

Modulhandbuch

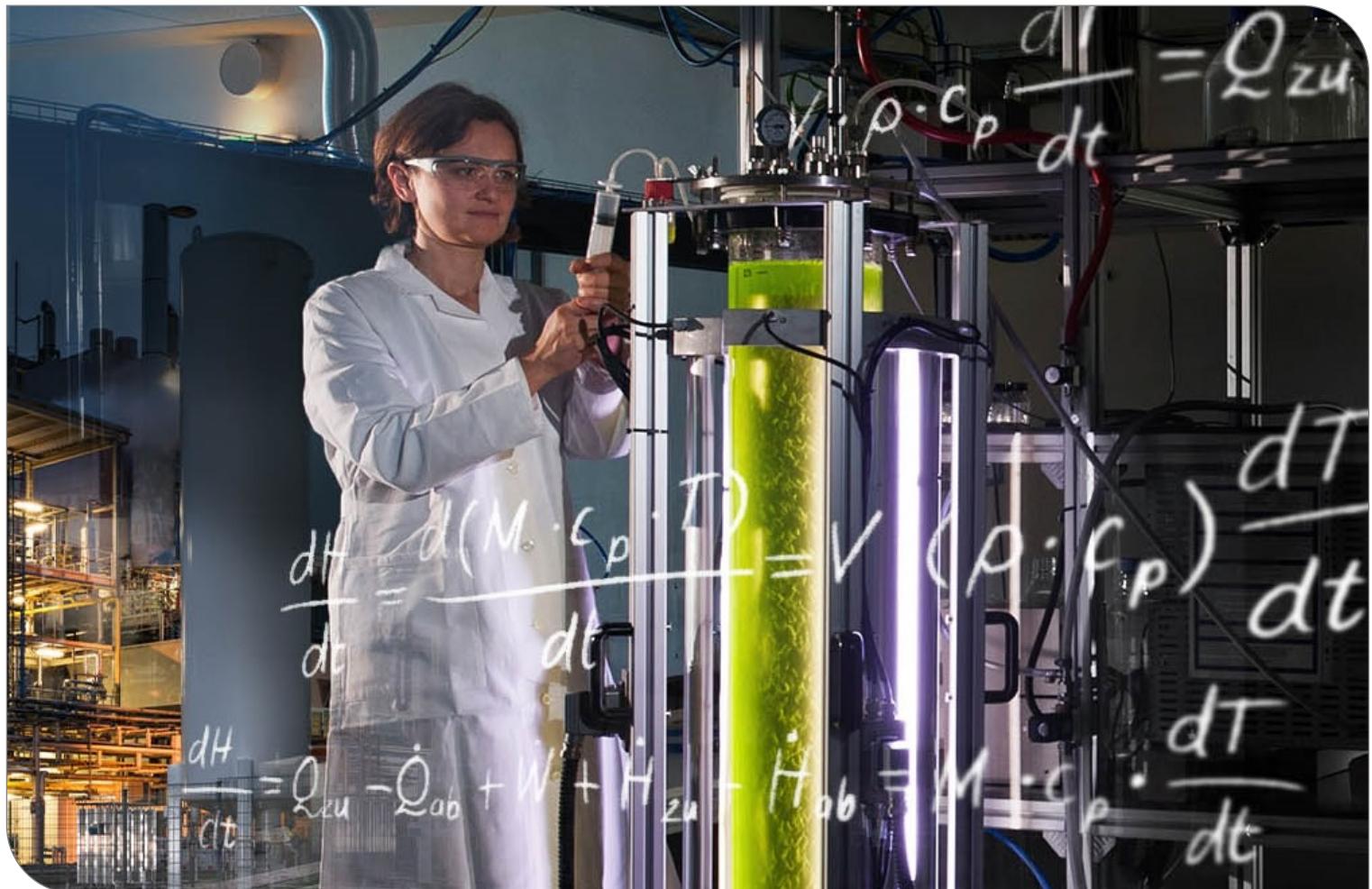
Bioingenieurwesen Master (Master of Science (M.Sc.))

SPO 2016

Sommersemester 2025

Stand 08.04.2025

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN UND VERFAHRENSTECHNIK



Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Information	9
1.1. Studiengangdetails	9
1.2. Qualifikationsziele	9
1.3. Ansprechpersonen	9
1.4. Studien- und Prüfungsordnung	10
1.5. Organisatorisches	10
2. Module in englischer Sprache	11
3. Änderungen im Sommersemester 2025.....	12
4. Studienplan.....	14
5. Aufbau des Studiengangs.....	16
5.1. Masterarbeit	16
5.2. Erweiterte Grundlagen	16
5.3. Technisches Ergänzungsfach	17
5.4. Vertiefungsfach I	22
5.4.1. Angewandte Rheologie	23
5.4.2. Automatisierung und Systemverfahrenstechnik	24
5.4.3. Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	25
5.4.4. Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	26
5.4.5. Chemische Verfahrenstechnik	27
5.4.6. Energieverfahrenstechnik	28
5.4.7. Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik	28
5.4.8. Gas-Partikel-Systeme	29
5.4.9. Lebensmittelverfahrenstechnik	29
5.4.10. Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie	30
5.4.11. Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe	31
5.4.12. Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	32
5.4.13. Technische Thermodynamik	33
5.4.14. Thermische Verfahrenstechnik	34
5.4.15. Umweltschutzverfahrenstechnik	35
5.4.16. Verbrennungstechnik	35
5.4.17. Wassertechnologie	36
5.5. Berufspraktikum	36
5.6. Zusatzleistungen	36
6. Module.....	37
6.1. Molekularbiologie und Genetik - M-CHEMBIO-106204	37
6.2. Additive Manufacturing for Process Engineering - M-CIWVT-105407	38
6.3. Advanced Methods in Nonlinear Process Control - M-CIWVT-106715	40
6.4. Alternative Protein Technologies - M-CIWVT-106661	41
6.5. Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme - M-CIWVT-106823	42
6.6. Auslegung von Mikroreaktoren - M-CIWVT-104286	43
6.7. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - M-ETIT-100377	44
6.8. Batterien und Brennstoffzellen - M-ETIT-100532	45
6.9. Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - M-FORUM-106753	46
6.10. Berufspraktikum - M-CIWVT-104527	50
6.11. Biobasierte Kunststoffe - M-CIWVT-104570	52
6.12. Biofilm Systems - M-CIWVT-103441	53
6.13. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489	54
6.14. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490	55
6.15. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491	56
6.16. Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren - M-CIWVT-103065	57
6.17. Bioprocess Development - M-CIWVT-106297	58
6.18. Bioprocess Scale-up - M-CIWVT-106837	60
6.19. Bioreaktorentwicklung - M-CIWVT-106595	61
6.20. Biosensors - M-CIWVT-106838	62
6.21. Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe - M-CIWVT-105295	63
6.22. Biotechnologische Stoffproduktion - M-CIWVT-104384	64
6.23. Brennstofftechnik - M-CIWVT-104289	65
6.24. C1-Biotechnologie - M-CIWVT-106816	66
6.25. Chemical Hydrogen Storage - M-CIWVT-106566	67

6.26. Chemische Verfahrenstechnik II - M-CIWVT-104281	68
6.27. Chem-Plant - M-CIWVT-104461	69
6.28. Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab - M-MATH-106634	70
6.29. Computer-Aided Reactor Design - M-CIWVT-106809	71
6.30. Cryogenic Engineering - M-CIWVT-104356	72
6.31. Data-Based Modeling and Control - M-CIWVT-106319	73
6.32. Datenanalyse und Statistik - M-CIWVT-104345	74
6.33. Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - M-CIWVT-106835	75
6.34. Design of a Jet Engine Combustion Chamber - M-CIWVT-105206	76
6.35. Digital Design in Process Engineering - M-CIWVT-105782	77
6.36. Digitalisierung in der Partikeltechnik - M-CIWVT-104973	78
6.37. Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - M-CIWVT-104327	79
6.38. Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - M-CIWVT-107037	80
6.39. Einführung in die Sensorik - M-CIWVT-105933	82
6.40. Electrocatalysis - M-ETIT-105883	83
6.41. Elektrobiotechnologie - M-CIWVT-106518	84
6.42. Elektrochemie - M-CHEMBIO-106697	86
6.43. Energietechnik - M-CIWVT-104293	87
6.44. Energieträger aus Biomasse - M-CIWVT-104288	88
6.45. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - M-CIWVT-104388	89
6.46. Environmental Biotechnology - M-CIWVT-104320	90
6.47. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702	91
6.48. Estimator and Observer Design - M-CIWVT-106320	92
6.49. Extrusion Technology in Food Processing - M-CIWVT-105996	93
6.50. Fest Flüssig Trennung - M-CIWVT-104342	94
6.51. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - M-CIWVT-104266	95
6.52. Fundamentals of Water Quality - M-CIWVT-103438	96
6.53. Gas-Partikel-Messtechnik - M-CIWVT-104337	97
6.54. Gas-Partikel-Trennverfahren - M-CIWVT-104340	98
6.55. Grenzflächenthermodynamik - M-CIWVT-103063	99
6.56. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - M-CIWVT-104886	100
6.57. Grundlagen der Lebensmittelchemie - M-CHEMBIO-104620	101
6.58. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720	102
6.59. Grundlagen der Verbrennungstechnik - M-CIWVT-103069	103
6.60. Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika - M-CIWVT-106563	104
6.61. Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen - M-CIWVT-107025	105
6.62. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - M-CIWVT-103075	106
6.63. Industrial Wastewater Treatment - M-CIWVT-105903	107
6.64. Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie - M-CIWVT-105412	108
6.65. Industrielle Biokatalyse - M-CIWVT-106678	109
6.66. Industrielle Bioprozesse - M-CIWVT-106501	110
6.67. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - M-CIWVT-104397	111
6.68. Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials - M-CIWVT-105993	113
6.69. Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - M-CIWVT-106676	114
6.70. Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme - M-CIWVT-106526	115
6.71. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - M-CIWVT-104354	117
6.72. Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger - M-CIWVT-107131	118
6.73. Katalytische Mikroreaktoren - M-CIWVT-104451	119
6.74. Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum - M-CIWVT-104491	120
6.75. Katalytische Verfahren der Gastechnik - M-CIWVT-104287	121
6.76. Kinetik und Katalyse - M-CIWVT-104383	122
6.77. Kommerzielle Biotechnologie - M-CIWVT-104273	123
6.78. Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104328	124
6.79. Kreislaufwirtschaft - M-CIWVT-106881	125
6.80. Liquid Transportation Fuels - M-CIWVT-105200	126
6.81. Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung - M-CIWVT-106314	127
6.82. Materialien für elektrochemische Speicher und Wandlere - M-CIWVT-104353	128
6.83. Membrane Materials & Processes Research Masterclass - M-CIWVT-106529	129
6.84. Membrane Technologies in Water Treatment - M-CIWVT-105380	130
6.85. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104490	132
6.86. Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum - M-CIWVT-104450	133
6.87. Messtechnik in der Thermofluiddynamik - M-CIWVT-104297	134

6.88. Microbiology for Engineers - M-CIWVT-104319	135
6.89. Mikrofluidik - M-CIWVT-104350	136
6.90. Mikrofluidik mit Fallstudien - M-CIWVT-105205	137
6.91. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - M-CIWVT-104395	138
6.92. Mischen, Rühren, Agglomeration - M-CIWVT-105399	139
6.93. Modeling Wastewater Treatment Processes - M-BGU-106113	140
6.94. Modellbildung elektrochemischer Systeme - M-ETIT-100508	141
6.95. Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik - M-CIWVT-106832	142
6.96. Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering - M-CIWVT-107149	143
6.97. Modul Masterarbeit - M-CIWVT-104526	144
6.98. Nanopartikel - Struktur und Funktion - M-CIWVT-104339	146
6.99. NMR im Ingenieurwesen - M-CIWVT-104401	147
6.100. NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse - M-CIWVT-105890	148
6.101. Nonlinear Process Control - M-CIWVT-106316	149
6.102. Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - M-CIWVT-107076	150
6.103. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - M-MATH-102932	152
6.104. Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen - M-CIWVT-106565	153
6.105. Numerische Strömungssimulation - M-CIWVT-103072	154
6.106. Optimal and Model Predictive Control - M-CIWVT-106317	155
6.107. Paralleles Rechnen - M-MATH-101338	156
6.108. Partikeltechnik - M-CIWVT-104378	157
6.109. Physical Foundations of Cryogenics - M-CIWVT-103068	158
6.110. Polymerthermodynamik - M-CIWVT-106882	159
6.111. Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition - M-CIWVT-105891	160
6.112. Practical Course in Water Technology - M-CIWVT-103440	161
6.113. Principles of Constrained Static Optimization - M-CIWVT-106313	163
6.114. Process Engineering in Wastewater Treatment - M-BGU-103399	164
6.115. Produktentstehung - Entwicklungsmethodik - M-MACH-102718	166
6.116. Prozess- und Anlagentechnik - M-CIWVT-104374	168
6.117. Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning - M-ETIT-105594	170
6.118. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - M-CIWVT-103066	172
6.119. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - M-CIWVT-104291	173
6.120. Reactor Modeling with CFD - M-CIWVT-106537	174
6.121. Reaktionskinetik - M-CIWVT-104283	175
6.122. Regelung verteilt-parametrischer Systeme - M-CIWVT-106318	176
6.123. Rheologie Disperser Systeme - M-CIWVT-104391	177
6.124. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - M-CIWVT-104331	178
6.125. Rheologie und Rheometrie - M-CIWVT-104326	180
6.126. Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - M-CIWVT-104336	181
6.127. Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - M-CIWVT-104335	183
6.128. Rheologie von Polymeren - M-CIWVT-104329	185
6.129. Seminar - M-MATH-103276	186
6.130. Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis - M-CIWVT-105932	187
6.131. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - M-CIWVT-104352	188
6.132. Simulationstechnik - M-CIWVT-107038	189
6.133. Single-Cell Technologies - M-CIWVT-106564	191
6.134. Sol-Gel-Prozesse - M-CIWVT-104489	192
6.135. Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum - M-CIWVT-104284	193
6.136. Stabilität disperser Systeme - M-CIWVT-104330	194
6.137. Statistische Thermodynamik - M-CIWVT-103059	195
6.138. Stoffübertragung II - M-CIWVT-104369	196
6.139. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - M-CIWVT-104294	197
6.140. Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide - M-CIWVT-104322	198
6.141. Students Innovation Lab - M-CIWVT-106017	200
6.142. Thermische Verfahrenstechnik II - M-CIWVT-107039	202
6.143. Thermische Verfahrenstechnik III - M-CIWVT-107040	203
6.144. Thermodynamik III - M-CIWVT-103058	204
6.145. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - M-CIWVT-104370	205
6.146. Vakuumtechnik - M-CIWVT-104478	206
6.147. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - M-CIWVT-103073	207
6.148. Verbrennung und Umwelt - M-CIWVT-104295	208
6.149. Verbrennungstechnisches Praktikum - M-CIWVT-104321	209

6.150. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - M-CIWVT-104422	210
6.151. Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie - M-CIWVT-104389	211
6.152. Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen - M-CIWVT-106698	212
6.153. Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen - M-CIWVT-106699	213
6.154. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - M-CIWVT-104351	214
6.155. Wärmeübertrager - M-CIWVT-104371	215
6.156. Wärmeübertragung II - M-CIWVT-103051	216
6.157. Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs - M-MACH-107278	217
6.158. Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung - M-MACH-107277	218
6.159. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - M-CIWVT-104296	219
6.160. Wastewater Treatment Technologies - M-BGU-104917	221
6.161. Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation - M-CIWVT-106680	223
6.162. Water Technology - M-CIWVT-103407	224
6.163. Wirbelschichttechnik - M-CIWVT-104292	225
7. Teilleistungen	226
7.1. Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination - T-CIWVT-110902	226
7.2. Advanced Methods in Nonlinear Process Control - T-CIWVT-113490	227
7.3. Alternative Protein Technologies - T-CIWVT-113429	228
7.4. Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme - T-CIWVT-113692	229
7.5. Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - T-FORUM-113587	230
7.6. Auslegung von Mikroreaktoren - T-CIWVT-108826	231
7.7. Batterie- und Brennstoffzellensysteme - T-ETIT-100704	232
7.8. Batterien und Brennstoffzellen - T-ETIT-100983	233
7.9. Berufspraktikum - T-CIWVT-109276	234
7.10. Biobasierte Kunststoffe - T-CIWVT-109369	235
7.11. Biofilm Systems - T-CIWVT-106841	236
7.12. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966	237
7.13. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967	238
7.14. BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968	239
7.15. Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren - T-CIWVT-106029	240
7.16. Bioprocess Development - T-CIWVT-112766	241
7.17. Bioprocess Scale-up - T-CIWVT-113712	242
7.18. Bioreaktorentwicklung - T-CIWVT-113315	243
7.19. Biosensors - T-CIWVT-113714	244
7.20. Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe - T-CIWVT-113237	245
7.21. Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-113831	246
7.22. Brennstofftechnik - T-CIWVT-108829	247
7.23. C1-Biotechnologie mündliche Prüfung - T-CIWVT-113677	248
7.24. C1-Biotechnologie Präsentation - T-CIWVT-113678	249
7.25. Chemical Hydrogen Storage - T-CIWVT-113234	250
7.26. Chemische Verfahrenstechnik II - T-CIWVT-108817	251
7.27. Chem-Plant - T-CIWVT-109127	252
7.28. Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab - T-MATH-113373	253
7.29. Computer-Aided Reactor Design - T-CIWVT-113667	254
7.30. Cryogenic Engineering - T-CIWVT-108915	255
7.31. Data-Based Modeling and Control - T-CIWVT-112827	256
7.32. Datenanalyse und Statistik - T-CIWVT-108900	257
7.33. Datengetriebene Modellierung in Python - verfahrenstechnisches Projekt - T-CIWVT-113708	258
7.34. Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung - T-CIWVT-113709	259
7.35. Design of a Jet Engine Combustion Chamber - T-CIWVT-110571	260
7.36. Digital Design in Process Engineering - Laboratory - T-CIWVT-111582	261
7.37. Digital Design in Process Engineering - Oral Examination - T-CIWVT-111583	262
7.38. Digitalisierung in der Partikeltechnik - T-CIWVT-110111	263
7.39. Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - T-CIWVT-108882	264
7.40. Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Prüfung - T-CIWVT-114106	265
7.41. Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung - T-CIWVT-114105	266
7.42. Einführung in die Sensorik mit Praktikum - T-CIWVT-109128	267
7.43. Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106149	268
7.44. Electrocatalysis - T-ETIT-111831	269
7.45. Elektrobiotechnologie - T-CIWVT-113148	270

7.46. Elektrobiotechnologie Seminar - T-CIWVT-113829	271
7.47. Elektrochemie - T-CHEMBIO-109773	272
7.48. Energietechnik - T-CIWVT-108833	273
7.49. Energieträger aus Biomasse - T-CIWVT-108828	274
7.50. Entrepreneurship - T-WIWI-102864	275
7.51. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - T-CIWVT-108960	276
7.52. Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag - T-CIWVT-111010	277
7.53. Environmental Biotechnology - T-CIWVT-106835	278
7.54. Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228	279
7.55. Estimator and Observer Design - T-CIWVT-112828	280
7.56. Excercises: Membrane Technologies - T-CIWVT-113235	281
7.57. Excursions: Water Supply - T-CIWVT-110866	282
7.58. Extrusion Technology in Food Processing - T-CIWVT-112174	283
7.59. Fest Flüssig Trennung - T-CIWVT-108897	284
7.60. Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - T-CIWVT-108805	285
7.61. Fundamentals of Water Quality - T-CIWVT-106838	286
7.62. Gas-Partikel-Messtechnik - T-CIWVT-108892	287
7.63. Gas-Partikel-Trennverfahren - T-CIWVT-108895	288
7.64. Grenzflächenthermodynamik - T-CIWVT-106100	289
7.65. Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie - T-MACH-102111	290
7.66. Grundlagen der Lebensmittelchemie - T-CHEMBIO-109442	291
7.67. Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235	292
7.68. Grundlagen der Verbrennungstechnik - T-CIWVT-106104	293
7.69. Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113579	294
7.70. Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika - T-CIWVT-113230	295
7.71. Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen - T-CIWVT-114085	296
7.72. Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - T-CIWVT-106109	297
7.73. Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course - T-MACH-112159	298
7.74. Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement - T-MACH-110923	299
7.75. Industrial Wastewater Treatment - T-CIWVT-111861	300
7.76. Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie - T-CIWVT-110935	301
7.77. Industrielle Biokatalyse - T-CIWVT-113432	302
7.78. Industrielle Bioprozesse - T-CIWVT-113120	303
7.79. Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - T-CIWVT-108980	304
7.80. Innovationsprojekt Innovative Elektronik aus druckbaren, leitfähigen Materialien - T-CIWVT-113226	305
7.81. Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker - T-CIWVT-112201	306
7.82. Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials - T-CIWVT-112170	307
7.83. Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - T-CIWVT-113436	308
7.84. Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite - T-CIWVT-113435	309
7.85. Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme - T-CIWVT-113149	310
7.86. Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - T-CIWVT-108914	311
7.87. Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger - T-CIWVT-114167	312
7.88. Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109087	313
7.89. Katalytische Verfahren der Gastechnik - T-CIWVT-108827	314
7.90. Kinetik und Katalyse - T-CIWVT-106032	315
7.91. Kommerzielle Biotechnologie - T-CIWVT-108811	316
7.92. Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108883	317
7.93. Kreislaufwirtschaft - T-CIWVT-113815	318
7.94. Liquid Transportation Fuels - T-CIWVT-111095	319
7.95. Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung - T-CIWVT-112812	320
7.96. Masterarbeit - T-CIWVT-109275	321
7.97. Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler - T-CIWVT-108146	322
7.98. Membrane Materials & Processes Research Masterclass - T-CIWVT-113153	323
7.99. Membrane Technologies in Water Treatment - T-CIWVT-113236	324
7.100. Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109086	325
7.101. Messtechnik in der Thermofluidodynamik - T-CIWVT-108837	326
7.102. Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung - T-MACH-109192	327
7.103. Microbiology for Engineers - T-CIWVT-106834	328
7.104. Mikrofluidik - T-CIWVT-108909	329
7.105. Mikrofluidik - Fallstudien - T-CIWVT-110549	330
7.106. Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - T-CIWVT-108977	331

7.107. Mischen, Rühren, Agglomeration - T-CIWVT-110895	332
7.108. Modeling Wastewater Treatment Processes - T-BGU-112371	333
7.109. Modellbildung elektrochemischer Systeme - T-ETIT-100781	334
7.110. Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-113702	335
7.111. Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering - T-CIWVT-114168	336
7.112. Molekularbiologie und Genetik - T-CHEMBIO-103675	337
7.113. Nanopartikel - Struktur und Funktion - T-CIWVT-108894	338
7.114. NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-108984	339
7.115. NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse - T-CIWVT-111843	340
7.116. Nonlinear Process Control - T-CIWVT-112824	341
7.117. Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - T-CIWVT-114118	342
7.118. Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite - T-CIWVT-114117	343
7.119. Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - T-MATH-105902	344
7.120. Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen - T-CIWVT-113233	345
7.121. Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen - Vorleistung - T-CIWVT-113232	346
7.122. Numerische Strömungssimulation - T-CIWVT-106035	347
7.123. Optimal and Model Predictive Control - T-CIWVT-112825	348
7.124. Paralleles Rechnen - T-MATH-102271	349
7.125. Partikeltechnik Klausur - T-CIWVT-106028	350
7.126. Physical Foundations of Cryogenics - T-CIWVT-106103	351
7.127. Polymerthermodynamik - T-CIWVT-113796	352
7.128. Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition - T-CIWVT-111841	353
7.129. Practical Course in Water Technology - T-CIWVT-106840	354
7.130. Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering - T-CIWVT-110903	355
7.131. Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition - T-CIWVT-111842	356
7.132. Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109181	357
7.133. Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106148	358
7.134. Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109182	359
7.135. Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-109144	360
7.136. Principles of Constrained Static Optimization - T-CIWVT-112811	361
7.137. Process Engineering in Wastewater Treatment - T-BGU-106787	362
7.138. Prozess- und Anlagentechnik Klausur - T-CIWVT-106150	363
7.139. Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning - T-ETIT-111214	364
7.140. Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - T-CIWVT-106101	365
7.141. Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - T-CIWVT-108831	366
7.142. Reactor Modeling with CFD - T-CIWVT-113224	367
7.143. Reaktionskinetik - T-CIWVT-108821	368
7.144. Regelung verteilt-parametrischer Systeme - T-CIWVT-112826	369
7.145. Rheologie Disperser Systeme - T-CIWVT-108963	370
7.146. Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - T-CIWVT-108886	371
7.147. Rheologie und Rheometrie - T-CIWVT-108881	372
7.148. Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - T-CIWVT-108891	373
7.149. Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - T-CIWVT-108890	374
7.150. Rheologie von Polymeren - T-CIWVT-108884	375
7.151. Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113578	376
7.152. Seminar Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-113830	377
7.153. Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion - T-CIWVT-109129	378
7.154. Seminar Mathematik - T-MATH-106541	379
7.155. Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - T-CIWVT-108912	380
7.156. SIL Entrepreneurship Projekt - T-WIWI-110166	381
7.157. Simulationstechnik - Prüfung - T-CIWVT-114104	382
7.158. Simulationstechnik - Vorleistung - T-CIWVT-114141	383
7.159. Single-Cell Technologies - T-CIWVT-113231	384
7.160. Sol-Gel-Prozesse - T-CIWVT-108822	385
7.161. Sol-Gel-Prozesse Praktikum - T-CIWVT-108823	386
7.162. Stabilität disperser Systeme - T-CIWVT-108885	387
7.163. Statistische Thermodynamik - T-CIWVT-106098	388
7.164. Stoffübertragung II - T-CIWVT-108935	389
7.165. Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - T-CIWVT-108834	390
7.166. Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide - T-CIWVT-108874	391
7.167. Thermische Verfahrenstechnik II - T-CIWVT-114107	392

7.168. Thermische Verfahrenstechnik III - T-CIWVT-114108	393
7.169. Thermodynamik III - T-CIWVT-106033	394
7.170. Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - T-CIWVT-108936	395
7.171. Vakuumtechnik - T-CIWVT-109154	396
7.172. Verarbeitung nanoskaliger Partikel - T-CIWVT-106107	397
7.173. Verbrennung und Umwelt - T-CIWVT-108835	398
7.174. Verbrennungstechnisches Praktikum - T-CIWVT-108873	399
7.175. Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - T-CIWVT-108997	400
7.176. Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie - T-CIWVT-108961	401
7.177. Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen - T-CIWVT-113476	402
7.178. Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen - T-CIWVT-113477	403
7.179. Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - T-CIWVT-108910	404
7.180. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113580	405
7.181. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113581	406
7.182. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung - T-FORUM-113582	407
7.183. Wärmeübertrager - T-CIWVT-108937	408
7.184. Wärmeübertragung II - T-CIWVT-106067	409
7.185. Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs - T-MACH-112942	410
7.186. Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung - T-MACH-110957	411
7.187. Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - T-CIWVT-108836	412
7.188. Wastewater Treatment Technologies - T-BGU-109948	413
7.189. Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation - T- CIWVT-113433	414
7.190. Water Technology - T-CIWVT-106802	415
7.191. Wirbelschichttechnik - T-CIWVT-108832	416
8. Anhang	417
8.1. Begriffsdefinitionen; über dieses Modulhandbuch	417

1 Allgemeine Information

1.1 Studiengangdetails

KIT-Fakultät	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Akademischer Grad	Master of Science (M.Sc.)
Prüfungsordnung Version	2016
Regelstudienzeit	4 Semester
Maximale Studiendauer	8 Semester
Leistungspunkte	120
Sprache	Deutsch, teilweise Englisch
Berechnungsschema	Gewichteter Durchschnitt nach Leistungspunkten
Weitere Informationen	<p>Link zum Studiengang www.ciw.kit.edu</p> <p>Fakultät https://www.ciw.kit.edu/1630.php</p> <p>Dienstleistungseinheit Studium und Lehre https://www.sle.kit.edu/vorstudium/master-bioingenieurwesen.php</p>

1.2 Qualifikationsziele

Bioingenieurwesen ist auf Verfahrenstechnik im Kontext einer industriellen, ingenieursgetriebenen Anwendung biologischer / biotechnologischer Prinzipien fokussiert. Dadurch unterscheidet es sich von den naturwissenschaftlichen Studiengängen, der Biotechnologie oder der molekularen Biotechnologie, die vor allem die Nutzbarmachung biologischer Prinzipien behandeln. Bioingenieurinnen und Bioingenieure leisten einen entscheidenden Beitrag zur Entwicklung interdisziplinärer Ansätze zur Schaffung einer energetisch und stofflich nachhaltigen, postfossilen Wirtschaft.

Im Masterstudium Bioingenieurwesen werden vertiefte und umfangreiche ingenieurwissenschaftliche sowie mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse in Theorie und Praxis vermittelt, die es erlauben verfahrenstechnische Prinzipien auf biologische Stoffsysteme anzuwenden. Die Absolventinnen und Absolventen sollen so zu wissenschaftlicher Arbeit und verantwortlichem Handeln in Beruf und Gesellschaft befähigt werden.

Im Pflichtprogramm erwerben die Studierenden ein gegenüber dem Bachelorstudium wesentlich erweitertes methodisch qualifiziertes Grundlagenwissen, mit einem Hauptaugenmerk auf biotechnologische Verfahren und Prozesse, die eine industrielle Nutzbarmachung von biologischen Systemen umsetzen. Dieses Wissen wird exemplarisch in zwei frei zu wählenden Vertiefungsfächern weiterentwickelt. Eines dieser Vertiefungsfächer muss sich dezidiert mit Aspekten biotechnologischer Stoffsysteme befassen.

In der Masterarbeit erfolgt der Nachweis, dass die Absolventinnen und Absolventen ein Problem aus ihrem Fachgebiet selbstständig und in begrenzter Zeit mit wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, bearbeiten können. Das Berufspraktikum soll eine Anschauung berufspraktischer Tätigkeit auf Ingenieursniveau vermitteln.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Probleme mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen, komplexe Problemstellungen zu abstrahieren und zu formulieren sowie neue Methoden, Prozesse und Produkte zu entwickeln. Sie können Wissen aus verschiedenen Bereichen kombinieren und sich systematisch in neue Aufgaben einarbeiten sowie auch die nichttechnischen Auswirkungen der Ingenieurtätigkeit reflektieren und in ihr Handeln verantwortungsbewusst einbeziehen.

1.3 Ansprechpersonen

- Studiendekan: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
- Fachstudienberatung: Dr.-Ing. Barbara Freudig
- Masterprüfungsausschuss
 - Vorsitzender Prof. Dr. Reinhart Rauch
 - Prüfungssekretariat Marion Gäßner
 - <https://www.ciw.kit.edu/mpa.php>
- Aktuelle Informationen zu den Studiengängen sowie Termine für Informationsveranstaltungen sind auf den Webseiten der Fakultät zu finden.
<http://www.ciw.kit.edu/studium.php>

1.4 Studien- und Prüfungsordnung

Rechtsgrundlage für den Studiengang sowie alle Prüfungen im Studiengang ist die „*Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Bioingenieurwesen*“ vom 10. Mai 2016 geändert am 24. Februar 2020.

https://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2016_AB_032.pdf

1.5 Organisatorisches

Anerkennung von Leistungen gemäß § 19 SPO

Einen Antrag auf Anerkennung von Leistungen, die

- An einer anderen Hochschule
- im Ausland
- im Rahmen des Mastervorzugs

erbracht wurden, bzw. ein Antrag auf Anrechnung von Leistungen, die außerhalb des Hochschulsystems erbracht wurden, kann innerhalb eines Semesters beim Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtnner) gestellt werden. Dort wird gegebenenfalls nach Rücksprache mit dem Fachvertreter festgestellt, ob die Leistung gleichwertig zu einer im Curriculum des Studiengangs vorgesehenen Leistung ist und anerkannt werden kann. Im Rahmen eines Auslandssemesters absolvierte Leistungen können auch noch zu einem späteren Zeitpunkt anerkannt werden. Haben Sie bereits ein Berufspraktikum oder ein Praxissemester absolviert, können Sie die Anerkennung direkt beim Praktikantenamt (Frau Gärtnner) beantragen.

Anmeldung zu Prüfungen in den Vertiefungsfächern/ im Technischen Ergänzungsfach

Vor der Anmeldung zu Modulprüfungen in Vertiefungsfächern sowie im Technischen Ergänzungsfach muss dem Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtnner) ein Studienplan zur Genehmigung vorgelegt werden. Erst dann werden die Module dem Studienablaufplan hinzugefügt, und die Online-Anmeldung im Studierendenportal ist möglich. Nähere Informationen sind der Webseite der Fakultät unter <https://www.ciw.kit.edu/1619.php> zu entnehmen.

Nachträgliche Änderungen des Studienplans müssen ebenfalls bei Frau Gärtnner beantragt werden.

Zusatzaufgaben, Überfachliche Qualifikationen

Zusatzaufgaben und Überfachliche Qualifikationen können nicht immer im CAS System direkt angemeldet werden (z.B. manche Module aus einer anderen Fakultät). Sie müssen sich in jedem Fall VOR der Prüfung mit dem Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtnner) in Verbindung setzen.

Ausnahme:

Überfachliche Qualifikation am House of Competence (HoC), Sprachenzentrum (SPZ) oder Forum für Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Wenn die Überfachliche Qualifikation am HoC, SPZ oder FORUM erbracht wird, dann wird keine Zulassungsberechtigung für eine Prüfungsleistung benötigt, da die Leistungen automatisch im CAS System unter "nicht zugeordnete Leistungsnachweise" gebucht werden. Soll eine Leistung angerechnet werden, die bei den "nicht zugeordneten Leistungsnachweisen" gelistet ist, dann muss ein Antrag an den Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtnner) gestellt werden.

Antragsformulare entnehmen Sie bitte der Webseite der KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik <https://www.ciw.kit.edu/1619.php>

MODULE IN ENGLISCHER SPRACHE

(English Courses)

• Additive Manufacturing for Process Engineering	6 LP	SS
• Advanced Methods in Nonlinear Control	4 LP	SS
• Alternative Protein Technologies	4 LP	SS
• Biofilm Systems	4 LP	SS
• Bioprocess Development	6 LP	SS
• Bioprocess Scale-Up	4 LP	WS
• Biosensors	4 LP	SS/WS
• Chemical Hydrogen Storage	4 LP	WS
• Circular Economy Water, Energy, Environment: Research Proposal Preparation	5 LP	SS
• Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab	4 LP	SS
• Computer-Aided Reactor Design	6 LP	WS
• Computer-Assisted Modeling and Control	4 LP	SS
• Cryogenic Engineering	6 LP	WS
• Data-Based Modeling and Control	6 LP	WS
• Design of a Jet Engine Combustion Chamber	6 LP	WS
• Digital Design in Process Engineering	6 LP	WS
• Electrocatalysis	6 LP	SS
• Energy from Biomass	6 LP	WS
• Environmental Biotechnology	4 LP	WS
• Estimator and Observer Design	6 LP	WS
• Extrusion Technology in Food Processing	4 LP	WS
• Fundamentals of Water Quality	6 LP	WS
• Industrial Wastewater Treatment	4 LP	SS
• Innovation Management for Products and Processes in the Chemical Industry	4 LP	SS
• Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials	6 LP	WS
• Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows	8 LP	WS
• Laboratory Work in Combustion Technology	4 LP	SS
• Liquid Transportation Fuels	6 LP	WS
• Membrane Materials & Processes Research Masterclass	6 LP	WS
• Membrane Technologies in Water Treatment	6 LP	SS
• Microbiology for Engineers	4 LP	SS
• Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering	4 LP	SS
• Nonlinear Process Control	6 LP	WS
• Numerical Methods in Fluidmechanics	4 LP	SS
• Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows	8 LP	SS
• Optimal and Model Predictive Control	6 LP	SS
• Physical Foundations of Cryogenics	6 LP	SS
• Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition	6 LP	SS/WS
• Practical Course in Water Technology	4 LP	WS
• Principles of Constrained Static Optimization	4 LP	WS
• Reactor Modeling with CFD	4 LP	SS
• Single-Cell Technologies	4 LP	WS
• Water Technology	6 LP	WS

Bachelor-Courses

• Catalysts for the Energy Transition	5 LP	SS
• Electrochemical Energy Technologies	5 LP	WS
• Laboratory Electrochemical Energy Technologies	5 LP	SS

ÄNDERUNGEN SOMMERSEMESTER 2025

Neue Module

- Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen
Verantwortung: Wehinger; Umfang: 6 LP; Wählbar: VF Chemische Verfahrenstechnik
- Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger
Verantwortung: Wolf u. a.; Umfang 4 LP; Wählbar: Technisches Ergänzungsfach
- Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering
Verantwortung: Wehinger u. a.; Umfang: 4 LP; Wählbar: Technisches Ergänzungsfach
- Molekularbiologie und Genetik (ab WS 25/26)
Verantwortung: Kämper, Requena-Sanchez; Umfang: 5 LP; Wählbar: Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie, Technisches Ergänzungsfach
- Simulationstechnik
Verantwortung: Meurer; Umfang 6 LP;
Wählbar: VF Automatisierung und Systemverfahrenstechnik, Technisches Ergänzungsfach
- Thermische Verfahrenstechnik II
Verantwortung: Zeiner; Umfang: 6 LP; Wählbar: Erweiterte Grundlagen, Technisches Ergänzungsfach
- Thermische Verfahrenstechnik III (ab WS 25/26)
Verantwortung: Zeiner; Umfang: 6 LP;
Wählbar: VF Thermische Verfahrenstechnik; Technisches Ergänzungsfach
- Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung
Verantwortung: Pundt; Umfang: 4 LP; Wählbar: Technisches Ergänzungsfach
- Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs
Verantwortung: Pundt; Umfang: 4 LP; Wählbar: Technisches Ergänzungsfach nur in Kombination mit „Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung“

Auslaufende Module

- Biologie und Biotechnologie mit Pilzen
Das Modul wird nicht mehr angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit nach Absprache.
- Biotechnologische Stoffproduktion
Die Vorlesung wird nicht mehr angeboten. Alternativ kann ab dem WS 25/26 das Modul Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie gewählt werden.
- Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen
Die Vorlesung wird letzmalig Mal im Sommersemester 2025 angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit ist der 30.09.2025.
- Industrielle Genetik
Das Modul wird nicht mehr angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit nach Absprache.
- Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht-Newtonsscher Fluide
Die Vorlesung wird nicht mehr angeboten; Letzte Prüfungsmöglichkeit ist am 30.09.2025.
- Physikalische Chemie
Das Modul wird nicht mehr angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit voraussichtlich im WS 25/26.
- Rheologie und Rheometrie
Die Vorlesung wird letzmalig im Sommersemester 2025 angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit ist der 30.09.2025.
- Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren
Das Modul wird nicht mehr angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit ist der 30.09.2025.

Änderung der Wahlmöglichkeiten/ Änderungen von Modulen

- Biosensors
Das Modul wird ab sofort sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten.
- Lebensmittelkunde und -funktionalität: Das Modul wird im Sommersemester 2025 nicht angeboten. Es ist noch unklar, ab wann das Modul wieder angeboten werden kann.
- Die Einschränkung im Vertiefungsfach LVT, dass nur eines der Module Extrusion Technology in Food Processing oder Alternative Protein Technologies gewählt werden kann, gilt nicht mehr.
- Das Modul Chemische Verfahrenstechnik II kann im Vertiefungsfach Chemische Energieträger und Brennstofftechnologie nicht mehr gewählt werden. Das Modul ist ausschließlich im Vertiefungsfach Chemische Verfahrenstechnik wählbar.
- Das Modul Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts kann ab sofort auch im Vertiefungsfach Lebensmittelverfahrenstechnik gewählt werden.
- Das Modul Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen wird ab sofort unter dem Titel Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows auf Englisch angeboten.
- Die Module Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows und Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows sind jetzt auch im VF Chemische Energieträger – Brennstofftechnologie wählbar.

Fach- und Modulübersicht

Fach	Modul	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP
Erweiterte Grundlagen	Pflicht: Prozess- und Anlagentechnik	Vorlesung/ Übung	Kolb	8
	Praktikum			
	Wahlpflicht: 4 Module/ 24 LP aus:			
	Biopharmazeutische Aufarbeitungs-verfahren	Vorlesung/ Übung	Hubbuch	6
	Bioprocess Development	Vorlesung/ Übung	Grünberger	6
	Membrane Technologies in Water Treatment	Vorlesung/ Übung	Horn, Saravia	6
	Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie	Ab WS 25/26, Infos folgen	Holtmann	
Alternativ: Maximal 2 Wahlpflichtmodule aus den Erweiterten Grundlagen Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik Als Voraussetzung für das Vertiefungsfach in Hohenheim wird dort ebenfalls ein Wahlpflichtfach angeboten.				6
!!Prüfungsplan: Genehmigung des Prüfungsausschusses vor der Anmeldung zu Prüfungen in Vertiefungsfächern und Modulen im Technischen Ergänzungsfach erforderlich!!				
Vertiefungsfach I	3 Wahlpflichtmodule			16
Vertiefungsfach II	3 Wahlpflichtmodule			16
Technisches Ergänzungsfach	2 – 3 Wahlpflichtmodule			10
Überfachliche Qualifikationen	z. B. Modulangebote HOC oder ZaK			2
	Berufspraktikum			14
	Masterarbeit			30

LP: Leistungspunkte (ECTS), SWS: Semesterwochenstunden

Bevor Prüfungen in den Vertiefungsfächern abgelegt werden können, muss dem Masterprüfungsausschuss ein Prüfungsplan zur Genehmigung vorgelegt werden. Im Technischen Ergänzungsfach können ebenfalls Module aus dem Vertiefungsfachkatalog gewählt werden. Das benötigte Formular für die Genehmigung kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

Eine übersichtliche Darstellung der Vertiefungsfächer mit allen enthaltenen Modulen finden Sie auf den Webseiten der Fakultät: <http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

Empfohlener Studienablaufplan

Der Studienbeginn ist sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester möglich. Es wird empfohlen, in den ersten beiden Semestern die Module der Fächer „Erweiterte Grundlagen“, „Technisches Ergänzungsfach“ und „Überfachliche Qualifikationen“ zu absolvieren sowie Vorlesungen in den Vertiefungsfächern zu besuchen. Die erste Hälfte des dritten Semesters dient dann der Vorbereitung zu den Vertiefungsfachprüfungen, die teilweise als Blockprüfungen angeboten werden (alle Module eines Vertiefungsfachs in einem gemeinsamen Termin). Im Anschluss an die Vertiefungsfachprüfungen kann das Berufspraktikum absolviert werden. Im vierten Semester wird die Masterarbeit angefertigt.

Beginn im Sommersemester

1. Semester					2. Semester					3. Semester					4. Semester					
April	Mai	Juni	Juli	August	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	April	Mai	Juni	Juli	August	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	
PAT Teil II 3 LP			K		PAT Teil I 5 LP	PrK														
WP I 6 LP					WP II 6 LP		K													
WP II 6 LP			K		TE I 4 LP		M			P 8 LP										
TE 6 LP	M				VF I 4 LP			VF II 4 LP		P 8 LP										
VF I 4 LP					VF II 4 LP										Berufs-Praktikum				Masterarbeit	
VF II 4 LP				S																
ÜQ 2 LP																				
31 LP					29 LP					30 LP					30 LP					
Prüfungen benotet: 4					Prüfungen benotet: 3					Prüfungen benotet: 6										
Prüfungen unbenotet: 1					Praktikum unbenotet: 1															
PAT: Prozess und Anlagentechnik (Erweiterte Grundlagen)					K: Klausur					WP: Wahlpflicht (Erweiterte Grundlagen)					M: Mündliche Prüfung					
TE: Technisches Ergänzungsfach					S: Studienleistung					ÜQ: Überfachliche Qualifikationen					Pr: Praktikum					
VF: Vertiefungsfach					P: Vorbereitung und Abschlussprüfung Vertiefungsfach															

Beginn im Wintersemester

1. Semester					2. Semester					3. Semester					4. Semester					
Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	April	Mai	Juni	Juli	August	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	April	Mai	Juni	Juli	August	
Pat Teil I 5 LP			Pr		Pat Teil II 3 LP	K														
WP I 6 LP			K		WP III 6 LP		K													
WP II 6 LP			K		WP IV 6 LP			K												
TE 6 LP	M				TE 4 LP		M			P 8 LP										
VF I 4 LP					VF I 4 LP			VF II 4 LP		P 8 LP										
VF II 4 LP				S	ÜQ 2 LP										Berufs-Praktikum				Masterarbeit	
31 LP					29 LP					30 LP					30 LP					
Prüfungen benotet: 3					Prüfungen benotet: 4					Prüfungen benotet: 6										
Praktikum unbenotet: 1					Prüfungen unbenotet: 1															
PAT: Prozess und Anlagentechnik (Erweiterte Grundlagen)					K: Klausur					WP: Wahlpflicht (Erweiterte Grundlagen)					M: Mündliche Prüfung					
TE: Technisches Ergänzungsfach					S: Studienleistung					ÜQ: Überfachliche Qualifikationen					Pr: Praktikum					
VF: Vertiefungsfach					P: Vorbereitung und Abschlussprüfung Vertiefungsfach															

5 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile		
Masterarbeit		30 LP
Erweiterte Grundlagen		32 LP
Technisches Ergänzungsfach		10 LP
Vertiefungsfach I		16 LP
Berufspraktikum		14 LP
Freiwillige Bestandteile		
Zusatzleistungen		
<i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>		

5.1 Masterarbeit	Leistungspunkte
	30

Pflichtbestandteile	
M-CIWVT-104526 Modul Masterarbeit	30 LP

5.2 Erweiterte Grundlagen	Leistungspunkte
	32

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Prozess- und Anlagentechnik (8 LP)

Wahlpflichtmodule:

- Vier weitere Module im Umfang von je 6 LP aus dem Wahlpflichtblock: BIW-Block
- Alternative: Bis zu zwei Module aus dem Wahlpflichtblock: CIW-Block

Pflichtbestandteile		
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik	8 LP
BIW (Wahl: mindestens 2 Bestandteile)		
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	6 LP
M-CIWVT-104384	Biotechnologische Stoffproduktion <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106297	Bioprocess Development <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	6 LP
CIW (Wahl: höchstens 2 Bestandteile)		
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III	6 LP
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation	6 LP
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik	6 LP
M-CIWVT-104383	Kinetik und Katalyse	6 LP
M-CIWVT-107039	Thermische Verfahrenstechnik II <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	6 LP

5.3 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte
10

Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle in allen Modulen ist in der Regel eine mündliche Prüfung gemäß § 4 Abs. 2 Nr. 2 der Studien- und Prüfungsordnung im Umfang von ca. 30 Minuten. Genauere Informationen zur Prüfungsform entnehmen Sie bitte den betreffenden Modulbeschreibungen.

Wichtig: Für Module der Vertiefungsfächer ist teilweise eine abweichende Prüfungsdauer angegeben. Insbesondere in Vertiefungsfächern, die mit einer Blockprüfung über alle Module abgeschlossen werden, ist die Prüfungsdauer für die einzelnen Module häufig geringer. Im Technischen Ergänzungsfach beträgt die Prüfungsdauer in der Regel 30 Minuten!

Wahlinformationen

Im Technischen Ergänzungsfach sollten zwei Module gewählt werden. Neben Modulen, die im Folgenden aufgeführt sind, können mit Genehmigung des Masterprüfungsausschusses auch Module von anderen KIT-Fakultäten belegt werden.

Es wird empfohlen Module aus Vertiefungsfächern zu belegen, die NICHT Bestandteil der zwei gewählten Vertiefungsfächer sind.

Besonderheiten zur Wahl

Wählen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

Technisches Ergänzungsfach (Wahl: mind. 10 LP)		
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II	6 LP
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III	6 LP
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik	4 LP
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	6 LP
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	4 LP
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics	6 LP
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation	6 LP
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren	6 LP
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechnik	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidynamik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology	4 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide	8 LP
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonsscher Fluide <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	4 LP
M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme	8 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	4 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP

M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler	4 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering	6 LP
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II	6 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager	4 LP
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik	8 LP
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik	6 LP
M-CIWVT-104383	Kinetik und Katalyse	6 LP
M-CIWVT-104384	Biotechnologische Stoffproduktion <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104388	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts	6 LP
M-CIWVT-104391	Rheologie Disperser Systeme	2 LP
M-CIWVT-104395	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	2 LP
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren	4 LP
M-CIWVT-104461	Chem-Plant	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-102718	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik	6 LP
M-BGU-103399	Process Engineering in Wastewater Treatment	6 LP
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik	6 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP
M-CIWVT-103440	Practical Course in Water Technology	4 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels	6 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105295	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105407	Additive Manufacturing for Process Engineering <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-MATH-103276	Seminar <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	3 LP
M-CIWVT-105782	Digital Design in Process Engineering <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2021 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-105891	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105903	Industrial Wastewater Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP

M-ETIT-105883	Electrocatalysis Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.	5 LP
M-CIWVT-105932	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.	2 LP
M-CIWVT-105933	Einführung in die Sensorik Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.	2 LP
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.	6 LP
M-CIWVT-105993	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.	4 LP
M-CIWVT-105996	Extrusion Technology in Food Processing Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.	4 LP
M-ETIT-105594	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.	4 LP
M-BGU-104917	Wastewater Treatment Technologies Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.	6 LP
M-BGU-106113	Modeling Wastewater Treatment Processes Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106297	Bioprocess Development Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106313	Principles of Constrained Static Optimization Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106316	Nonlinear Process Control Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106317	Optimal and Model Predictive Control Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106318	Regelung verteilt-parametrischer Systeme Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106319	Data-Based Modeling and Control Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106320	Estimator and Observer Design Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106501	Industrielle Bioprozesse Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106518	Elektrobiotechnologie Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106526	Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106529	Membrane Materials & Processes Research Masterclass Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106537	Reactor Modeling with CFD Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106563	Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106564	Single-Cell Technologies Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106566	Chemical Hydrogen Storage Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.	4 LP
M-MATH-106634	Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106680	Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	5 LP
M-CIWVT-106661	Alternative Protein Technologies Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	8 LP
M-CIWVT-106595	Bioreaktorentwicklung	3 LP
M-CIWVT-106698	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen	4 LP
M-CIWVT-106699	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen	4 LP
M-CIWVT-103438	Fundamentals of Water Quality Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106715	Advanced Methods in Nonlinear Process Control Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	4 LP

M-CIWVT-106816	C1-Biotechnologie Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106835	Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	4 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	5 LP
M-CIWVT-106823	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	8 LP
M-CIWVT-106837	Bioprocess Scale-up Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106838	Biosensors Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106832	Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106882	Polymerthermodynamik Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	6 LP
M-CIWVT-106881	Kreislaufwirtschaft Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	6 LP
M-CIWVT-107038	Simulationstechnik Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.	6 LP
M-CIWVT-107037	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.	6 LP
M-CIWVT-107039	Thermische Verfahrenstechnik II Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.	6 LP
M-CIWVT-107040	Thermische Verfahrenstechnik III Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.	6 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.	8 LP
M-CIWVT-107131	Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.	4 LP
M-CIWVT-107149	Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.	4 LP
M-MACH-107277	Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.	4 LP
M-MACH-107278	Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.	4 LP

5.4 Vertiefungsfach I

Leistungspunkte
16

WICHTIG: Bevor Sie Prüfungen im Vertiefungsfach ablegen können, müssen Sie einen Prüfungsplan beim Masterprüfungsausschuss genehmigen lassen. In Anschluss werden die Wahlen im Studierendenportal durch den Leistungskoordinator/die Leistungskoordinatorin der Fakultät getroffen, sodass Sie sich für Prüfungen anmelden können.

Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle für jedes Modul des Vertiefungsfachs ist eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. In Ausnahmefällen, die bei dem jeweiligen Modul beschrieben sind, ist die Prüfung schriftlich.

Einige Vertiefungsfächer werden mit einer Blockprüfung abgeschlossen:

Alle Module werden in einer gemeinsamen mündlichen Prüfung (Dauer ca. 1 h) geprüft, für jedes Modul wird eine separate Note vergeben.

Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

Wahlinformationen

Gewählt werden zwei Vertiefungsfächer (Vertiefungsfach I und Vertiefungsfach II*) mit einem Umfang von je 16 LP. Im Studiengang Master Bioingenieurwesen muss mindestens eines der folgenden Vertiefungsfächer gewählt werden:

- Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
- Lebensmittelverfahrenstechnik
- Neue Bioproduktionssysteme–Elektrobiotechnologie
- Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- Wassertechnologie

* Im Modulhandbuch wird wegen der Übersichtlichkeit ausschließlich Vertiefungsfach I dargestellt. In Vertiefungsfach II werden die gleichen Wahlmöglichkeiten angeboten.

Vertiefungsfach I (Wahl: 1 Bestandteil)	
Angewandte Rheologie	16 LP
Automatisierung und Systemverfahrenstechnik <small>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</small>	16 LP
Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	16 LP
Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	16 LP
Chemische Verfahrenstechnik	16 LP
Energieverfahrenstechnik	16 LP
Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik <small>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</small>	16 LP
Gas-Partikel-Systeme	16 LP
Lebensmittelverfahrenstechnik	16 LP
Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie <small>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</small>	16 LP
Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe	16 LP
Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	16 LP
Technische Thermodynamik	16 LP
Thermische Verfahrenstechnik	16 LP
Umweltschutzverfahrenstechnik	16 LP
Verbrennungstechnik	16 LP
Wassertechnologie	16 LP

5.4.1 Angewandte Rheologie

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Wahlinformationen

Eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme
- Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren

Folgende Module dürfen nicht gewählt werden, wenn die Inhalte Bestandteil anderer Module sind:

- Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden
- Rheologie und Rheometrie
- Rheologie von Polymeren
- Stabilität disperser Systeme
- Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide
- Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen

Das Modul Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials kann nur gewählt werden, wenn nicht eines der Module

- Stabilität disperser Systeme
- Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme

gewählt wurde.

Fallstudien in Modul Mikrofluidik können abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben

Angewandte Rheologie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide	8 LP
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonsscher Fluide <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren	4 LP
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden	4 LP
M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme	8 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104886	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	4 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105993	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	4 LP

5.4.2 Automatisierung und Systemverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Hinweise zur Verwendung

Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Nonlinear Process Control

Zusätzlich muss mindestens eines der folgenden Module gewählt werden:

- Optimal and Model Predictive Control
- Data-Based Modeling and Control
- Regelung verteilt-parametrischer Systeme
- Estimator and Observer Design

Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-106316	Nonlinear Process Control <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106313	Principles of Constrained Static Optimization <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106317	Optimal and Model Predictive Control	6 LP
M-CIWVT-106319	Data-Based Modeling and Control <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106318	Regelung verteilt-parametrischer Systeme	6 LP
M-CIWVT-106320	Estimator and Observer Design <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-106715	Advanced Methods in Nonlinear Process Control <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	4 LP
M-ETIT-105594	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning	4 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-107038	Simulationstechnik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-107037	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	6 LP

5.4.3 Biopharmazeutische Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I**Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus: mündliche/schriftliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Voraussetzung:

- Wahlpflichtmodul "Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren"

Es ist eines der folgenden Module zu wählen:

- Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe
- Prozessmodellierung in der Aufarbeitung
- Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie

Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I	4 LP
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II	4 LP
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III	4 LP
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	4 LP
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP
M-CIWVT-105412	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie	4 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106501	Industrielle Bioprozesse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106563	Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106835	Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	4 LP

5.4.4 Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I**Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

- Das Modul "Brennstofftechnik" muss gewählt werden.
- Das Modul "Raffinerietechnik – flüssige Energieträger" kann nicht gewählt werden, wenn in einem anderen Fach das Modul "Liquid Transportation Fuels" gewählt wurde.

Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechnik	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-106566	Chemical Hydrogen Storage <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	8 LP

5.4.5 Chemische Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I**Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus:

- mündliche Prüfung der einzelnen Module
- Ausnahme: Modul "Reaktormodellierung mit CFD": Prüfungsleistung anderer Art (schriftliche Ausarbeitung)

Wahlinformationen

Das Modul "Chemische Verfahrenstechnik II" ist Pflichtmodul.

Folgende Module sind nicht kombinierbar:

- Katalytische Mikroreaktoren
- Auslegung von Mikroreaktoren

Chemische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren	6 LP
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104281	Chemische Verfahrenstechnik II	6 LP
M-CIWVT-106537	Reactor Modeling with CFD <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106566	Chemical Hydrogen Storage <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106809	Computer-Aided Reactor Design <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-107025	Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	6 LP

5.4.6 Energieverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Das Modul "Brennstofftechnik" muss gewählt werden, sofern nicht als weiteres Vertiefungsfach "Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie" gewählt wurde.

Zusätzlich muss eines der folgenden Module gewählt werden:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik
- Hochtemperatur-Verfahrenstechnik

Energieverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)

M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	8 LP

5.4.7 Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Hinweise zur Verwendung

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.

Prüfungsmodus: schriftliche/mündliche Prüfung der einzelnen Module

Die Erfolgskontrolle im Modul "Students Innovation Lab" umfasst eine schriftliche Prüfung sowie eine Prüfungsleitungs anderer Art. Die Prüfungen in allen anderen Modulen sind mündlich.

Wahlinformationen

Das Modul "Students Innovation Lab" ist Pflichtmodul.

Innerhalb des Moduls „Students Innovation Lab“ kann zwischen zwei unterschiedlichen Projekten gewählt

- Projekt 1: Innovation Project Porous Ceramics from the 3D Printer
- Projekt 2: Innovation Project Electronic Devices from Printable Conductive Materials

Besonderheiten zur Wahl

Wählen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)

M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme	4 LP
M-CIWVT-105993	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials	4 LP
M-CIWVT-106017	Students Innovation Lab	12 LP

5.4.8 Gas-Partikel-Systeme

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Es ist sowohl eine mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination als auch die Prüfung der einzelnen Module möglich.

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Gas-Partikel-Messtechnik

Folgende Module dürfen nicht kombiniert werden:

- Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen
- Datenanalyse und Statistik

Gas-Partikel-Systeme (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik	4 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	4 LP

5.4.9 Lebensmittelverfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte

16

Prüfungsmodus: Mündliche Prüfung der einzelnen Module; auf Wunsch auch als Block.

Ausnahme: Die Prüfung im Modul "Membrane Technologies in Water Treatment" ist schriftlich.

Wahlinformationen

Pflichtmodule:

- Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen
- Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen

Lebensmittelverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105932	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	2 LP
M-CIWVT-105933	Einführung in die Sensorik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	2 LP
M-CIWVT-105996	Extrusion Technology in Food Processing <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106661	Alternative Protein Technologies <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106698	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106699	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104388	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	6 LP

5.4.10 Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I**Leistungspunkte**

16

Hinweise zur Verwendung

Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module, auf Wunsch auch als Block.

Ausnahmen:

- Im Modul "Kommerzielle Biotechnologie" ist die Prüfung bei großer Teilnehmerzahl schriftlich.
- Im Modul "Journal Club" werden die zwei mündlichen Präsentationen bewertet, weiterhin ist eine aktive Teilnahme am Seminar Voraussetzung.

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Elektrobiotechnologie

Es darf nur eines der beiden folgenden Module gewählt werden:

- Batterien und Brennstoffzellen
- Batterie- und Brennstoffzellensysteme

Es wird empfohlen, das Modul "Modellbildung elektrochemischer Systeme" nur in Kombination mit einem der beiden Module "Batterien und Brennstoffzellen" bzw. "Batterie- und Brennstoffzellensysteme" zu belegen.

Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-106518	Elektrobiotechnologie	6 LP
M-CIWVT-106816	C1-Biotechnologie Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	6 LP
M-CIWVT-105295	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	4 LP
M-CIWVT-106526	Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-106678	Industrielle Biokatalyse Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	4 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.	4 LP
M-CHEMBIO-106204	Molekularbiologie und Genetik Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.	5 LP
M-ETIT-105883	Electrocatalysis Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.	5 LP
M-CHEMBIO-106697	Elektrochemie Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.	3 LP
M-ETIT-100532	Batterien und Brennstoffzellen	6 LP
M-ETIT-100377	Batterie- und Brennstoffzellensysteme Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.	3 LP
M-ETIT-100508	Modellbildung elektrochemischer Systeme Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.	3 LP
M-CIWVT-106838	Biosensors Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.	4 LP

5.4.11 Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Bestandteil von: Vertiefungsfach I

Leistungspunkte
16

Prüfungsmodus:

Mündliche Prüfung der einzelnen Module, nach Absprache ist eine Gesamtprüfung über alle Module möglich.

Ausnahmen:

- Die Prüfungen in den Modulen "Ausgewählte Formulierungstechnologien" und "Membrane Technologies in Water Treatment" sind schriftlich.
- In den Modulen "Biobasierte Kunststoffe" und "Kommerzielle Biotechnologie" ist die Prüfung bei großer Teilnehmerzahl ebenfalls schriftlich.

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe

Folgende Module können nicht gewählt werden, wenn sie bereits im Bereich Erweiterte Grundlagen gewählt wurden:

- Ausgewählte Formulierungstechnologien
- Membrane Technologies in Water Treatment

Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie	4 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	4 LP
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	6 LP
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe	4 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie	4 LP
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105295	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106698	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106699	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106837	Bioprocess Scale-up <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	4 LP

5.4.12 Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I**Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Ausnahme: Die Prüfung im Modul ausgewählte Formulierungstechnologien ist schriftlich.

Wahlinformationen

- Module/Lehrveranstaltungen, die bereits während des Bachelorstudiums im Rahmen eines Profilfachs gehört wurden, sollten nicht gewählt werden.
- Die Fallstudien im Modul "Mikrofluidik" können abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben.
- Das Praktikum Sol-Gel-Prozesse kann abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben.
- Es darf nur eines der Module "NMR im Ingenieurwesen" oder "NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse" gewählt werden. Beide Module beinhalten dieselbe Lehrveranstaltung. Das Modul "NMR im Ingenieurwesen" beinhaltet zusätzlich noch ein Praktikum.

Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel	6 LP
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen <i>Die Erstverwendung ist bis 30.09.2025 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung	8 LP
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik	4 LP
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik	4 LP
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration	4 LP
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	4 LP
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik	6 LP
M-CIWVT-104973	Digitalisierung in der Partikeltechnik	4 LP
M-CIWVT-105205	Mikrofluidik mit Fallstudien	6 LP
M-CIWVT-105399	Mischen, Rühren, Agglomeration <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-MATH-103276	Seminar <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2021 möglich.</i>	3 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106501	Industrielle Bioprozesse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	4 LP
M-MATH-106634	Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2024 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106835	Datengebiete verfahrenstechnische Modelle in Python <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	4 LP
M-MATH-101338	Paralleles Rechnen <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	5 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-106565	Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen <i>Die Erstverwendung ist nur zwischen 01.04.2025 und 01.04.2025 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-107037	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	8 LP

5.4.13 Technische Thermodynamik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I**Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Voraussetzung:

- Wahlpflichtmodul "Thermodynamik III"

Es müssen mindestens zwei der folgenden Module gewählt werden:

- Statistische Thermodynamik
- Kältetechnik B – Grundlagen der industriellen Gasgewinnung
- Physical Foundations of Cryogenics
- Cryogenic Engineering
- Grenzflächenthermodynamik
- Komplexe Phasengleichgewichte

Das Praktikum Sol-Gel-Prozesse kann abgewählt werden, für das Modul werden dann 4 LP vergeben.

Technische Thermodynamik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIVVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIVVT-103063	Grenzflächenthermodynamik	4 LP
M-CIVVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics	6 LP
M-CIVVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum	6 LP
M-CIVVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIVVT-104356	Cryogenic Engineering	6 LP
M-CIVVT-104478	Vakuumtechnik	6 LP
M-CIVVT-104489	Sol-Gel-Prozesse	4 LP
M-CIVVT-104461	Chem-Plant <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIVVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIVVT-104283	Reaktionskinetik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2023 möglich.</i>	6 LP
M-CIVVT-106882	Polymerthermodynamik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	6 LP

5.4.14 Thermische Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I**Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus:

- mündliche Einzelfachprüfung
- bei den folgenden Modulen ist auch eine Gesamtfachprüfung möglich
 - Wärmeübertragung II
 - Stoffübertragung II
 - Wärmeübertrager

Wahlinformationen

Mindestens eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Thermische Verfahrenstechnik III
- Wärmeübertragung II
- Stoffübertragung II
- Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik
- Wärmeübertrager
- Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe

Außerdem muss mindestens ein weiteres Modul aus folgender Liste gewählt werden:

- Thermische Verfahrenstechnik III
- Wärmeübertragung II
- Stoffübertragung II
- Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik
- Wärmeübertrager
- Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe
- Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme
- Hochtemperatur-Verfahrenstechnik
- Messtechnik in der Thermofluidynamik

Es darf nur eines der beiden folgenden Module gewählt werden:

- Trocknungstechnik - dünnes Schichten und poröse Stoffe
- Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme

Thermische Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II	6 LP
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	6 LP
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II	6 LP
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	6 LP
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager	4 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-106823	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-106832	Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104461	Chem-Plant <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-107040	Thermische Verfahrenstechnik III <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2025 möglich.</i>	6 LP

5.4.15 Umweltschutzverfahrenstechnik**Leistungspunkte****Bestandteil von:** Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: mündliche Prüfung der einzelnen Module

Wahlinformationen

Mindestens eines der folgenden Module muss gewählt werden:

- Water Technology
- Gas-Partikel-Trennverfahren
- Verbrennung und Umwelt
- Applied Combustion Technology

Das Modul „Liquid Transportation Fuels“ kann nicht gewählt werden, wenn in einem anderen Fach das Modul „Raffinerietechnik – flüssige Energieträger“ gewählt wurde.

Umweltschutzverfahrenstechnik (Wahl: mind. 16 LP)

M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren	6 LP
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	4 LP
M-CIWVT-105200	Liquid Transportation Fuels	6 LP
M-CIWVT-105903	Industrial Wastewater Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-106314	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2023 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP

5.4.16 Verbrennungstechnik**Leistungspunkte****Bestandteil von:** Vertiefungsfach I

16

Prüfungsmodus: Es ist sowohl eine mündliche mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination als auch die Prüfung der einzelnen Module möglich.

Wahlinformationen

Pflichtmodul:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik

Verbrennungstechnik (Wahl: mind. 16 LP)

M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik	6 LP
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik	6 LP
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse	6 LP
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik	6 LP
M-CIWVT-104293	Energietechnik	4 LP
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	4 LP
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt	4 LP
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik	6 LP
M-CIWVT-105206	Design of a Jet Engine Combustion Chamber <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP
M-CIWVT-106676	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	8 LP
M-CIWVT-107076	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2025 möglich.</i>	8 LP

5.4.17 Wassertechnologie**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I**Leistungspunkte**

16

Prüfungsmodus: mündliche Gesamtprüfung der Modulkombination

Ausnahme: Die Prüfung in den Modulen *Membrane Technologies in Water Treatment* und *Fundamentals of Water Quality* ist schriftlich.**Wahlinformationen**

Pflichtmodul:

- Water Technology

Zusätzlich muss mindestens eines der folgenden Module gewählt werden:

- Fundamentals of Water Quality
- Industrial Wastewater Treatment
- Membrane Technologies in Water Treatment

Weitere Vorgaben:

- Es darf nur eines der Module "NMR im Ingenieurwesen" oder "NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse" gewählt werden.
- Das Modul "Wasserbeurteilung" sollte nicht gewählt werden, wenn im Bachelor das Profilfach "Wasserqualität und Verfahren zur Wasser-/Abwasserbehandlung" belegt wurde.

Wassertechnologie (Wahl: mind. 16 LP)		
M-CIWVT-103407	Water Technology	6 LP
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems	4 LP
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers	4 LP
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen	6 LP
M-CIWVT-103440	Practical Course in Water Technology <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2019 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-105380	Membrane Technologies in Water Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2020 möglich.</i>	6 LP
M-CIWVT-105890	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-105903	Industrial Wastewater Treatment <i>Die Erstverwendung ist ab 01.04.2022 möglich.</i>	4 LP
M-CIWVT-103438	Fundamentals of Water Quality <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	6 LP

5.5 Berufspraktikum**Leistungspunkte**

14

Pflichtbestandteile		
M-CIWVT-104527	Berufspraktikum	14 LP

5.6 Zusatzleistungen

Zusatzleistungen (Wahl: max. 30 LP)		
M-CIWVT-104389	Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie	2 LP
M-FORUM-106753	Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft <i>Die Erstverwendung ist ab 01.10.2024 möglich.</i>	16 LP

6 Module

M

6.1 Modul: Molekularbiologie und Genetik [M-CHEMBIO-106204]

Verantwortung: Prof. Dr. Jörg Kämper
Prof. Dr. Natalia Requena Sanchez

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.10.2025)

Leistungspunkte 5	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CHEMBIO-103675	Molekularbiologie und Genetik

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten über die Inhalte der Vorlesungsteile Molekularbiologie (3 LP) und Genetik (2 LP) (Insgesamt 5LP)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen um die molekularen Grundlagen des Lebens und die technischen Möglichkeiten, Lebewesen über Veränderung ihrer Gene oder deren Expression zu manipulieren. Dies umfasst ein tieferes theoretisches Verständnis folgender Bereiche:

Mikrobiologie, Genetik, Molekularbiologie

Inhalt

VL Genetik:

DNA, DNA-Struktur, DNA-Topologie, Chromosomen, Chromatin, DNA-Replikation, Mutationen, Reparatur, Transponierbare Elemente, Aufbau von Genen, Transkription, RNA Prozessierung, Regulation der Genexpression bei Pro- und Eukaryonten (transkriptionell, posttranskriptionell, posttranslational), Proteinsynthese, Epigenetik: Methylierung, Histonmodifikationen, Humangenetik, Tumorgenetik, Genomprojekte, Funktionelle Geno-mik/Proteomik/Bioinformatik, Immungenetik (Einleitung), Entwicklungsgenetik (Einleitung), Verhaltengenetik (Einleitung).

VL Molekularbiologie:

Molekularbiologie Einleitung, DNA Extraktion, Restriktionsenzyme, Klonierung in Vektoren, Bibliothek screening, Bioinformatik, Sequenzierung, Genome sequencing, RNA, Northern blot, RT-PCR, Real time PCR, cDNA Bibliothek, Microarrays, Rekombinante Proteine, Western blot, Affinity chromatography, Mutagenesis, Transformation

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Klausur

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 75 h

Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung: 75 h

Summe: 150 h

5 LP

Lehr- und Lernformen

Vorlesungen

Literatur

VL Genetik:

Inhalt der Vorlesung in Stichworten

Lehrbücher der Genetik, z.B. Knippers, Molekulare Genetik, 9. Auflage; Watson, Molecular Biology of the Gene, 5. Auflage; Griffiths, Introduction to Genetic Analysis, 9. Auflage

VL Molekularbiologie:

Lehrbücher der Molekularbiologie, z.B. Molekulare Zellbiologie-Lodish (Spektrum), Watson-Molekularbiologie (Pearson)

M**6.2 Modul: Additive Manufacturing for Process Engineering [M-CIWVT-105407]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-110902	Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination	5 LP	Klahn
T-CIWVT-110903	Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering	1 LP	Klahn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum; Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.
2. mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung ist erst nach der erfolgreichen Teilnahme am Praktikum möglich.

Qualifikationsziele

Students are familiar with the concept of a fully digital fabrication chain using and linking together modeling and simulation, computer aided design and 3D printing. They know the most important 3D printing methods suitable for process engineering applications. Moreover, they are able to use standard tools for 3D data generation and they already own hands on practical experience with the use of a metal 3D printer for fabrication of highly precise parts with complex shape.

Inhalt

The rationale for additive manufacturing and key aspects of this approach are explained. An overview of different methods and materials for 3D printing is given with a focus on the use of 3D printed parts or fully functional devices in chemical and process engineering. Tools for 3D data generation for additive manufacturing are introduced and design rules for selected 3D printing methods are explained. Illustrative examples for 3D printed components and functional devices in process engineering are presented and discussed based on literature and own research. In the practical, students will work together in small groups on a fully digital fabrication of functional parts by selective laser melting of metal powder going through a cycle of 3D data generation, 3D printing, and finishing of the printed parts.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die Veranstaltung ist auf 25 Teilnehmer begrenzt. Die Anmeldung zu der Veranstaltung erfolgt über ILIAS.

Sollten sich mehr als 25 Studierende zu der Veranstaltung anmelden, werden die Plätze nach folgenden Kriterien vergeben:

- Zunächst werden Studierende der Studiengänge Bioingenieurwesen bzw. Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik berücksichtigt.
- Reichen die Plätze für Studierende der o. g. Studiengänge nicht aus, wird per Los entschieden.
- Freie Plätze werden an Studierende anderer Studiengänge vergeben, bei Bedarf per Los.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung: 30 h
- Praktikum 16 h (8 Termine, Zeit nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Geb. 605)

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 44 h

Summe: 180 h

Literatur

- Ian Gibson, David Rosen, Brent Stucker, Mahyar Khorasani: Additive Manufacturing Technologies, Springer Nature Switzerland, 2021, DOI: 10.1007/978-3-030-56127-7
- Christoph Klahn, Mirko Meboldt, Filippo Fontana, Bastian Leutenecker-Twelsiek, Jasmin Jansen, Daniel Omidvarjan: Entwicklung und Konstruktion für die Additive Fertigung, Vogel Business Media, Würzburg, 2021, ISBN 978-3-8343-3469-5

M**6.3 Modul: Advanced Methods in Nonlinear Process Control [M-CIWVT-106715]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2024)
Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-113490	Advanced Methods in Nonlinear Process Control	4 LP Jerono, Meurer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Methoden und Konzepte zur Analyse und Regelung nichtlinearer dynamischer Systeme. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, nichtlineare Regelungen für konkrete Problemstellungen selbstständig zu entwerfen und die Stabilität des geschlossenen Regelkreises zu analysieren.

Inhalt

The module covers selected advanced methods in nonlinear control of finite-dimensional systems that directly exploit the nonlinear system dynamics and result in control concepts relevant for different applications. This includes in particular:

- Lyapunov theory and Lyapunov-based design methods
- Dissipativity and passivity-based control concepts
- Input-to-state stability

Problem sets are considered in the exercises to apply the developed methods using analytical tools as well as computer algebra systems to realize the design approaches.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- T. Meurer, P. Jerono: Advanced Methods in Nonlinear Control, Lecture Notes.
- T. Meurer: Nonlinear Process Control, Lecture Notes.
- B. Brogliato, R. Lozano, B. Maschke, O. Egeland: Dissipative systems analysis and control, Springer, 2007.
- H.K. Khalil: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002.
- M. Krstic, I. Kanellakopoulos, P. Kokotovic: Nonlinear and Adaptive Control Design, John Wiley & Sons, 1995.
- R. Sepulchre, M. Jankovic, P.V. Kokotovic: Constructive Nonlinear Control, Springer-Verlag, 1997.
- A.J. van der Schaft: L2-gain and passivity techniques in nonlinear control, Springer, 2016.
- M. Vidyasagar: Nonlinear Systems Analysis, SIAM, 2002.

M**6.4 Modul: Alternative Protein Technologies [M-CIWVT-106661]**

Verantwortung: PD Dr.-Ing. Azad Emin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach \(EV ab 01.04.2024\)](#)
[Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik \(EV ab 01.04.2024\)](#)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113429	Alternative Protein Technologies

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Upon successful completion of this module, students will be able to:

1. Understand and describe the fundamental aspects of various alternative proteins, including plant-based, fermentation-derived, and cultivated meat and dairy alternatives.
2. Evaluate the nutritional profiles and sensory properties of meat and dairy substitutes.
3. Grasp the basic principles of material science that are applicable to the development of alternative proteins.
4. Gain familiarity with precision fermentation processes and their practical applications in creating alternative proteins.
5. Recognize the significance and methodology of extrusion technology in enhancing the texture and structure of plant-based proteins.
6. Develop a basic understanding of product design and marketing strategies tailored for alternative proteins.
7. Identify the key technological processes in alternative protein production and their environmental implications.
8. Acquire a foundational awareness of the market dynamics and emerging trends within the alternative protein sector.
9. Participate in practical projects and engage with industry professionals to apply learned concepts in real-world contexts.

Inhalt

This course is designed to offer an academic and technical exploration into the field of alternative protein technologies. It encompasses a detailed study of the science, engineering, and technological aspects behind the development of plant-based, fermentation-derived, and cultivated protein products. Key focus areas include the sustainability challenges associated with conventional meat and dairy production, and the potential of alternative proteins to address these issues.

Participants will delve into the material science principles that guide the development of meat and dairy substitutes, examining texture, structure, and sensory properties. The course will cover advanced topics such as precision fermentation and its role in alternative protein production, the technology behind cultivated meat, and the application of extrusion technology in creating plant-based protein structures.

The curriculum also includes a comprehensive study of the production processes, nutritional profiles, and environmental impacts of various alternative protein sources such as legumes, insects, algae, and mycoprotein. Through this course, students will gain a thorough understanding of the current technologies, challenges, and innovations in the field, equipping them with the knowledge to contribute to the future advancements in the alternative protein sector.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Course location: Seminar room, nexnoa GmbH, Durmersheimerstr. 188A, 76189 Karlsruhe

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung 2 SWS, 30 h
- Vor- und Nachbereitung: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M

6.5 Modul: Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme [M-CIWVT-106823]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
Dr. Philip Scharfer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-113692	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme	8 LP

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten über die Vorlesungsinhalte und die Erkenntnisse aus der Versuchsauswertung.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, zu anwendungsnahen Stoffübertragungsprozessen mit grundlegenden Beispielen aus dem Bereich der Energie- und Dünnschichttechnik Berechnungen durchzuführen und eine Analyse der eigenen Versuchsergebnisse mit den eigenen Modellrechnungen im kleinen Team von 4 - 5 Personen zu bewerten.

Das Qualifikationsziel ist es, diese anwendungsnahen Erkenntnisse von grundlegenden Fragestellungen in der Stoffübertragung und Prozesstechnik eigenständig abzuleiten und diese Erkenntnisse auf neue zukünftige Fragen der Energietechnik zu übertragen.

Inhalt

Die Vorlesung richtet sich an alle, die sich für **grundlegende Fragestellungen** in der **Stoffübertragung** mit Bezug zu **erneuerbare Energien** und Themen im Bereich der Batterie- und Wasserstofftechnologie, sowie neueste Dünnschichttechnologien interessieren.

Es werden anwendungsnahe Themen der Stoffübertragung mit Bezug zu aktueller Forschung im Bereich der Energie- und Dünnschichtverfahrenstechnik behandelt. Berechnungen und Ausarbeitung werden in Gruppenarbeit und Teams durchgeführt, Diskussion und Bewertung zu aktuellen Themen der Stoffübertragung und der Vorlesungsinhalte sowie dem Stand es Wissens in der Literatur werden in Kolloquien diskutiert. Versuche zu grundlegenden Themen wie Hertz-Knudsen-Diffusion, Selektive Verdunstung und Trocknung, oberflächenspannungsgesteuerte Stoffströme (Marangoni-Stoffströme), Filmtrocknung mit polymeren Zusätzen und Bindern, flüssig- und filmseitig dominierte Stoffübertragung. Die Themen Adsorption, Absorption und Chemiesorption mit Diffusion-, Absorption-, Reaktion- und Relaxationskinetik werden phänomenologisch behandelt. Die Versuche werden zusammen mit den wissenschaftlichen Betreuern in Kolloquien besprochen. Die Ausarbeitung von Ergebnissen werden im Team von der Gruppe und engem Austausch und unter wissenschaftlicher Anleitung der Doktorand(inn)en geführt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die Teilnehmendenzahl ist auf max. 20 Personen beschränkt.

Anmeldeprozedere: Informationen siehe Merkblatt zu Angewandte Stoffübertragung (ASÜ) in ILIAS und auf der Homepage.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h (2 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung)
- Versuchsvorbereitung und Durchführung: 30 h (ca. 7 - 8 h pro Versuch)
- Versuchsauswertung: 50 h (ca. 12 h pro Versuch)
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 50 h

M**6.6 Modul: Auslegung von Mikroreaktoren [M-CIWVT-104286]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108826	Auslegung von Mikroreaktoren

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung durch Mikrostrukturierung des Reaktionsraumes anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in mikroverfahrenstechnische Apparate zu analysieren. Mit Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Wärmetauschs anzuwenden und die Möglichkeiten zur Übertragung von Prozessen aus konventioneller Verfahrenstechnik in den Mikroreaktor hinsichtlich der Wärmeübertragungsleistung zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und Mischung in strukturierten Strömungsmischern zusammen spielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf die Kombination von Mischung und Reaktion anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Limitierungen bei der Prozessumstellung analysieren und so mikrostrukturierten Reaktoren für homogene Reaktionen angemessen auslegen. Die Studentinnen und Studenten verstehen die Bedeutung der Verweilzeitverteilung für Umsatz und Selektivität und sind in der Lage das Zusammenspiel von Stofftransport durch Diffusion und hydrodynamischer Verweilzeit in mikroverfahrenstechnischen Apparaten in gegebenen Anwendungsfällen zu analysieren.

Inhalt

Basiswissen zu mikroverfahrenstechnischen Systemen: Herstellung von mikrostrukturierten Systemen und Wechselwirkung mit Prozessen, Intensivierung von Wärmetausch und spezielle Effekte durch Wärmeleitung, Verweilzeitverteilung in Reaktoren und Besonderheiten in mikrostrukturierten Systemen, strukturierte Strömungsmischer (Bauformen und Charakterisierung) und Auslegung von strukturierten Reaktoren hinsichtlich Stoff- und Wärmetransport.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsorbereitung: 60 h (ca. 1,5 Wochen)

Literatur

- Skript (Foliensammlung), Fachbücher:
- Kockmann, Norbert (Hrsg.), Micro Process Engineering, Fundamentals, Devices, Fabrication, and Applications, ISBN-10: 3-527-31246-3
- Micro Process Engineering - A Comprehens (Hardcover), Volker Hessel (Editor), Jaap C. Schouten (Editor), Albert Renken (Editor), Yong Wang (Editor), Junichi Yoshida (Editor), 3 Bände, 1500 Seiten, Wiley VCH, ISBN-10: 3527315500
- Winnacker-Küchler: Chemische Technik, Prozesse und Produkte, BAND 2: NEUE TECHNOLOGIEN, Kapitel Mikroverfahrenstechnik S. 759-819, ISBN-10: 3-527-30430-4
- Emig, Gerhard, Klemm, Elias, Technische Chemie, Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer-Lehrbuch, 5., aktual. u. erg. Aufl., 2005, 568 Seiten, ISBN-10: 3-540-23452-7 (Kapitel Mikroreaktionstechnik S. 444-467)
- Chemical Kinetics, ISBN 978-953-51-0132-1 "Application of Catalysts to Metal Microreactor Systems", P. Pfeifer, <http://www.intechopen.com/books/chemical-kinetics/application-of-catalysts-to-metal-microreactor-systems>

M**6.7 Modul: Batterie- und Brennstoffzellensysteme [M-ETIT-100377]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte 3	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-ETIT-100704	Batterie- und Brennstoffzellensysteme		3 LP	Weber		

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die an praktischen Beispielen vermittelten Grundlagen, die zur Entwicklung eines Batterie- oder Brennstoffzellensystems erforderlich sind.

Inhalt

In der Vorlesung Batterie- und Brennstoffzellensysteme werden die in der Vorlesung Batterien und Brennstoffzellen behandelten Themen vertieft, aktuelle Entwicklungen vorgestellt und speziell die systemrelevanten Aspekte der Technologien behandelt. Im ersten Teil der Vorlesung werden Brennstoffzellensysteme und deren Komponenten diskutiert. Es wird auf die Integration der verschiedenen Nieder- und Hochtemperaturbrennstoffzellentypen in Systeme eingegangen, die unterschiedlichen Anforderungen an die Brennstoffaufbereitung vorgestellt und die bisher umgesetzten Systemkonzepte verglichen. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Batteriesysteme für Hybrid- und Elektrofahrzeuge vorgestellt und auf die in diesen verwendeten Batterien und Zellen eingegangen. Den Schwerpunkt bilden Lithium-Ionen Batteriesysteme, dabei werden Ladestrategien und Schaltungen für den Ladungsausgleich, Sicherheitskonzepte auf Zell- und Batterieebene sowie BMS-Systeme diskutiert. Im letzten Teil der Vorlesung werden alternative elektrochemische Energiespeicher wie Redox-Flow Batterien und Elektrolyseure vorgestellt.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

M**6.8 Modul: Batterien und Brennstoffzellen [M-ETIT-100532]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2022)
 Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 2
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-ETIT-100983	Batterien und Brennstoffzellen		6 LP	Krewer		

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen ein Verständnis für den Aufbau und die Wirkungsweise von Batterien und Brennstoffzellen. Sie erlernen vertiefte Kenntnisse über Werkstoffe, Baukonzepte, Messverfahren, die Messdatenanalyse und Modellierung, die ihnen einen praxisnahen Einblick in aktuelle Anwendungsbereiche und Forschungsthemen von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern (Brennstoffzellen) ermöglichen. Sie sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen auf dem Gebiet der Batterien und Brennstoffzellen zu kommunizieren und können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf energietechnische Fragestellungen beitragen.

Inhalt

Behandelt werden Brennstoffzellen und Batterien, die in innovativen Anwendungen der Energie- und Umwelttechnik eingesetzt werden. Die Veranstaltung gliedert sich in drei Abschnitte. Zunächst werden Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie und die verlustbehafteten Stofftransportvorgänge bei der Energiewandlung besprochen. Im zweiten Abschnitt werden Aufbau und Funktionsprinzip von Brennstoffzellen behandelt sowie die wichtigsten Ansätze zur elektrischen Charakterisierung und Modellierung vorgestellt. Anwendungen in mobilen und stationären Systemen der Verkehrs- und Energietechnik werden diskutiert. Im dritten Abschnitt werden die elektrochemischen Energiespeicher behandelt, der Schwerpunkt liegt hier auf den Hochleistungsbatterien für die Elektrotraktion. Hier werden Entwicklungen zur Steigerung von Energiedichte und Leistungsdichte vorgestellt, sowie die elektrische Charakterisierung und Modellierung von Batterien.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

Wird ab WiSe 25/26 auf 6 LP erhöht und auf Englisch angeboten

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 * 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
3. Präsenzzeit Übung: $5 * 2 \text{ h} = 10 \text{ h}$
4. Vor- und Nachbereitungszeit Übung: $5 * 4 \text{ h} = 20 \text{ h}$
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor- und Nachbereitungszeit verrechnet.

Insgesamt: 150 h = 5 LP

M**6.9 Modul: Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [M-FORUM-106753]**

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: [Zusatzaufgaben](#) (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte
16

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
3 Semester

Sprache
Deutsch

Level
3

Version
1

Wahlinformationen

Die im Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft erworbenen Leistungen werden von den Studierenden selbstständig im Studienablaufplan verbucht. Im Campus-Management-System werden diese Leistungen durch das FORUM (ehemals ZAK) zunächst als „nicht zugeordnete Leistungen“ verbucht. Anleitungen zur Selbstverbuchung von Leistungen finden Sie in den FAQ unter <https://campus.studium.kit.edu/> sowie auf der Homepage des FORUM unter <https://www.forum.kit.edu/begleitstudium-wtg.php>. Prüfungstitel und Leistungspunkte der verbuchten Leistung überschreiben die Platzhalter-Angaben im Modul.

Sofern Sie Leistungen des FORUM für die Überfachlichen Qualifikationen und das Begleitstudium nutzen wollen, ordnen Sie diese unbedingt zuerst den Überfachlichen Qualifikationen zu und wenden sich für eine Verbuchung im Begleitstudium an das Sekretariat Lehre des FORUM (stg@forum.kit.edu).

Im Vertiefungsbereich können Leistungen in den drei Gegenstandsbereichen "Über Wissen und Wissenschaft", "Wissenschaft in der Gesellschaft" und "Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten" abgelegt werden. Es wird empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

Für die Selbstverbuchung im Vertiefungsbereich ist zunächst eine freie Teilleistung zu wählen. Die Titel der Platzhalter haben dabei *keine* Auswirkung darauf, welche Leistungen des Begleitstudiums dort zugeordnet werden können!

Pflichtbestandteile			
T-FORUM-113578	Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	2 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113579	Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	2 LP	Mielke, Myglas
Vertiefungseinheit Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft (Wahl: mind. 12 LP)			
T-FORUM-113580	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung	3 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113581	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung	3 LP	Mielke, Myglas
T-FORUM-113582	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung	3 LP	Mielke, Myglas
Pflichtbestandteile			
T-FORUM-113587	Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	0 LP	Mielke, Myglas

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrollen sind im Rahmen der jeweiligen Teilleistung erläutert.

Sie können bestehen aus:

- Protokollen
- Reflexionsberichten
- Referaten
- Präsentationen
- Ausarbeitung einer Projektarbeit
- einer individuellen Hausarbeit
- einer mündlichen Prüfung
- einer Klausur

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Begleitstudiums erhalten die Absolvierenden ein benotetes Zeugnis und ein Zertifikat, die vom FORUM ausgestellt werden.

Voraussetzungen

Das Angebot ist studienbegleitend und muss nicht innerhalb eines definierten Zeitraums abgeschlossen werden. Für alle Erfolgskontrollen der Module des Begleitstudiums ist eine Immatrikulation erforderlich.

Die Teilnahme am Begleitstudium wird durch § 3 der Satzung geregelt. Die Anmeldung zum Begleitstudium erfolgt für KIT-Studierende durch Wahl dieses Moduls im Studierendenportal und Selbstverbuchung einer Leistung. Die Anmeldung zu Lehrveranstaltungen, Erfolgskontrollen und Prüfungen ist in § 8 der Satzung geregelt und ist in der Regel kurz vor Semesterbeginn möglich.

Vorlesungsverzeichnis, Modulbeschreibung (Modulhandbuch), Satzung (Studienordnung) und Leitfäden zum Erstellen der verschiedenen schriftlichen Leistungsanforderungen sind als Download auf der Homepage des FORUM unter <https://www.forum.kit.edu/begleitstudium-wtg> zu finden.

Anmeldung und Prüfungsmodalitäten:

BITTE BEACHTEN SIE:

Eine Anmeldung am FORUM, also zusätzlich über die Modulwahl im Studierendenportal, ermöglicht, dass Studierende aktuelle Informationen über Lehrveranstaltungen oder Studienmodalitäten erhalten. Außerdem sichert die Anmeldung am FORUM den Nachweis der erworbenen Leistungen. Da es momentan (Stand WS 24-25) noch nicht möglich ist, im Bachelorstudium erworbene Zusatzaufgaben im Masterstudium elektronisch weiterzuführen, raten wir dringend dazu, die erbrachten Leistungen selbst durch Archivierung des Bachelor-Transcript of Records sowie durch die Anmeldung am FORUM digital zu sichern.

Für den Fall, dass kein Transcript of Records des Bachelorzeugnisses mehr vorliegt – können von uns nur die Leistungen angemeldeter Studierender zugeordnet und damit beim Ausstellen des Zeugnisses berücksichtigt werden.

Qualifikationsziele

Absolventinnen und Absolventen des Begleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft weisen ein fundiertes Grundlagenwissen über das Verhältnis zwischen Wissenschaft, Öffentlichkeit, Wirtschaft und Politik auf und eignen sich praktische Fertigkeiten an, die sie auf den Umgang mit Medien, auf die Politikberatung oder das Forschungsmanagement vorbereiten sollen. Um Innovationen anzustoßen, gesellschaftliche Prozesse mitgestalten und in den Dialog mit Politik und Gesellschaft treten zu können, erhalten die Teilnehmenden Einblicke in disziplinäre sozial- und geisteswissenschaftliche Auseinandersetzungen mit dem Gegenstand Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft und lernen, interdisziplinär zu denken. Ziel der Lehre im Begleitstudium ist es deshalb, dass Teilnehmende neben ihren fachspezifischen Kenntnissen auch erkenntnistheoretische, wirtschafts-, sozial-, kulturwissenschaftliche sowie psychologische Perspektiven auf wissenschaftliche Erkenntnis sowie ihre Verarbeitung in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Öffentlichkeit erwerben. Sie können die Folgen ihres Handelns an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Gesellschaft als Studierende, Forschende und spätere Entscheidungstragende ebenso wie als Individuum und Teil der Gesellschaft auf Basis ihrer disziplinären Fachausbildung und der fachübergreifenden Lehre im Begleitstudium einschätzen und abwägen.

Teilnehmende können die im Begleitstudium gewählten vertiefenden Inhalte in den Grundlagenkontext einordnen sowie die Inhalte der gewählten Lehrveranstaltungen selbstständig und exemplarisch analysieren, bewerten und sich darüber in schriftlicher und mündlicher Form wissenschaftlich äußern. Absolventinnen und Absolventen können gesellschaftliche Themen- und Problemfelder analysieren und in einer gesellschaftlich verantwortungsvollen und nachhaltigen Perspektive kritisch reflektieren.

Inhalt

Das Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft kann ab dem 1. Fachsemester begonnen werden und ist zeitlich nicht eingeschränkt. Das breite Angebot an Lehrveranstaltungen des FORUM ermöglicht es, das Studium in der Regel innerhalb von drei Semestern abzuschließen. Das Begleitstudium umfasst 16 oder mehr Leistungspunkte (LP). Es besteht aus **zwei Einheiten: Grundlageneinheit (4 LP) und Vertiefungseinheit (12 LP)**.

Die **Grundlageneinheit** umfasst die Pflichtveranstaltungen „Ringvorlesung Wissenschaft in der Gesellschaft“ und ein Grundlagenseminar mit insgesamt 4 LP.

Die **Vertiefungseinheit** umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von 12 LP zu den geistes- und sozialwissenschaftlichen Gegenstandsbereichen „Über Wissen und Wissenschaft“, „Wissenschaft in der Gesellschaft“ sowie „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“. Die Zuordnungen von Lehrveranstaltungen zum Begleitstudium sind auf der Homepage <https://www.forum.kit.edu/wtg-aktuell> und im gedruckten Vorlesungsverzeichnis des FORUM zu finden.

Gegenstandsbereich 1: Über Wissen und Wissenschaft

Hier geht es um die Innenperspektive von Wissenschaft: Studierende beschäftigen sich mit der Entstehung von Wissen, mit der Unterscheidung von wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Aussagen (z. B. Glaubenssätze, Pseudowissenschaftliche Aussagen, ideologische Aussagen), mit den Voraussetzungen, Zielen und Methoden der Wissensgenerierung. Dabei beleuchten Studierende zum Beispiel den Umgang Forschender mit den eigenen Vorurteilen im Erkenntnisprozess, analysieren die Struktur wissenschaftlicher Erklärungs- und Prognosemodelle in einzelnen Fachdisziplinen oder lernen die Mechanismen der wissenschaftlichen Qualitätssicherung kennen.

Nach dem Besuch der Lehrveranstaltungen im Bereich „Wissen und Wissenschaft“ sind Studierende in der Lage, Ideal und Wirklichkeit der gegenwärtigen Wissenschaft sachkundig zu reflektieren, zum Beispiel anhand der Fragen: Wie robust ist wissenschaftliches Wissen? Was können Vorhersagemodelle leisten, was können sie nicht leisten? Wie gut funktioniert die Qualitätssicherung in der Wissenschaft und wie kann sie verbessert werden? Welche Arten von Fragen kann Wissenschaft beantworten, welche Fragen kann sie nicht beantworten?

Gegenstandsbereich 2: Wissenschaft in der Gesellschaft

Hier geht es um Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – zum Beispiel um die Frage, wie wissenschaftliches Wissen in gesellschaftliche Willensbildungsprozesse und wie gesellschaftliche Ansprüche in die wissenschaftliche Forschung einfließen. Studierende lernen die spezifischen Funktionslogiken unterschiedlicher Gesellschaftsbereiche kennen und lernen auf dieser Grundlage abzuschätzen, wo es zu Ziel- und Handlungskonflikten in Transferprozessen kommt – zum Beispiel zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Politik oder der Wissenschaft und dem Journalismus. Typische Fragen in diesem Gegenstandsbereich sind: Wie und unter welchen Bedingungen entsteht aus einer wissenschaftlichen Entdeckung eine Innovation? Wie läuft wissenschaftliche Politikberatung ab? Wie beeinflussen Wirtschaft und Politik die Wissenschaft und wann ist das problematisch? Nach welchen Kriterien greifen Journalisten wissenschaftliche Erkenntnisse in der Medienberichterstattung auf? Woher kommt Wissenschaftsfeindlichkeit und wie kann gesellschaftliches Vertrauen in Wissenschaft gestärkt werden?

Nach dem Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in der Gesellschaft“ können Studierende die Handlungsziele und Handlungsrestriktionen von Akteuren in unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen verstehen und einschätzen. Dies soll sie im Berufsleben in die Lage versetzen, die unterschiedlichen Perspektiven von Kommunikations- und Handlungspartnern in Transferprozessen einzunehmen und kompetent an verschiedenen gesellschaftlichen Schnittstellen zur Forschung zu agieren.

Gegenstandsbereich 3: Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten

Die Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich geben Einblicke in aktuelle Debatten zu gesellschaftlichen Großthemen wie Nachhaltigkeit, Digitalisierung/Künstliche Intelligenz oder Geschlechtergerechtigkeit/soziale Gerechtigkeit/Bildungschancen. Öffentliche Debatten mit komplexen Herausforderungen verlaufen häufig polarisiert und begünstigen Vereinfachungen, Diffamierungen oder ideologisches Denken. Dies kann sachgerechte gesellschaftliche Lösungsfindungsprozesse erheblich erschweren und Menschen vom politischen Prozess sowie von der Wissenschaft entfremden. Auseinandersetzungen um eine nachhaltige Entwicklung sind hiervon in besonderer Weise betroffen, weil sie eine besondere Breite wissenschaftlichen und technologischen Wissens berühren – dies sowohl bei den Problemdiagnosen (z. B. Verlust der Biodiversität, Klimawandel, Ressourcenverbrauch) als auch bei der Entwicklung von Lösungsoptionen (z. B. Naturschutz, CCS, Kreislaufwirtschaft).

Durch den Besuch von Lehrveranstaltungen im Gegenstandsbereich „Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten“ sollen Studierende im Umgang mit Sachdebatten anwendungsorientiert geschult werden – im Austausch von Argumenten, im Umgang mit eigenen Vorurteilen, im Umgang mit widersprüchlichen Informationen usw. Sie erfahren, dass Sachdebatte häufig tiefer und differenzierter geführt werden können als das in Teilen der Öffentlichkeit häufig der Fall ist. Dies soll sie befähigen, sich auch im Berufsleben möglichst unabhängig von eigenen Vorurteilen und offen für differenzierte und faktenreiche Argumente sich mit konkreten Sachfragen zu beschäftigen.

Ergänzungsleistungen:

Es können auch weitere LP (Ergänzungsleistungen) im Umfang von höchstens 12 LP aus dem Begleitstudienangebot erworben werden (siehe Satzung Begleitstudium WTG § 7). § 4 und § 5 der Satzung bleiben davon unberührt. Diese Ergänzungsleistungen gehen nicht in die Festsetzung der Gesamtnote des Begleitstudiums ein. Auf Antrag der*des Teilnehmenden werden die Ergänzungsleistungen in das Zeugnis des Begleitstudiums aufgenommen und als solche gekennzeichnet. Ergänzungsleistungen werden mit den nach § 9 vorgesehenen Noten gelistet.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Gesamtnote des Begleitstudiums errechnet sich als ein mit Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen, die in der Vertiefungseinheit erbracht wurden.

Anmerkungen

Klimawandel, Biodiversitätskrise und Antibiotikaresistenzen, Künstliche Intelligenz, Carbon Capture and Storage und Genschere – Wissenschaft und Technologie können zur Diagnose und Bewältigung zahlreicher gesellschaftlicher Probleme und globaler Herausforderungen beitragen. Inwieweit wissenschaftliche Ergebnisse in Politik und Gesellschaft Berücksichtigung finden, hängt von zahlreichen Faktoren ab, etwa vom Verständnis und Vertrauen der Menschen, von wahrgenommenen Chancen und Risiken von ethischen, sozialen oder juristischen Aspekten usw.

Damit Studierende sich als Entscheidungstragende von morgen mit ihren Sachkenntnissen konstruktiv an der Lösung gesellschaftlicher und globaler Herausforderungen beteiligen können, möchten wir sie befähigen, an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik kompetent und reflektiert zu navigieren.

Dazu erwerben sie im Begleitstudium Grundwissen über die Wechselwirkungen zwischen Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft.

Sie lernen

- wie verlässliches wissenschaftliches Wissen entstehen kann,
- wie gesellschaftliche Erwartungen und Ansprüche wissenschaftliche Forschung beeinflussen

und

- wie wissenschaftliches Wissen gesellschaftlich aufgegriffen, diskutiert und verwertet wird.

Zu diesen Fragestellungen integriert das Begleitstudium grundlegende Erkenntnisse aus der Psychologie, der Philosophie, Wirtschafts-, Sozial- und Kulturwissenschaft.

Nach dem Abschluss des Begleitstudium können die Studierenden die Inhalte ihres Fachstudiums in einen weiteren gesellschaftlichen Kontext einordnen. Dies bildet die Grundlage dafür, dass sie als Entscheidungsträger von morgen kompetent und reflektiert an den Schnittstellen zwischen Wissenschaft und verschiedenen Gesellschaftsbereichen – wie der Politik, der Wirtschaft oder dem Journalismus – navigieren und sich versiert etwa in Innovationsprozesse, öffentliche Debatten oder die politische Entscheidungsfindung einbringen.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand setzt sich aus der Stundenanzahl von Grundlagen- und Vertiefungseinheit zusammen:

- Grundlageneinheit ca. 120 h
- Vertiefungseinheit ca. 390 h
- > Summe: ca. 510 h

In Form von Ergänzungsleistungen können bis zu ca. 390 h Arbeitsaufwand hinzukommen.

Empfehlungen

Es wird empfohlen, das Begleitstudium in drei oder mehr Semestern zu absolvieren und mit der Ringvorlesung des Begleitstudiums Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft im Sommersemester zu beginnen. Alternativ kann im Wintersemester mit dem Besuch des Grundlagenseminars begonnen werden und anschließend im Sommersemester die Ringvorlesung besucht werden. Parallel können bereits Veranstaltungen aus der Vertiefungseinheit absolviert werden.

Es wird zudem empfohlen, in der Vertiefungseinheit aus jedem der drei Gegenstandsbereiche Veranstaltungen zu absolvieren.

Lehr- und Lernformen

- Vorlesungen
- Seminare/Projektseminare
- Workshops

M**6.10 Modul: Berufspraktikum [M-CIWVT-104527]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Dr.-Ing. Barbara Freudig

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Berufspraktikum

Leistungspunkte
14

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-109276	Berufspraktikum

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung.

Zur Prüfung und Anerkennung des Berufspraktikums sind dem Praktikantenamt der Fakultät nach Abschluss der Tätigkeit die vorab erteilte Genehmigung für das Praktikum, und das Arbeitszeugnis vorzulegen.

WICHTIG: Die geleisteten Tätigkeiten müssen aus dem Arbeitszeugnis eindeutig hervorgehen. Ist dies nicht der Fall, hat der Studierende eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen und von dem Betrieb gegenzeichnen zu lassen.

Voraussetzungen

Für Berufspraktika, die während des Masterstudiums absolviert werden, gibt es keine Voraussetzungen. Für Berufspraktika, die vor dem Masterstudium oder schon während des Bachelorstudiums absolviert wurden, gilt folgende Regel: Die Anerkennung ist möglich, wenn im Bachelorstudium vor Beginn des Praktikums mindestens 120 LP erworben wurden.

Qualifikationsziele

Die angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure haben einen ersten Einblick in die industrielle Praxis gewonnen. Bisher erlernte Fähigkeiten können sie auf Problemstellungen in der Praxis anwenden. Die Studierenden haben unterschiedliche Tätigkeitsfelder eines Unternehmens kennengelernt. Dadurch können Sie die Anforderungen unterschiedlicher Aufgaben beurteilen und können dieses Wissen für ihre spätere Berufswahl gezielt einsetzen

Inhalt

Das Berufspraktikum ist ein Fachpraktikum, bei dem die in der bisherigen Ausbildung erlernten Fähigkeiten angewendet und vertieft werden. Ein Mindestmaß an Kenntnissen und Fähigkeiten aus der angewandten Laborforschung, der Entwicklung, Projektierung und/oder der Herstellung von Produkten soll vermittelt werden. Dabei soll möglichst Einblick in mehrere verschiedene Tätigkeiten gewährt werden. Das Berufspraktikum soll über rein fachliche Inhalte hinaus Verständnis für betriebliche Zusammenhänge (Kommunikation, Arbeitssicherheit...) wecken.

Anmerkungen

Die Suche eines Betriebes ist Sache der Praktikantinnen und Praktikanten. Das Praktikum kann beispielsweise in folgenden Branchen durchgeführt werden:

- Chemische Industrie
- Verfahrenstechnischer Anlagenbau
- Automobilzulieferer
- Agrar- und Lebensmitteltechnik,
- Pharmazeutische und Kosmetik-Industrie
- Bio- und Umwelttechnologie

Eine abgeschlossene Berufsausbildung (z. B. MTA/PTA) wird als Berufspraktikum anerkannt.

Folgende Tätigkeiten werden nicht anerkannt:

- Ausschließliche Bürotätigkeiten
- Programmieren in allgemeiner Form
- Literaturstudien
- Praktika an Hochschulen (insbesondere an Instituten des KIT),

In begründeten Fällen kann das Praktikantenamt eine Ausnahme genehmigen

Rechtliche Stellung des Praktikanten

Die hier gegebene Auskunft ist unverbindlich. Verbindlich sind die Bestimmungen der jeweiligen Versicherungsträger sowie der Vertrag mit dem Ausbildungsbetrieb. Die Praktikanten unterliegen der Betriebsordnung des Ausbildungsbetriebes. Ein Anspruch auf Entgelt besteht nicht. Sie sind nicht berufsschulpflichtig.

Während des Praktikums genießen die Praktikanten den Schutz der gesetzlichen Unfallversicherung des für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Versicherungsträgers (Berufsgenossenschaft). Der Schutz schließt den Weg von und zu der Ausbildungsstätte ein.

Die Praktikanten unterliegen als Studierende der Krankenversicherungspflicht, das heißt sie müssen entweder im Rahmen ihrer Familie oder selbst bei einer privaten Krankenversicherung oder einer Krankenkasse versichert sein.

Für Praktika im Ausland obliegt es der Praktikantin bzw. dem Praktikanten, sich über die jeweiligen nationalen Regelungen zu informieren.

Arbeitsaufwand

12 Wochen (420 h – 480 h)

M**6.11 Modul: Biobasierte Kunststoffe [M-CIWVT-104570]**

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiofertigung

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-109369	Biobasierte Kunststoffe

Erfolgskontrolle(n)

Vertiefungsfach: Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Technisches Ergänzungsfach bzw. große Teilnehmerzahl im Vertiefungsfach: schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, unterschiedliche Wertschöpfungsketten-basierte Biokunststoffsysteme herzuleiten und die technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Zusammenhänge zu bewerten.

Inhalt

Polymerchemische Grundlagen, kunststofftechnische Grundlagen, Rohstoffauswahl, Konversionsmethoden, Zwischenproduktezenarien, Monomergestaltung, Polymerstrukturen, Compounds und Blends, Formgebungsverfahren, Produktbeispiele, Abläufe in Wertschöpfungsketten, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Life Cycle Analysen, Kreislaufwirtschaft.

Arbeitsaufwand

120 h:

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.12 Modul: Biofilm Systems [M-CIWVT-103441]**

Verantwortung: Dr. Andrea Hille-Reichel
Dr. Michael Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Wassertechnologie
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobioverarbeitung (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-106841	Biofilm Systems		4 LP	Hille-Reichel, Wagner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 min.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, den Aufbau und die Funktion von Biofilmen in natürlichen Lebensräumen und technischen Anwendungen zu beschreiben und die wesentlichen Einflussfaktoren und Prozesse für die Bildung bestimmter Biofilme zu erklären. Sie kennen die Methoden zur Visualisierung der Biofilmstrukturen.

Inhalt

Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über Biofilmsysteme, ihre Entstehung, Funktion und Anwendung sowie die zu ihrer Untersuchung eingesetzten Techniken zu geben. Dabei werden die Grundlagen der (Biofilm-)Mikrobiologie, natürliche (Umwelt-)Biofilmsysteme, deren Anwendung in technischen Systemen (Reaktoren) und Methoden zur Quantifizierung der Biofilmentwicklung und -leistung (z.B. bildgebende Verfahren, digitale Bildanalyse) behandelt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Vor-/Nachbereitung: 30h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.13 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I [M-MACH-100489]**

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-MACH-100966	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung, μEDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen
Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.

Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme (μTAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

M**6.14 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II [M-MACH-100490]**

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	4 LP	Guber
---------------	---	------	-------

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden kurz umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische Systeme:

Lab-CD, Proteinkristallisation,

Microarray, BioChips

Tissue Engineering

Biohybride Zell-Chip-Systeme

Drug Delivery Systeme

Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren

Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen

in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie

Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)

und Infusionstherapie

Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik

Neurobionik / Neuroprothetik

Nano-Chirurgie

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

M**6.15 Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III [M-MACH-100491]**

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven

Therapie (MIT):

Minimal Invasive Chirurgie (MIC)

Neurochirurgie / Neuroendoskopie

Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie

NOTES

Operationsroboter und Endosysteme

Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz)

und Qualitätsmanagement

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;

Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

M**6.16 Modul: Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren [M-CIWVT-103065]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (BIW)
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106029	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	6 LP	Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten (Gesamtprüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Prozessentwicklung biopharmazeutischer Aufarbeitungsprozesse

Inhalt

Detaillierte Diskussion biopharmazeutischer Aufarbeitungsprozesse

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Lehr- und Lernformen

- 22705 - Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren, 3V
- 22706 - Übung zu Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren, 1Ü

Literatur

Vorlesungsskript

M**6.17 Modul: Bioprocess Development [M-CIWVT-106297]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (BIW) (EV ab 01.04.2023)
 Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-112766	Bioprocess Development

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 120 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

This course aims to provide students with a comprehensive understanding of the principles, techniques and application of bioprocess development regarding the production of biologically based products. Through a combination of lectures, discussions, and exercises, students will gain knowledge and experience about the various stages of bioprocess development. Upon completion of this module, students should have/be able to:

1. Developed an in-depth understanding of the principles and fundamentals of bioprocess development.
2. Developed a thorough understanding of the different types of bioprocesses and their applications.
3. Gained insight into the development of a successfully established industrial bioprocess.
4. Gained insight into cost and sustainability evaluation of bioprocesses.
5. Gained the ability to combine theoretical understanding and practical application.
6. Developed critical thinking and problem-solving skills necessary for identifying and addressing challenges that arise during bioprocess development.
7. Developed skills and knowledge to evaluate the potential of new methods and tools for accelerated bioprocess development.
8. Developed effective communication and teamwork skills necessary for success in a multidisciplinary bioprocess development environment.

Inhalt

The lecture course covers and discusses various topics and their impact onto efficient bioprocess development. This includes:

- Identification and selection of biocatalyst
- Growth and microbial physiology
- Strain engineering
- Strain and process parameter screening
- Bioprocess optimization
- Bioprocess-scale-up
- Cost and sustainability estimation
- Case studies: Discussion of real-world examples of bioprocess development, including case studies of successful and unsuccessful bioprocess development efforts.

Optional topics include:

- Regulatory and quality control requirements for bioprocess development.
- Computational and mathematical modelling tools to simulate, support and optimize bioprocesses development.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 60 h
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

- Lecture script
- Pauline M. Doran, Bioprocess Engineering Principles, Academic Press; 2nd edition, ISBN: 012220851X
- Winfried Storhas, Bioverfahrensentwicklung, Wiley-VCH, 2. Aufl. 2014, ISBN: 978-3-527-32542-5

M**6.18 Modul: Bioprocess Scale-up [M-CIWVT-106837]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (EV ab 01.04.2025)**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113712	Bioprocess Scale-up

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Beschreibung folgt.

Inhalt

Beschreibung folgt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 2 SWS/ 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.19 Modul: Bioreaktorentwicklung [M-CIWVT-106595]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte 3	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113315	Bioreaktorentwicklung

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ihr bisher erworbenes Wissen in Bioverfahrenstechnik, Regelungstechnik und Mikrobiologie anwenden, um selbst ein Reaktorkonzept zu entwickeln. Die Studierenden können die Grundlagen des Projektmanagements am Beispiel der Reaktorentwicklung anwenden und bewerten. Sie können ihre Konzepte präsentieren und diskutieren.

Inhalt

Tüfteln, Bauen, Kultivieren! - Unter diesem Motto findet jedes Jahr der Wettbewerb um den besten 99€-Bioreaktor an der Technischen Universität Dresden unter der Leitung des Vereins „Netzwerk Bioverfahrenstechnik Dresden e.V.“ statt. Jedes Jahr gibt es eine neue Herausforderung: Von anaeroben Batch-Prozessen zur Ethanolproduktion über Fed-Batch-Kultivierungen zur Herstellung von rotem Farbstoff bis hin zur Kultivierung extremphiler Organismen. Kreative Teams, bestehend aus drei bis vier Studierenden und einer Doktorand*in oder Postdoc, aus ganz Deutschland stellen sich der Herausforderung und bauen mit maximal 99,- € unter den vorgegebenen Rahmenbedingungen einen funktionsfähigen Bioreaktor, der im anschließenden Wettbewerb bestehen muss. Neben viel Spaß und tüftlerischen Highlights gibt es auch immer einen Preis für die Besten der Besten.

Anmerkungen

Teilnahme an dem Wettbewerb 99 € Bioreaktor.

Die maximale Teilnehmerzahl ist beschränkt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Teilnahme an dem Wettbewerb: 30 h
- Selbststudium: Vorbereitung, Konstruktion und Testung eines selbstgebauten Bioreaktors
- Seminar und eigene Präsentation: 30 Stunden

M**6.20 Modul: Biosensors [M-CIWVT-106838]**

Verantwortung: Dr. Gözde Kabay
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)
Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113714	Biosensors

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien von Biosensoren und deren Anwendungen in der medizinischen Diagnostik und biotechnologischen Forschung erläutern. Sie kennen die Bauelemente und Konfigurationsmöglichkeiten von Biosensoren, können sie nach Wandlertypen klassifizieren, verstehen die Prinzipien der Signaltransduktion und wählen geeignete Detektionsmethoden aus. Leistungsparameter werden definiert und bewertet, neue Trends kritisch betrachtet. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Kurses sind die Studierenden in der Lage, Biosensortypen zu unterscheiden, die sie bildenden Komponenten zu benennen und die Parameter der Sensorleistung zu bewerten.

Inhalt

Dieser Kurs behandelt die Prinzipien, Technologien, Methoden und Anwendungen von Biosensoren, die auf verschiedenen Signaltransduktionswegen basieren. Er vermittelt den Studierenden ein theoretisches Verständnis für detaillierte Strategien und Verfahren zur Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Biosensoren in der Diagnostik verschiedener Krankheiten.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 2 SWS, 30 h

Vor- und Nachbereitungszeit und Klausurvorbereitung: 90 Stunden

M**6.21 Modul: Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe [M-CIWVT-105295]**

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Syldatk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (EV ab 01.10.2023)

Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
3

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-113237	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	4 LP Syldatk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Diese Vorlesung vermittelt die Rolle biotechnologischer Prozesse in einer zukünftigen Bioökonomie. Es werden mögliche Rohstoffe, deren Vorbereitung und anschließende biotechnologische Umsetzung zu Energieträgern, Plattformchemikalien und speziellen mikrobiellen Produkten vorgestellt.

Inhalt

Nach einer Einführung in die Grundlagen einer zukünftigen Bioökonomie und dem Vergleich chemischer und biotechnologischer industrieller Prozesse werden dafür nutzbare nachwachsende Rohstoffe, deren Vorbereitung zur biotechnologischen Nutzung sowie deren Umsetzung zu Energieträgern (Methan, Ethanol), Plattformchemikalien (Lactat, Dicarbonsäuren, Aminosäuren) und speziellen Produkten (Polysaccharide, Biotenside, Armostoffe) sowie Koppelprodukten wie Biokunststoffen vorgestellt. Am Beispiel von Zuckerfabrikation, Papierherstellung und Ethanolproduktion werden verschiedene Bioraffineriekonzepte erläutert.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.22 Modul: Biotechnologische Stoffproduktion [M-CIWVT-104384]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (BIW) (EV bis 30.09.2025)
Technisches Ergänzungsfach (EV bis 30.09.2025)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 2
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113830	Seminar Biotechnologische Stoffproduktion	2 LP	Holtmann
T-CIWVT-113831	Biotechnologische Stoffproduktion	4 LP	Holtmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Prüfungsvorleistung/ Prüfungsleistung anderer Art: Benoteter Vortrag mit einer Dauer von ca. 10 Minuten im Rahmen des Seminars;
Beim Seminar besteht Anwesenheitspflicht bei mindestens 80 % der Termine.
- schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten

Voraussetzungen

Das Seminar ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt: Biochemie, Genetik, Zellbiologie, Mikrobiologie.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind dazu in der Lage, das Wissen über Prozesse zur biotechnologischen Stoffproduktion auf Fragestellungen zu neuen Produktionsprozessen anzuwenden. Sie erkennen gemeinsame Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der verschiedenen Prozesse. Sie können selbstständig Aufgabenstellungen zur Entwicklung von Prozessschemata lösen und dazu das in der Vorlesung vermittelte Wissen gebrauchen.

Inhalt

Nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Biotechnologie werden zunächst gemeinsame Grundprinzipien biotechnologischer Produktionsverfahren vorgestellt. An aktuellen Beispielen werden zunächst mikrobielle Verfahren der Industriellen Biotechnologie, der Naturstoffproduktion mit pflanzlichen Zellkulturen und der pharmazeutischen Biotechnologie mit tierischen Zellkulturen sowie wichtige enzymatische Verfahren vorgestellt. Dieses beinhaltet u.a. die Herstellung mikrobieller Biomasse, organischer Säuren, von Alkoholen und Ketonen, Aminosäuren, Vitaminen, Antibiotika, Enzymen, Biopolymeren, Aromastoffen sowie von Naturstoffen mit pflanzlichen Zellkulturen sowie von monoklonalen Antikörpern und Biopharmazeutika mit tierischen Zellkulturen im industriellen Maßstab.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 40 h
- Vorbereitung Referat im Rahmen des Seminars: 20 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Sahm, G. Antranikian, K.-P. Stahmann, R. Takors (Eds.): Industrielle Mikrobiologie, Springer-Spektrum-Verlag 2012 (ISBN 978-3-8274-3039-7)
- Chmiel (Ed.): Bioprozesstechnik, Springer-Spektrum-Verlag 3. Auflage 2011 (ISBN 978-3-8274-2476-1)

M**6.23 Modul: Brennstofftechnik [M-CIWVT-104289]**

Verantwortung: Dr. Frederik Scheiff
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108829	Brennstofftechnik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, Energierohstoffe und daraus erzeugte Brennstoffe / chemische Energieträger zu charakterisieren und die Prozesse und Verfahren zur Erzeugung von chemischen Energieträgern bezüglich Verfahrenstechnik, Kosten und Umweltrelevanz kritisch zu bewerten.

Inhalt

- Überblick über die Energierohstoffe: Kohle, Öl, Gas, Biomasse - Entstehung, Vorräte, Verbrauch
- Technik der Förderung
- Charakterisierung und Analytik der Energierohstoffe und Brennstoffe
- Grundlagen, Prozesse und Verfahren zur Wandlung von Energierohstoffen in chemische Energieträger/Brennstoffe
- Prozesse und Verfahren der Brennstoff-Nutzung: Strom / Wärme, Mobilität, Synthese
- Vergleichende Bewertung von Prozessketten zur Wandlung und Nutzung von Brennstoffen auf Basis von LCA, Ökoeffizienzanalyse

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- "Die Veredlung und Umwandlung von Kohle Technologien und Projekte 1970 bis 2000 in Deutschland"; ISBN 978-3-936418-88-0
- „Grundlagen der Gastechnik“; ISBN 978-3446211094
- „Handbook of Fuels“; ISBN 978-3-527-30740-1
- „Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry“; ISBN 978-3-5273-0673-2

M**6.24 Modul: C1-Biotechnologie [M-CIWVT-106816]**

Verantwortung: Dr. Anke Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)
 Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113677	C1-Biotechnologie mündliche Prüfung	4 LP	Neumann
T-CIWVT-113678	C1-Biotechnologie Präsentation	2 LP	Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Mündliche Prüfung im Umfang von ca. ??? Minuten
- Studienleistung: Präsentation im Umfang von ??? über ???

Voraussetzungen

Voraussetzung für Teilnahme an den Modul: Keine.

Voraussetzung innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist nur nach Teilnahme am Seminar/ bestandener Präsentation möglich.

Qualifikationsziele

Beschreibung folgt.

Inhalt

Beschreibung folgt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

M**6.25 Modul: Chemical Hydrogen Storage [M-CIWVT-106566]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Moritz Wolf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie (EV ab 01.10.2023)
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113234	Chemical Hydrogen Storage

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende Eigenschaften von Wasserstoff und Wasserstoffträgern erläutern, kennen die Herstellungsmethoden von grünem Wasserstoff und können dessen Rolle im Rahmen der Energiewende abschätzen, insbesondere mit Bezug auf die industrielle stoffliche Nutzung. Sie verstehen nachhaltige und zukunftsträchtige Technologien für die chemische Wasserstoffspeicherung und können die verschiedenen Prozesse mitsamt den benötigten Katalysatoren und besonderen Herausforderungen beschreiben. Die Studierenden können verschiedene chemische, aber auch physikalische Speichertechnologien evaluieren, die Kosten der einzelnen Prozessschritte abschätzen und entsprechende potentielle Anwendungsgebiete beschreiben.

Inhalt

- Einführung in verschiedene Konzepte der (chemischen) Wasserstoffspeicherung
 - Speichertechnologien
 - Trägermoleküle
 - Speicherkreisläufe
- Prozesse und Katalysatoren für die chemische Wasserstoffspeicherung
 - Ammoniak
 - Flüssige organische Wasserstoffträger (Liquid organic hydrogen carriers, LOHCs)
 - Dimethylether
- Evaluation der Speicherprozesse
 - Nachhaltigkeit
 - Kosten bei Herstellung
 - Kosten des Transports
 - Kosten der Wasserstoffanwendung

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Prüfung in deutscher oder englischer Sprache ablegbar.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 40 h
- Selbststudium: 40 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Announced in lectures/on slides.

Fundamentals:

- I. Chorkendorff, J. W. Niemantsverdriet, *Concepts of Modern Catalysis and Kinetics*, 2003, Wiley.
- R. Schlögl, *Chemical Energy Storage*, 2022, De Gruyter.

M**6.26 Modul: Chemische Verfahrenstechnik II [M-CIWVT-104281]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 3
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108817	Chemische Verfahrenstechnik II

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Filmmodell und sind in der Lage, es zur Berechnung von Stofftransport-Einflüssen in reagierenden mehrphasigen Systemen anzuwenden. Sie kennen technische Reaktoren für die Umsetzung von zwei- und dreiphasigen Reaktionsgemischen und können ihre Anwendungsgebiete und technischen Einsatzgrenzen erörtern. Im Fall mehrphasiger Reaktoren mit gut definierten System-Eigenschaften sind sie auch in der Lage, eine rechnerische Auslegung der Reaktordimensionen und der geeigneten Betriebsbedingungen vorzunehmen.

Inhalt

Theorie von Stofftransport und Reaktion in mehrphasigen Reaktionssystemen (Filmmodell); technische Reaktoren für zweiphasige Systeme: gasförmig-flüssig, flüssig-flüssig, gasförmig-fest; Reaktoren für dreiphasige Systeme.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen**Anmerkungen**

Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist beschränkt. Bei der Auswahl der Teilnehmer finden folgende Kriterien Anwendung:

1. Bewerber, die im letzten Jahr nicht berücksichtigt wurden
2. Bewerber, die das Modul im Rahmen des Vertiefungsfach Chemische Verfahrenstechnik belegen möchten
3. Studienfortschritt

Sollte nach diesen Kriterien keine eindeutige Entscheidung möglich sein, wird ein Losverfahren angewendet.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Skript "Chemische Verfahrenstechnik II"

M**6.27 Modul: Chem-Plant [M-CIWVT-104461]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-109127	Chem-Plant

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleitung anderer Art: die Präsentation in Form eines Berichtes, eines Posters und eines Vortrages.

Modulnote ist die Note für die Präsentationen.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage die im Studium gewonnenen Erkenntnisse für die Planung einer konkreten Chemieanlage einzubringen und können die erzielten Ergebnisse publizieren.

Inhalt

Planung einer kompletten Chemieanlage für die Herstellung eines ausgewählten Produktes, Teilnahme am Chem-Plant Wettbewerb (Organisation: VDI)

Anmerkungen

Dieses Projekt schließt die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Tagung (Process-Net Jahrestagung oder ein Fachausschusstreffen) ein. Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Studierende beschränkt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 10 h
- Projektbearbeitung: 60 h
- Präsentationen und Tagungsteilnahme: 50 h

Empfehlungen

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

M**6.28 Modul: Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab [M-MATH-106634]**

Verantwortung: PD Dr. Mathias Krause
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2024)
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 1	Version 2
----------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-MATH-113373	Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab		4 LP	Frank, Krause, Simonis, Thäter		

Erfolgskontrolle(n)

Die Studierenden fertigen für ihr Abschlussprojekt eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von in der Regel 10-15 Seiten an, die benotet wird.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können über die eigene Fachdisziplin hinaus Probleme gemeinsam modellieren und auf Hochleistungsrechnern simulieren. Sie haben eine kritische Distanz zu Ergebnissen und deren Darstellung erworben. Sie können die Ergebnisse der Projekte im Disput verteidigen. Sie haben die Bedeutung von Stabilität, Konvergenz und Parallelität von numerischen Verfahren aus eigener Erfahrung verstanden und sind in der Lage, Fehler aus der Modellbildung, der Approximation, der Berechnung und in der Darstellung zu bewerten.

Inhalt

Vorlesungsanteil: Einführung in Modellbildung und Simulationen, Wiederholung zugehöriger numerischer Verfahren, Einführung in zugehörige Software und Hochleistungsrechner-Hardware

Eigene Gruppenarbeit: Bearbeitung von 1-2 Projekten in denen Modellbildung, Diskretisierung, Simulation und Auswertung (z.B. Visualisierung) für konkrete Themen aus dem Katalog durchgeführt werden. Der Katalog umfasst z.B: Diffusionsprozesse, Turbulente Strömungen, Mehrphasen-Strömungen, Reaktive Strömungen, Partikeldynamik, Optimale Kontrolle und Optimierung unter Nebenbedingungen, Stabilisierungsverfahren für advektionsdominierte Transportprobleme.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Abschlussprojekts.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung der Projekte und Ausarbeitungen anfertigen
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche

Empfehlungen

Grundkenntnisse in der Analysis von Randwertproblemen und in numerischen Methoden für Differentialgleichungen werden empfohlen. Kenntnisse in einer Programmiersprache werden dringend empfohlen.

M**6.29 Modul: Computer-Aided Reactor Design [M-CIWVT-106809]****Verantwortung:** Martin Kutscherauer

Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-113667	Computer-Aided Reactor Design	6 LP	Wehinger
----------------	-------------------------------	------	----------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Bewertet wird die Projektaufgabe anhand des Quellcodes, des Posters und dessen Präsentation.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage:

- die mathematischen und physikalischen Grundlagen von Modellen der chemischen Reaktionstechnik zu beschreiben und anzuwenden,
- die Software Python selbstständig und gründlich auf die Reaktormodelle anzuwenden,
- ein reaktionstechnisches Modell für einen unbekannten chemischen Prozess zu entwickeln und Probleme der Reaktorauslegung zu lösen,
- die erzielten Ergebnisse durch Vergleich mit aktueller Literatur zu analysieren und zu beurteilen,
- Fehler und Unsicherheiten des Modells zu erkennen und zu bewerten,
- ihre erzielten Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen, zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.

Inhalt

1. Einführung in die Modellierung und Simulation von chemischen Reaktoren
2. Bilanzgleichungen von chemischen Reaktoren
3. Prozesse in porösen Systemen
4. Homogene und heterogene Reaktormodelle
5. Angewandte numerische Methoden
6. Reaktorauslegung

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Anmerkungen

Es Studierenden rechnen auf ihren eigenen Laptops.

Die Veranstaltung ist auf 24 Studierende begrenzt. Es werden Studierende aus dem Vertiefungsfach CVT bevorzugt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 105 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Empfehlungen

Kenntnisse der Module Chemische Verfahrenstechnik I und II werden vorausgesetzt.

Literatur

- Finlayson: Introduction to Chemical Engineering Computing; 2012, Wiley
- Jakobsen: Chemical Reactor Modeling; 2014, Springer
- Salmi et al.: Chemical reaction engineering: a computer-aided approach; 2020, de Gruyter

M**6.30 Modul: Cryogenic Engineering [M-CIWVT-104356]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108915	Cryogenic Engineering

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Funktion und Modellierung regenerativer Kryokühler; Verstehen und Anwenden der wichtigsten verfahrenstechnischen Methoden und Komponenten zur Konzeption und Auslegung von Tieftemperaturanlagen und Kryostatsystemen; Verstehen von Prinzipien der Labormesstechnik, Beurteilen und Anwenden von Sensoren und Messgeräten für kryotechnische Messaufgaben und Analysieren von Messunsicherheiten.

Inhalt

Kryotechnische Anwendungen; Regenerative Kälteerzeugung mit Kryokühlern; Grundlegende Aspekte der Konzeption von Tieftemperaturanlagen und Kryostaten, einschließlich Fluidmechanik und Wärmeübertragung, thermische Kontaktierung und thermische Isolation, kryogenes Pumpen von Gasen, Regularien und Konstruktionselemente für Kryostate sowie deren Sicherheit; Allgemeine Grundlagen der Messtechnik und der Messunsicherheit sowie kryogene Temperatur-, Druck- und Durchflussmessung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die Prüfung kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch durchgeführt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M**6.31 Modul: Data-Based Modeling and Control [M-CIWVT-106319]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)
 Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-112827	Data-Based Modeling and Control	6 LP Meurer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Methoden und Konzepte der datenbasierten Modellierung und Regelung dynamischer Systeme unter Einbezug von Verfahren des Maschinellen Lernens und entsprechender Optimierungsverfahren. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und sich selbstständig in weiterführende Literatur einzuarbeiten.

Inhalt

The module covers basic concepts and fundamentals of data-based approaches for modeling and control design for dynamical systems and processes. Data-based approaches for modeling, also called system identification, are used to identify a mathematical description of the considered system from the available input and output data. Data-based approaches for control design compute the controller without an a priori known model of the system. Extensions to learning-based control are addressed, where in principle machine learning techniques are used to learn a model or a controller for a given system.

Problem sets are considered in the exercises to apply the developed methods.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- T. Meurer: Data-based Modeling and Control, Lecture Notes.
- S.L. Brunton, J.N. Kutz: Data-Driven Science and Engineering: Machine Learning, Dynamical Systems, and Control, Cambridge University Press, 2022.
- D. Bertsekas: Reinforcement Learning and Optimal Control, Athena Scientific, 2019.
- D.H. Owens: Iterative Learning Control, Springer, 2016.
- Verschiedene aktuelle Publikationen, welche in der Vorlesung diskutiert werden.

M**6.32 Modul: Datenanalyse und Statistik [M-CIWVT-104345]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-108900	Datenanalyse und Statistik	4 LP Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können statistische Angaben verstehen und beurteilen. Sie können aus der Vielfalt der neuen statistischen Methoden der Datenauswertung die für eine konkrete Fragestellung geeignete Methode finden und vergleichend mit anderen Ansätzen beurteilen.

Inhalt

Einführung in die Statistik und Anwendung auf die Datenanalyse in der Analytik. Einfache beschreibende Statistik mit Größen, wie Standardabweichung, typischen Verteilungen und deren Anwendungen. Die Anwendung dieser Werkzeuge führt zu statistischen Tests, die zur Approximation und Regression benötigt werden. Chemometrische Datenverarbeitung und statistische Behandlung großer Datensätze werden am Beispiel von multivarianten Näherungen zur Aufdeckung von Korrelationen studiert.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Angaben während der Vorlesung.

M**6.33 Modul: Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python [M-CIWVT-106835]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Frank Rhein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113708	Datengetriebene Modellierung in Python - verfahrenstechnisches Projekt	3 LP	Rhein
T-CIWVT-113709	Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung	1 LP	Rhein

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Studienleistung: Diese besteht aus einer Projektarbeit mit verfahrenstechnischem Bezug, die auf Wunsch der Studierenden eigenständig oder in kleinen Gruppen durchgeführt wird. Das Projekt erfordert die Anwendung der während dem Semester erarbeiteten Fähigkeiten auf eine neue Problemstellung. Bewertet wird ein einzureichendes Python-Skript, das eine Reihe von gestellten Aufgaben auf der Basis von zur Verfügung gestellten Daten löst.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen

Voraussetzungen für das Modul: Keine.

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist erst möglich, wenn das Projekt bestanden ist.

Qualifikationsziele

Das Erlernen der Grundkenntnisse und der Aufbau eines vertrauten Umgangs mit der Programmiersprache Python stehen im Fokus der Veranstaltung.

Anhand eines verfahrenstechnischen Projekts werden die Grundzüge der Optimierung, Regression, Datenintegration in physikalische Modelle sowie das Lösen einfacher Differentialgleichungen vermittelt.

Es werden wertvolle Werkzeuge zur automatisierten Datenverarbeitung vermittelt, die im Zuge zunehmender Digitalisierung in Forschung und Industrie immer weiter an Bedeutung gewinnen.

Inhalt

Die Inhalte der Vorlesung sind klar auf das Erlernen der Programmiersprache Python bzw. deren Anwendung in verschiedenen Bereichen der Datenanalyse ausgelegt.

- Allgemeine Einführung in Python sowie die Bedeutung und Anwendung von Daten und Modellen
- Grundlagen der Programmiersprache Python: Syntax, Variablen, Funktionen, Klassen, ...
- Der Umgang mit Arrays und Matrizen (numpy)
- Erstellen publikationsfähiger Grafiken (matplotlib)
- Einführung in lineare und nichtlineare Regression (scikit-learn)
- Einführung in die Optimierung (scipy.optimize)
- Numerisches Lösen gewöhnlicher Differentialgleichungen (scipy.integrate)
- Datengetriebene Modellierung: Ableiten physikalischer Parameter aus experimentellen Daten durch Kombination aller bisher erlernten Methoden
- Projektarbeit: Eigenständige Anwendung des Gelernten auf eine neue Problemstellung

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Nachbearbeitung der Vorlesung und Bearbeitung weiterführender, freiwilliger Übungsaufgaben: 30 h
- Projektarbeit: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

M**6.34 Modul: Design of a Jet Engine Combustion Chamber [M-CIWVT-105206]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2019)
Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik (EV ab 01.10.2019)
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik (EV ab 01.10.2019)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-110571	Design of a Jet Engine Combustion Chamber	6 LP Harth

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Bewertet werden eine mündliche Prüfung (maximal 35 Punkte) und der Mitarbeit/Präsentation während des Projektes (maximal 65 Punkte).

Notenschlüssel auf Anfrage. Zum Bestehen der Erfolgskontrolle müssen mindestens 45 Punkte erreicht werden.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- The students are able to apply the relevant design parameters in order to design a jet engine combustor.
- The students are able to evaluate design modifications due to the performance of a jet engine combustor.
- The students are able to review literature studies and use them for their design aims.
- The students learn to work target oriented following a time schedule.
- The students learn to work in a team and to exchange information between the teams by definition of interfaces.
- The students learn to present clearly and in an acceptable time the work progress and the most important results.

Inhalt

At the beginning the description and operating mode of a jet engine with emphasis on the combustor is explained in 4 lessons. Afterwards the design of the combustor based on geometrical boundary conditions (engine casing) and the performance conditions will start. The tasks to be solved for the design are the combustor aerodynamic (pressure loss, air split), thermal management (temperature distribution, wall cooling, material), calculation of emissions and the construction of the combustor. In order to solve the tasks the students have to be organized in groups which are responsible for the tasks mentioned. The work progress will be controlled by a time schedule and regular presentations. The complete design will be discussed in a final presentation.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 20 h
- Selbststudium: 60 h
- Projekt: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

Literatur

- Lefebvre, Gas Turbine Combustion
- Rolls-Royce plc, the jet engine
- Müller, Luftstrahltriebwerke Grundlage, Charakteristiken, Arbeitsverhalten

M**6.35 Modul: Digital Design in Process Engineering [M-CIWVT-105782]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2021)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-111582	Digital Design in Process Engineering - Laboratory	3 LP	Klahn
T-CIWVT-111583	Digital Design in Process Engineering - Oral Examination	3 LP	Klahn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum, unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Das bestandene Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

- Beherrschung und Anwenden der Grundlagen von 3D Geometriemodellierung
- Erkennen von typischen Fehlern und Artefakten in 3D Modellen
- Auswahl von geeigneten Methoden für Optimierung, Gestaltung und Validierung

Inhalt

Digital design for Process Engineering gibt eine Einführung in Programme und Methoden, um Bauteile für die Verfahrenstechnik effizient zu gestalten.

- Computer Aided Design CAD (Autodesk Inventor)
- Topologieoptimierung
- Parametrisierung und Designautomatisierung (Grasshopper Rhino)
- Verknüpfung von Optimierung, Konstruktion und numerischer Validierung

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium (CAD-Design): 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Empfehlungen

Das Modul wird als Grundlage für das Modul Additive Manufacturing for Process Engineering [M-CIWVT-105407] empfohlen.

M**6.36 Modul: Digitalisierung in der Partikeltechnik [M-CIWVT-104973]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-110111	Digitalisierung in der Partikeltechnik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung von ganzheitlichen Strategien zur Digitalisierung von Prozessen in der Partikeltechnik. Dies umfasst die Methodenentwicklung aber auch die Anwendung von numerischen Methoden

Inhalt

Vermittlung von Methoden zur systematischen Entwicklung von ingenieurswissenschaftlichen Digitalisierungsstrategien für die Partikeltechnik. Dies umfasst die mathematischen Grundlagen der Prozesssimulation und modellprädiktiven Regelung aber auch die Messwerterfassung mittels online und in-situ Prozessanalytik. Weiterhin erfordert die messtechnische Erfassung großer Datenmengen aufwendige Auswertemethoden für die Weiterverarbeitung sowie Reduktion der erzeugten Daten. Hierzu werden die Grundlagen der multivariaten Datenanalyse, aber auch des maschinellen Lernens vermittelt. Die Entwicklungen der Digitalisierung in der Partikeltechnik werden anhand verschiedener Beispiele aus der Praxis untermauert. Zusätzlich zur Vorlesung findet eine praktische Übung in Form einer Projektarbeit statt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.37 Modul: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [M-CIWVT-104327]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV bis 30.09.2025)

Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie (EV bis 30.09.2025)

Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme (EV bis 30.09.2025)

Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV bis 30.09.2025)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108882	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, strömungsmechanische Fragestellungen, mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu analysieren und die für das Problem relevanten dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. Zudem ist der Studierende fähig für konkrete Fragestellungen exakte mathematische Beschreibungen und für „Klassen von Problemen“ allgemein gültige mathematische Formulierungen herzuleiten und das Ergebnis kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften nicht-Newtonsscher Fluide ebenso zu berücksichtigen wie temperaturabhängige Stoffgrößen und somit die Auswirkungen von Temperaturänderungen. Die Studierenden sind fähig Ähnlichkeitsgesetze – nicht nur auf Größenänderungen – anzuwenden.

Inhalt

Dimensionsanalyse als exakte Wissenschaft, Voraussetzungen, Möglichkeiten, -Theorem, dimensionslose Kennzahlen (-Produkte), Vorgehensweise zur Ermittlung aller relevanten Daten eines Problems. Ermittlung und Anwendung von Ähnlichkeitsgesetzen (Scale-up). Beispiele: Schleppwiderstand eines Schiffes, Widerstand eines umströmten Körpers, Druckverlust einer Rohrströmung bei glatten und rauen Wänden, Durchströmung einer Packung (Gesetze von Darcy, Molerus u.a., Karman & Kozeny, Ergun); Leistungsbedarf eines Rührkessels; Röhren nicht-Newtonsscher Fluide; Kennlinie einer Kreiselpumpe; Zerstäuben einer Flüssigkeit in einer Einstoffdüse, Suspendieren in einem Rührwerk, Herstellen von flüssig/flüssig Emulsionen, Konvektiver Wärmeübergang an einer überströmten Platte.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Die Vorlesung wird zum letzten Mal im Sommersemester 2025 angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit ist der 30.09.2025.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

Literatur

Wird in der Vorlesung angegeben

M**6.38 Modul: Dynamik verfahrenstechnischer Systeme [M-CIWVT-107037]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2025)
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2025)
Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114105	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung	3 LP	Jerono
T-CIWVT-114106	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Prüfung	3 LP	Jerono

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Prüfungsleistung anderer Art: Bearbeitung von Aufgaben; schriftliche Ausarbeitung. Die zu bearbeitenden Aufgaben werden individuell abgeschrifft.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten

Voraussetzungen

- für die Teilnahme an dem Modul: Keine
- innerhalb des Moduls: Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die schriftliche Ausarbeitung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Probleme der Modellierung dynamischer Systeme zu durchdringen und besitzen praktische Fertigkeiten in der und der dynamischen Systemanalyse. Die Studierenden kennen Methoden zur mathematischen Modellierung von verfahrenstechnischen Prozessen, sowie für die dynamische Analyse von linearen, nichtlinearen und zeitvarianten Systemen. Sie sind in der Lage selbstständig die zugrundeliegenden Modellgleichungen zu analysieren, zu simulieren und Schlussfolgerungen für das Verhalten und die Regelung mechanischer und verfahrenstechnischer Systeme, Prozesse und Anlagen zu ziehen.

Inhalt

Das Modul gibt eine Einführung in die Analyse verfahrenstechnischer Systeme. Dazu werden grundlegende Methodiken in der Theorie von linearen, nichtlinearen und zeit-varianten Differentialgleichungen vorgestellt, welche die Analyse prozessrelevanter Systemeigenschaft ermöglichen.

Das Modul behandelt die folgenden Themen:

- Strukturierte dynamische Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse und Systeme
- Methoden der qualitativen Analyse dynamischer Systeme
- Einführung in die Bifurcationstheorie
- Rechnergestützte Auswertung und Implementierung

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Vorlesung 30 h
- Übung 15 h

Selbststudium:

- Schriftliche Ausarbeitung: 30 h
- Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- P. Jerono und T. Meurer: Dynamik verfahrens-technischer Systeme, Vorlesungsskript.
- B. Brogliato, R. Lozano, B. Maschke, O. Egeland: Dissipative systems analysis and control, Springer, 2007.
- S. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering, Pereus Books.
- J. Hale, H. Kocak: Dynamics and Bifurcations, Springer.
- S. Wiggins: Introduction to Applied Nonlinear Systems and Chaos, Springer.
- S. Sastry: Nonlinear Systems: Analysis, Stability, and Control, Springer.
- S. Stephanopoulos: Chemical process control (Vol. 2), NJ: Prentice hall.

M**6.39 Modul: Einführung in die Sensorik [M-CIWVT-105933]**

Verantwortung: Dr. Heike Hofsäß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2022)
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte 2	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-109128	Einführung in die Sensorik mit Praktikum

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Inhalt

Sinnesphysiologische Grundlagen: einzelne Sinne, Grundgeschmacksrichtungen, Vereinheitlichung und Normung, Anforderungen an Prüfraum und Prüfer, Prüferschulung, Methoden der sensorischen Analyse: Unterschiedsprüfungen, Dreiecksprüfung, Duo-Trio-Prüfung, beschreibende Prüfungen, bewertende Prüfung mit Skale u.a.

Anmerkungen

Anmeldung erforderlich. Anmeldung eine Woche vor Beginn der Vorlesungszeit per Mail an heike.hofsaess@kit.edu .

M**6.40 Modul: Electrocatalysis [M-ETIT-105883]**

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrike Krewer
Dr. Philipp Röse

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2022)
Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte
5

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
3

Pflichtbestandteile		
T-ETIT-111831	Electrocatalysis	6 LP Röse

Erfolgskontrolle(n)

The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

Students have a well-grounded knowledge of electrocatalytic energy technologies for the conversion and storage of electrical energy in chemicals (Power-to-X). They know the functional principle of state-of-the-art electrocatalysts in fuel cells and electrolysis and understand the underlying electrochemical and physical processes. Participation in the course enables the students to assess and understand the relationship between electrode structure and their selectivity, performance and stability. Furthermore, the students learn the theoretical basics of experimental methods that are relevant for the investigation of model electrodes and technical cells.

Inhalt

Lecture:

- **Basics, concepts and definitions within the Power-to-X context:** Catalysis and electrocatalysis; activity and selectivity; fundamentals of electrochemical processes, elementary steps involving adsorbed intermediates.
- **The role of intermediates:** Electron transfer without intermediates, multi-electron transfer with intermediates; differences in adsorption energies of intermediates and active surfaces
- **Theoretical treatment of electron transfer reactions:** Tunneling processes at electrodes; electron transfer reactions (Marcus theory); role of electrode material on rate of electrode reaction.
- **Measurement methods for the investigation of electrocatalytic reactions:** Determination of the effective surface; Determination of the activity of electrochemically active species; Determination of the selectivity; Operando measurement methods
- **Technically important electrocatalytic reactions and processes:** The oxygen reduction reaction (ORR) and evolution reaction (OER); the chlorine evolution reaction.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the written examination.

Arbeitsaufwand

attendance in lectures: $30 * 45 \text{ min.} = 22,5 \text{ h}$

attendance in exercises: $15 * 45 \text{ min.} = 11,25 \text{ h}$

preparation and follow up of the lectures and practice: 76.25 hours (approx. 1.75 hours per lecture or exercise)

preparation of examination and attendance in examination: 40 h

A total of 150 h = 5 CR

Empfehlungen

The participation of the module "Electrochemical Energy Technologies" is helpful.

M**6.41 Modul: Elektrobiotechnologie [M-CIWVT-106518]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)
 Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 2
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113148	Elektrobiotechnologie	4 LP	Holtmann
T-CIWVT-113829	Elektrobiotechnologie Seminar	2 LP	Holtmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Prüfungsvorleistung/ Prüfungsleistung anderer Art: Benoteter Vortrag mit einer Dauer von ca. 10 Minuten im Rahmen des Seminars;
 Beim Seminar besteht Anwesenheitspflicht bei mindestens 80 % der Termine.
- Mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Die erfolgreiche Teilnahme an dem Seminar ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

QualifikationszieleFachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die Komponenten und Vorgänge eines bioelektrochemischen Reaktionssystems zu beschreiben und Optimierungen vorzuschlagen.
- Die Vorteile und Herausforderungen der elektrobiotechnologischen Verfahren zu diskutieren und von anderen Prozessen abzugrenzen.
- Wissenschaftliche Untersuchungen zur Entwicklung von elektrobiotechnologischen Prozessen zu planen.

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage:

- Aktuelle Entwicklungen in der Elektrobiotechnologie und angrenzenden Fachbereichen zu bewerten.
- Die Einsatzmöglichkeiten der Elektrobiotechnologie zur Erreichung der Nachhaltigkeitsziele zu beurteilen.
- Verschiedene Handlungsoptionen transdisziplinär zu diskutieren.

Inhalt

Die Elektrobiotechnologie bietet eine grundlegend neue Möglichkeit, Redox-Prozesse von Bioproduktionssystemen durch extrazelluläre Aufnahme oder Abgabe von reduzierenden Äquivalenten in Form von Elektronen zu gestalten. Die elektrochemischen Prozesse dienen hauptsächlich dem effizienten Energietransfer, die Biokatalysatoren ermöglichen hochselektive, komplexe Reaktionen in Verbindung mit hochstabilen Katalysatoren. Generell ist die Elektrobiotechnologie ein aufstrebendes Gebiet an der Schnittstelle von Elektrochemie und Biotechnologie. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Entwicklung und des schnellen Ausbaus erneuerbarer Energiequellen ermöglicht die Elektrobiotechnologie die Nutzung von bisher nicht genutzten Stoffen (energieramen Abfällen oder Abwässern sowie von CO₂). Mittel- bis langfristig könnte dies zu einer Umstellung von konventionellen Prozessen auf nachhaltige, auf erneuerbaren Energien basierende Prozesse führen, was ein wichtiger Schritt in Richtung einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft ist.

Die Elektrobiotechnologie kann für ein breites Spektrum von Anwendungen genutzt werden, von sensorischen Aspekten über Bio-Elektrosynthese bis hin zur Generierung elektrischer Energie. Aufgrund dieser breiten Anwendungsmöglichkeiten und der hohen Energie- und Ressourceneffizienz könnten die elektro-biotechnologischen Verfahren einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) der Vereinten Nationen leisten. Im ersten Teil der Vorlesung werden die grundlegenden Aspekte der elektrochemischen Verfahrens- und Reaktionstechnik vorgestellt. Im Fokus des zweiten Teils stehen die entsprechenden Anwendungen in bioelektrochemischen Verfahren.

Inhalte:

Definitionen und Grundbegriffe: Komponenten eines Reaktors/ Elektrolyte/ Wichtige Gesetzmäßigkeiten

Grundlagen der technischen Elektrochemischen Thermodynamik / Elektrochemische Kinetik / Transportprozesse in der Elektrochemie / Elektrochemische Reaktionstechnik / Elektrochemische Verfahrenstechnik / Mess-Methoden

Bioelektrochemische Verfahren: Brennstoffzellen / Mikrobielle Elektrolysen / Mikrobielle Elektrosynthesen / Elektroenzymatische Verfahren / Elektrofermentationen / Bio-Elektrochemische Sanierungsverfahren / Biosensoren / Elektrochemisches Bio-Mining / Elektrochemische Verfahren in der Aufarbeitung von Bio-Produkten

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit

- Vorlesung: 30 h
- Seminar: 15 h

Selbststudium

- Ausarbeitung Seminarvortrag: 45 h
- Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 60 h
- Prüfungsvorbereitung 30 h

Empfehlungen

Grundlagen in Bioverfahrenstechnik werden vorausgesetzt.

Literatur

Allg. Literatur:

- Hamann, Carl H. / Vielstich, Wolf, ISBN: 978-3-527-31068-5
- Elektrochemische Verfahrenstechnik: Grundlagen, Reaktionstechnik, Prozessoptimierung. Volkmar M. Schmidt, ISBN: 9783527299584
- Bioelectrochemistry – Fundamentals, Experimental Techniques and Applications. Editor: P. Bartlett. ISBN: 978-0470843642
- Bioelectrosynthesis - Advances in Biochemical Engineering /Biotechnology. Editors: F. Harnisch & D. Holtmann, ISBN 978-3-030-03298-2

Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

M**6.42 Modul: Elektrochemie [M-CHEMBIO-106697]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiofertigung (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte 3	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CHEMBIO-109773	Elektrochemie	3 LP

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studenten erwerben einen Überblick über Eigenschaften ionischer Lösungen und chemische Reaktionen an Elektroden. Neben meist im Rahmen der klassischen Thermodynamik formulierten Grundlagen sollen auch moderne mikroskopische Vorstellungen über Elektrodenprozesse entwickelt werden.

Inhalt

Elektrolyte (Solvatation von Ionen, elektrolytische Leitfähigkeit, Zusammenhang von Migration und Diffusion, Hittorf'sche Überführungszahlen, Interionische Wechselwirkungen und Debye-Hückel-Theorie), elektrochemische Zellen (Elektromotorische Kraft, Nernst-Gleichung, Diffusionspotential, Spannungsreihe), Elektrodenkinetik (Modelle der elektrochemischen Doppelschicht, Elektrokapillarität, elektrochemische Reaktionen, Butler-Volmer-Gleichung, Elektronentransfer, Marcus-Theorie, Passivität von Metallen, Mischpotentiale), Elektrochemische Untersuchungsmethoden (Zyklovoltammetrie, optische Spektroskopie an Elektrodenoberflächen, Rastertunnelmikroskopie), Anwendungen (Metallabscheidung, Brennstoffzellen, Nervenleitung).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h

Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h

Lehr- und Lernformen

5213 Elektrochemie

5214 Übungen zur Vorlesung Elektrochemie

Literatur

- Hamann, Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH, Weinheim 2005
- Schmickler: Grundlagen der Elektrochemie, Vieweg, Braunschweig 1996

M**6.43 Modul: Energietechnik [M-CIWVT-104293]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108833	Energietechnik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der Hörer kennt die thermodynamischen Grundlagen und kann darauf aufbauend thermische Energieumwandlungsprozesse in Wärmekraftmaschinen und -anlagen quantitativ beschreiben und die Effizienz der Energieumwandlung zu berechnen. Darüber hinaus können die Studierenden das Erlernte auf Beispiel ausgewählter technischer Prozesse übertragen.

Inhalt

Die Vorlesung beginnt mit einer allgemeinen Übersicht über die wichtigsten wirtschaftlichen Gesichtspunkte und Kennzahlen thermischer Energietechnik am Beispiel Deutschland. Danach werden die thermodynamischen Grundlagen für das Verständnis von Wärmekraftmaschinen besprochen und bei ausgewählten Energieumwandlungsprozessen (Stirling-Motor, Gasturbine, Dampfkraftwerk, etc.) angewendet, um so Möglichkeiten zur Steigerung des thermischen und exergetischen Wirkungsgrades wie auch des Arbeitsverhältnisses anhand von Beispielen aufzuzeigen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.44 Modul: Energieträger aus Biomasse [M-CIWVT-104288]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108828	Energieträger aus Biomasse

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln Prozessverständnis für Prozesse zur Umwandlung und Nutzung von Biomasse. Sie können entsprechende Prozesse bilanzieren, bewerten und weiterentwickeln. Die Betrachtung ethischer, ökonomischer und ökologischer Rahmenbedingungen hilft den Studierenden bei der kritischen Bewertung von (neuen) Prozessen und bei deren Weiterentwicklung.

Inhalt

- Grundlagen der Biomasseentstehung und der Umwandlungspfade hin zu chemischen Energieträgern wie Biodiesel, Ethanol oder SNG.
- Charakterisierungsmethoden und Unterscheidungskriterien für Biomasse, nutzbare Potenziale global/national, Nachhaltigkeitsaspekte, CO₂-Vermeidungspotenziale.
- Nutzung und Umwandlung von Pflanzenölen und -fetten.
- Biochemische Umwandlungsprozesse zu Ethanol und Biogas, Nutzung- und Aufbereitungsprozesse für Biogas.
- Thermochemische Biomasseumwandlung durch Pyrolyse und Vergasung; ausgewählte Synthesen (FT-, CH₄-, CH₃OH-, DME-Synthese).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Kaltschmitt, M.; Hartmann (Ed.): Energie aus Biomasse, 2. Aufl., Springer Verlag 2009.
- Graf, F.; Bajohr, S. (Hrsg.): Biogas: Erzeugung – Aufbereitung – Einspeisung, 2. Aufl., Oldenbourg Industrieverlag 2013.

M**6.45 Modul: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [M-CIWVT-104388]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
2

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108960	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts	3 LP	van der Schaaf
T-CIWVT-111010	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag	3 LP	van der Schaaf

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus:

- Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Teilnahme am Seminar und Vortrag (20 - 30 Minuten)
- Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: schriftliche Ausarbeitung in Gruppenarbeit (bis zu 6 Personen) mit einem Umfang von ca. 20 Seiten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ihr bisheriges Wissen über Lebensmittel und ihre Herstellung nutzen, um selbst ein innovatives Lebensmittelprodukt sowie einen sinnvollen Herstellungsprozess unter Berücksichtigung der Aspekte Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zu entwickeln. Die Studierenden können Grundprinzipien des Scale ups in der Lebensmittelherstellung sowie Strategien zur großmaßstäblichen Gewährleistung der Lebensmittelqualität und –sicherheit anwenden und in Bezug auf ihr eigenes Produkt evaluieren. Sie sind mit den grundlegenden Konzepten des Marketings und der Verpackungstechnologie vertraut, können diese anwenden und bezogen auf ihr Produkt analysieren. Die Studierenden können Grundprinzipien des Projektmanagements am Beispiel der Entwicklung eines Lebensmittelprodukts anwenden und evaluieren.

Inhalt

Entwicklung eines Lebensmittelprodukts bis zur Marktreife (dies beinhaltet u.a. Lebensmittelqualität und –sicherheit, Scale-up, Marketing, Verpackung, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit etc.); Seminar zu den Grundlagen des Projektmanagements.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen: 50 % Note des Vortrags (Einzelnote) und 50 % der Note des auszuarbeitenden Exposés (Gruppennote).

Anmerkungen

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

Die maximale Teilnehmerzahl ist beschränkt. Die Zulassung erfolgt auf Grundlage eines Auswahlgesprächs.

Arbeitsaufwand

- Praktische Arbeit: 100 h
- Selbststudium: 20 h
- Ausarbeitung des Exposés: 30 h
- Seminar und eigene Präsentation: 30 h

Empfehlungen

Der Besuch von Vorlesungen der Vertiefungsfächer Lebensmittelverfahrenstechnik und/oder Produktgestaltung wird empfohlen.

M**6.46 Modul: Environmental Biotechnology [M-CIWVT-104320]**

Verantwortung: Andreas Tiehm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106835 Environmental Biotechnology	4 LP Tiehm

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Prinzipien der Mikrobiologie und deren technische Anwendung erklären. Sie sind in der Lage technisch relevante mikrobiologische Zusammenhänge auf ökologische, bio- und umwelttechnische Prozesse zu übertragen. Sie können biotechnologische Verfahren hinsichtlich leistungsbegrenzender Faktoren analysieren und Prozesskombinationen zur Steigerung der Umsatzraten unter ökologisch-ökonomischen Gesichtspunkten beurteilen.

Inhalt

Grundlagen Umweltbiotechnologie, Anwendungsgebiete, Stoffwechseltypen, Abbaubarkeit, Testverfahren zur Abbaubarkeit, Nährstoffe, Elektronenakzeptoren, Toxizität, Wachstumskinetik, Biologische Abwasserreinigung, Belebtschlammverfahren, Tropfkörper, Membranbioreaktoren, Klärschlammbehandlung, Biogasbildung, Desintegrationsverfahren, Mikrobiologischer Abbau von Schadstoffen (PAK, CKW), Sanierung kontaminiert Standorte, Natürlicher Abbau (Natural Attenuation), Uferfiltration, Trinkwasser-Aufbereitung, Monitoring-Methoden (Kulturverfahren, Molekularbiologie).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**6.47 Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
2

Pflichtbestandteile	
T-MACH-105228	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme

4 LP | Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 min.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über umfassende Kenntnisse zur Funktionsweise von Unterstützungssystemen und deren Komponenten (z.B. Sensoren, Aktoren) für unterschiedliche menschliche Organe (z.B. Herz, Niere, Leber, Auge, Ohr, Bewegungsapparat). Sie kennen die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte dieser medizintechnischen Systeme und deren aktuelle Limitationen. Weiterhin kennen sie Bioreaktoren und weitere Verfahren körpereigene Zellen zur Organunterstützung einzusetzen (Tissue-Engineering). Darüber hinaus verfügen Sie über umfassende Kenntnisse zur Organtransplantation und deren Grenzen.

Inhalt

Hämodialyse, Leber-Dialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien, Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz, Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-Engineering.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2h = 30h$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15*3h = 45h$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls MMACH-105235 ergänzen die Vorlesung.

Literatur

- Jürgen Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik: Funktionswiederherstellung und Organersatz. Oldenbourg Verlag.
- Rüdiger Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung. Springer Verlag.
- E. Wintermantel, Suk-Woo Ha: Medizintechnik. Springer Verlag.

M**6.48 Modul: Estimator and Observer Design [M-CIWVT-106320]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)
 Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-112828	Estimator and Observer Design

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der Konzepte und Methoden zur Zustandsschätzung und Identifikation dynamischer Systeme und kennen deren Vor- und Nachteile. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, die Eigenschaften der Beobachtbarkeit und Detektierbarkeit der zugrundeliegenden Systemdynamik zu analysieren und diese Informationen für den Entwurf geeigneter Zustandsbeobachter im Rahmen praktischer Anwendungen zu nutzen. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Schätz- und Beobachterentwurfsaufgaben umsetzen.

Inhalt

State feedback control relies on the availability of the full state vector, which is in general not available from measurements. Moreover determining the states (or parameters) of a dynamical systems is of interest on its own as this allows to obtain insights into the system dynamics or to estimate quantities that are not or hardly measurable. The lecture addresses basic concepts of estimation and identification methods and the design of optimal state observers for linear and nonlinear dynamical systems both in a continuous and a discrete time setting. This includes:

- Introduction to fundamental concepts for system identification and state estimation
- State-space approaches for system identification
- Analysis of observability and detectability
- Design of linear and nonlinear observers as well as optimal state estimators (Kalman-Bucy and Kalman Filters)
- Numerical methods

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

- P. Jerono: Estimator and Observer Design, Lecture Notes.
- L. Lennart: System identification. Birkhäuser, 1998.
- H. Nijmeijer, A. Van der Schaft: Nonlinear dynamical control systems, Springer-Verlag, 1990.
- Isidori: Nonlinear Control Systems, Springer-Verlag, 1995.
- Gelb: Applied optimal estimation. MIT Press, 1974.
- F.L. Lewis, X. Lihua, and D. Popa: Optimal and robust estimation: with an introduction to stochastic control theory, CRC Press, 2017.

M**6.49 Modul: Extrusion Technology in Food Processing [M-CIWVT-105996]**

Verantwortung: PD Dr.-Ing. Azad Emin
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2022)
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.10.2022)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-112174	Extrusion Technology in Food Processing	4 LP

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Students will learn the fundamental principles of extrusion technology and its capabilities as well as the reasons behind its wide use by food industry. They will learn how various conventional food products are manufactured using this technology. Students will be able to approach a development of food more systematically by applying the principles of product design. They will also be able to combine and apply what they have learned in other courses/subjects during their studies in a multidisciplinary approach necessary for extruded food design. Students will understand how extrusion technology can be used in targeted ways to open up new opportunities for sustainable food transition.

Inhalt

This course covers the principles of extrusion, the design of extrusion processes, and the formulation of extruded products. Moreover, the course gives an introduction to more fundamental topics such as biopolymer structure, reactivity, rheology and process control. In addition to the extrusion of conventional products, the design of sustainable and innovative food products such as plant-based meat and sea-food alternatives as well as upcycled food side-streams, will be discussed. While focusing on the fundamentals as well as on the state-of-the-art extrusion technology, the course is very practically oriented, and includes a practical demonstration of the principles learned.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Wird in der Vorlesung angegeben.

M**6.50 Modul: Fest Flüssig Trennung [M-CIWVT-104342]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte 8	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108897	Fest Flüssig Trennung

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalischen Prinzipien der Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten anwenden und nicht nur den prinzipiell dafür geeigneten Trennapparaten zuordnen, sondern auch speziellen Varianten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern auf verschiedene Trenntechniken anzuwenden. Sie können Trennprobleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben.

Inhalt

Physikalische Grundlagen, Apparate, Anwendungen, Strategien; Charakterisierung von Partikelsystemen und Suspensionen; Vorbehandlungsmethoden zur Verbesserung der Trennbarkeit von Suspensionen; Grundlagen, Apparate und Anlagentechnik der statischen und zentrifugalen Sedimentation, Flotation, Tiefenfiltration, Querstrom-filtration, Kuchenbildenden Vakuum und Gasüberdruckfiltration, Filterzentrifugen und Pressfilter; Filtermedien; Auswahlkriterien und Dimensionierungsmethoden für trenntechnische Apparate und Maschinen; Kombinationsschaltungen; Rechenbeispiele zur Lösung trenntechnischer Aufgabenstellungen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 H (Vorlesung 3 SWS, Übung 1SWS)
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 100 h

Literatur

Anlauf: Skriptum "Mechanische Separationstechnik - Fest/Flüssig-Trennung"

M**6.51 Modul: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [M-CIWVT-104266]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-108805	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	4 LP	Hubbuch
----------------	---	------	---------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umpfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedlich Entwicklungsmethoden für biopharmazeutische Wirkstoffe erläutern. Die Prozesse, denen ein Arzneistoff im Körper unterliegt, können sie im Hinblick auf die Physiologie der Vergabeweges diskutieren.

Vor und Nachteile verschiedener Verabreichungsformen können Sie darlegen und analysieren.

Inhalt

Grundlagen; Wirkstoffentwicklung; LADME; Verabreichungsformen: Oral, Parenteral, Dermal, Nasal, Pulmonal.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenszeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Empfehlungen

Inhalte des Moduls Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren.

M**6.52 Modul: Fundamentals of Water Quality [M-CIWVT-103438]**

Verantwortung: Dr. Michael Wagner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)
Vertiefungsfach I / Wassertechnologie (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-106838	Fundamentals of Water Quality	6 LP Wagner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Zusammenhänge des Vorkommens von geogenen und anthropogenen Stoffen in den verschiedenen Bereichen des hydrologischen Kreislaufs erklären. Sie sind in der Lage, geeignete analytische Verfahren zu deren Bestimmung auszuwählen. Sie können die zugehörigen Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Wasserarten, Wasserrecht, Grundbegriffe der wasserchemischen Analytik, Analysenqualität, Probenahme, Schnellteste, allgemeine Untersuchungen, elektrochemische Verfahren, optische Charakterisierung, Trübung, Färbung, SAK, Säure-Base-Titrationen, Abdampf-/Glührückstand, Hauptinhaltstoffe, Ionenchromatographie, Titrationen (Komplexometrie), Atomabsorptionsspektrometrie (Schwermetalle), organische Spurenstoffe und ihre analytische Bestimmung mit chromatographischen und spektroskopischen Messverfahren, Wasserspezifische summarische Kenngrößen (DOC, AOX, CSB, BSB), Radioaktivität, Mikrobiologie.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Vor-/Nachbereitung: 65 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 70 h

Literatur

- Harris, D.C., 2010. Quantitative chemical analysis. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden, J.C. et al., 2005. Water treatment – Principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.
- Patai, P., 2010. Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.
- Wilderer, P., 2011. Treatise on water science, four-volume set, 1st edition, volume 3: Aquatic chemistry and biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

M**6.53 Modul: Gas-Partikel-Messtechnik [M-CIWVT-104337]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108892	Gas-Partikel-Messtechnik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende können Fragestellungen rund um die Gas-Partikel-Messtechnik durch Kenntnis der erforderlichen Analyseschritte und die Wahl einer für die Aufgabenstellung geeigneten Partikelmesstechnik selbstständig lösen.

Inhalt

Aspekte der Partikelmesstechnik; Probenahme; Probenvorbereitung; Dispergierung; Abbildende Messverfahren; Zählverfahren; Trennverfahren; Spektroskopie; Gasanalytik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.54 Modul: Gas-Partikel-Trennverfahren [M-CIWVT-104340]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Jörg Meyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108895	Gas-Partikel-Trennverfahren

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende lernen die Größen kennen, die zur quantitativen Beschreibung der Effizienz eines Trennprozesses eingesetzt werden. Studierende entwickeln ein Verständnis für die physikalischen Grundprozesse, die zur (größenabhängigen) Trennung von Partikeln in einem Trägergasstrom verwendet werden können und lernen zugehörige Apparaturetypen und -bauformen kennen. Sie können die entscheidenden Betriebsbedingungen und Prozessanforderungen identifizieren, die zur Vorauswahl geeigneter Trennapparate für eine spezifische Trennaufgabe benötigt werden. Sie können den Einfluss wichtiger Prozess- und Betriebsparameter auf Abscheideeffizienz und Energiebedarf eines Trennapparates quantitativ beschreiben.

Die Studierenden lernen, praktische Probleme beim Betrieb von Trennapparaten zu erkennen und Maßnahmen zu deren Behebung zu identifizieren.

Sie sind damit in der Lage, für eine spezielle Trennaufgabe den am besten geeigneten Apparat und die zugehörige Betriebsweise selbstständig auszuwählen.

Inhalt

- Grundlagen:
 - Kennzeichnung einer Trennung
 - Elementartheorie für Sichter und Abscheider
 - Auswahlkriterien und Bewertung von Trennapparaten
 - Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Spezielle Trennapparate für Gas-Partikel-Systeme:
 - Funktionsweise, Bauformen, Einsatzbereiche und -grenzen, Praxisbeispiele
 - Näherungsrechnungen zur Quantifizierung von Abscheideeffizienz und Energieaufwand bei exemplarischen Abscheideaufgaben
 - In der Vorlesung behandelte Apparate:
 - Sichter im Erdschwerefeld u. Fliehkräftefeld
 - Fliehkräfteabscheider (Gaszyklon)
 - Filternde Abscheider
 - Nassabscheider (Wäscher)
 - Elektrische Abscheider

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.55 Modul: Grenzflächenthermodynamik [M-CIWVT-103063]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106100	Grenzflächenthermodynamik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind vertraut mit Besonderheiten von fluid-fluid und von fluid-solid Grenzflächeneigenschaften. Sie sind in der Lage, die Grenzflächeneigenschaften (Grenzflächenspannung, Dichte- und Konzentrationsprofile, Adsorptionsisotherme) mit makroskopischen und ortsaufgelösten Methoden zu berechnen.

Inhalt

Gibbs-Methode, Dichtefunktionaltheorie, experimentelle Methoden zur Charakterisierung von Grenzflächen, Adsorption

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Lehrveranstaltung in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand

Präsenszeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Empfehlungen

Thermodynamik III, Programmierkenntnisse.

Lehr- und Lernformen

Integrierte Lehrveranstaltung

Literatur

H. T. Davis , Statistical Mechanics of Phases, Interfaces and

Thin Films, Wiley-VCH Verlag, 1995.

J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of simple liquids, Elsevier, 2014

M**6.56 Modul: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [M-CIWVT-104886]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Günter Schell

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-MACH-102111	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung zu einem vereinbarten Termin mit einer Dauer von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse zur Charakterisierung von Pulvern, Pasten und Suspensionen. Sie können die verfahrenstechnischen Grundlagen, die für die Verarbeitung von Partikelsystemen zu Formkörpern relevant sind, erläutern. Sie können diese Grundlagen zur Auslegung von ausgewählten Verfahren der Nass- und Trockenformgebung anwenden.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt verfahrenstechnisches Grundlagenwissen zur Herstellung von Formkörpern aus Keramik- und Metall-Partikelsystemen. Sie gibt einen Überblick über die wichtigsten Formgebungsverfahren und ausgewählte Werkstoffgruppen. Schwerpunkt bilden die Themenbereiche Charakterisierung und Eigenschaften von partikulären Systemen und insbesondere die Grundlagen der Formgebungsverfahren für Pulver, Pasten und Suspensionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Empfehlungen

Es werden Kenntnisse der allgemeinen Werkstoffkunde vorausgesetzt.

Literatur

- Folien zur Vorlesung: verfügbar unter <http://ilias.studium.kit.edu>
- R.J. Brook: Processing of Ceramics I+II, VCH Weinheim, 1996
- M.N. Rahaman: Ceramic Processing and Sintering, 2nd Ed., Marcel Dekker, 2003
- Schatt ; K.-P. Wieters ; B. Kieback. „Pulvermetallurgie: Technologien und Werkstoffe“, Springer, 2007
- R.M. German. "Powder metallurgy and particulate materials processing. Metal Powder Industries Federation, 2005
- Thümmler, R. Oberacker. "Introduction to Powder Metallurgy", Institute of Materials, 1993

M**6.57 Modul: Grundlagen der Lebensmittelchemie [M-CHEMBIO-104620]**

Verantwortung: Prof. Dr. Mirko Bunzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CHEMBIO-109442	Grundlagen der Lebensmittelchemie

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Begriffe der Lebensmittelchemie und der Lebensmittelanalytik und können diese in schriftlicher und mündlicher Form einsetzen
- können die wichtigsten Komponenten von Lebensmitteln chemisch beschreiben, ihre Bedeutung in Lebensmitteln benennen und grundlegende Reaktionen während der Lagerung, Verarbeitung etc. vorhersagen

Inhalt

Das Modul vermittelt Grundwissen über Proteine, Kohlenhydrate und Lipide als Hauptbestandteile von Lebensmitteln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Beschreibung ihrer chemischen Struktur, ihren Eigenschaften und möglichen Reaktionen im Lebensmittel. Die sich in diesem Zusammenhang ergebenden ernährungsphysiologischen, toxikologischen, warenkundlichen und analytischen Aspekte werden diskutiert

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**6.58 Modul: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [M-MACH-102720]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-MACH-105235	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	4 LP	Pyaltiuk
---------------	---------------------------------------	------	----------

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 45 min.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein umfassendes Verständnis zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie die physikalischen Grundlagen, die technischen Lösungen und die wesentlichen Aspekte bei der Anwendung medizintechnischer Verfahren in der Diagnostik und Therapie. Sie kennen häufige Krankheitsbilder in den unterschiedlichen medizinischen Disziplinen und deren Relevanz. im Gesundheitswesen. Die Studierenden können durch ihre erworbenen Kenntnisse mit Ärzten über medizintechnische Verfahren kommunizieren und gegenseitige Erwartungen realistischer einschätzen.

Inhalt

Definition von Krankheit und Gesundheit und Geschichte der Medizin, Evidenzbasierte Medizin“ und Personalisierte Medizin, Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2h = 30h$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15*3h = 45h$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz Prüfung: 45h

Insgesamt: 120h = 4 LP

Empfehlungen

Die Inhalte des Moduls T-MACH-105228 ergänzen die Vorlesung.

Literatur

- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag.
- Renate Huch, Klaus D. Jürgens: Mensch Körper Krankheit. Elsevier Verlag.

M**6.59 Modul: Grundlagen der Verbrennungstechnik [M-CIWVT-103069]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106104	Grundlagen der Verbrennungstechnik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften der verschiedenen Flammentypen zu beschreiben und zu erklären.
- Die Studenten können die wichtigsten Verbrennungseigenschaften wie Flammtemperatur und Flammengeschwindigkeit quantitativ schätzen/berechnen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Mechanismen, die die Entflammbarkeitsgrenzen und Löschstrecken beeinflussen.
- Die Studierenden verstehen und können den Einfluss bzw. die Wechselwirkung von Turbulenzen, Wärme und Stoffaustausch auf reaktive Strömungen beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die Flammenstruktur und die hierarchische Struktur der reaktionskinetischen Mechanismen.
- Die Studierenden verstehen und können den Einfluss der Interaktion zwischen verschiedenen Zeitskalen der chemischen Kinetik und dem Fluidstrom bei der Reaktion von Strömungen beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsfähigkeit der Brenner im Hinblick auf die Anwendung zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

- Einführung und Stellenwert der Verbrennungstechnik
- Thermodynamik technischer Verbrennung: Stoffumsatz und Enthalpieumsatz
- Gleichgewichtszusammensetzung
- Verbrennungstemperatur
- Reaktionsmechanismen in Verbrennungsprozessen
- Laminare Brenngeschwindigkeit und thermische Flammentheorie
- Kinetik von Verbrennungsvorgängen; Verbrennungstechnische Kenngrößen: Zündgrenzen, Zündtemperatur, Zündenergie, Zündverzug, Löschabstand, Flammpunkt, Oktan und Cetanzahl
- Turbulente Flammenausbreitung
- Industrielle Brennertypen

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

Literatur

- K.K. Kuo: Principles of Combustion, John Wiley & Sons, Hoboken, New York 2005
- J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Combustion, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2006
- S.R. Turns: An Introduction to Combustion - Concepts and Applications, McGraw-Hill, Boston 2000
- I. Glassman: Combustion, Academic Press, New York, London 1996

M**6.60 Modul: Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika [M-CIWVT-106563]****Verantwortung:** PD Dr. Gero Lenewelt**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113230	Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zum selbständigen Analysieren der Produktanforderungen von Wirkstoffen und Arzneiformulierungen sowie der eigenständigen Planung und Realisierung von Herstellungstechnologien für Arzneistoffe und Trägersysteme.

Inhalt

- Risikofaktoren und Stadien der Krebsentstehung
- therapeutische Ansatzpunkte
- Mechanismen der Chemotherapien, Immuntherapien, DNA- und RNA-Therapien
- Mechanismen der Therapie-Resistenz und Überwindungs-Strategien
- Arzneistoff-Trägersysteme und Herstellungstechnologien
- Skalierung
- Wirkstoffbeladung und Beschichtung
- industrielle Verfahren
- zielgerichtete Krebstherapien
- Rezeptoren und Liganden
- Wirkstoff-Akkumulation
- (prä-) klinische Erprobung
- regulatorische und ökonomische Aspekte
- Innovationspotenziale und Anwendungsperspektiven

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

Skriptum zur Vorlesung mit Quellennachweisen und themenspezifischen Literaturempfehlungen

M**6.61 Modul: Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen [M-CIWVT-107025]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-114085	Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die grundlegenden Prinzipien der Katalyse zu erläutern,
- Technische Katalysatoren einzuordnen,
- Die verschiedenen Werkzeuge der Charakterisierung von Katalysatoren auf konkrete Fragestellungen anzuwenden,
- Reaktionskinetiken der heterogenen Katalyse zu interpretieren und anzuwenden,
- Den Einfluss von Wärme- und Stofftransportprozessen auf die Reaktionsgeschwindigkeit abzuschätzen und Maßnahmen abzuleiten,
- Die Gestaltung von Katalysatoren als Partikel oder strukturierte Reaktoreinbauten zu diskutieren,
- Wichtige Anwendungsbeispiele katalytischer Reaktoren zu erläutern.

Inhalt

- Einführung und Prinzipien der Katalyse
- Technische Katalysatoren
- Charakterisierung von Katalysatoren
- Kinetik
- Einfluss von Transportprozessen
- Formgebung von Partikeln und strukturierten Reaktoren
- Katalytische Reaktoren und Anwendungen

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Dmitry Yu. Murzin: *Engineering Catalysis*, De Gruyter, Berlin, 2nd Ed. (2020)
- G. Ertl, H. Knözinger, F. Schüth, J. Weitkamp: *Handbook of Heterogenous Catalysis*, Wiley-VCH, Weinheim (2008)
- I. Chorkendorff and J.W. Niemantsverdriet: *Concepts of modern catalysis and kinetics*, Wiley-VCH, Weinheim, 3rd Ed. (2017)
- A. Jess, P. Wasserscheid: *Chemical technology: an integrated textbook*, Wiley-VCH, Weinheim (2013)

M**6.62 Modul: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [M-CIWVT-103075]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106109	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden identifizieren Anforderungen an Hochtemperaturprozesse aus der Problemstellung. Durch geeignete Bilanzierung unter Berücksichtigung relevanter kinetischer Vorgänge ermitteln sie daraus die erforderlichen Prozessparameter. Sie sind fähig, hierfür geeignete Reaktoren und Prozesskomponenten auszuwählen. Somit können die Studierenden unterschiedliche Verfahren der Prozessindustrie kritisch beurteilen und Lösungen für neue Problemstellungen der HTVT systematisch entwickeln.

Inhalt

Hochtemperaturprozesse im Beispiel; Verbrennungstechnische Grundlagen; Wärmeübertragung durch Strahlung; Wärmeaustauschrechnung für Hochtemperaturanlagen; Metallische und keramische Hochtemperaturwerkstoffe; Beispiele zur Konstruktion von Hochtemperaturanlagen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Dieses Modul behandelt die Hochtemperaturverfahrenstechnik als Querschnittsthema verschiedener verfahrenstechnischer Fachgebiete. Im Rahmen der Übungen findet die Anwendung der erlernten Grundlagen in der Prozessbeurteilung anhand konkreter Beispiele der HTVT statt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.63 Modul: Industrial Wastewater Treatment [M-CIWVT-105903]**

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2022)
Vertiefungsfach I / Wassertechnologie (EV ab 01.04.2022)
Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-111861	Industrial Wastewater Treatment	4 LP Horn

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die Zusammensetzung der verschiedenen Arten von Industrieabwässern zu unterscheiden. Darüber hinaus haben die Studierenden Kenntnisse über Behandlungstechnologien, die auf Industrieabwässer angewendet werden können. Sie sind in der Lage, die biologische Abbaubarkeit von Industrieabwässern zu beurteilen und können darauf aufbauend die erforderlichen Behandlungsschritte planen. Die Studierenden kennen Behandlungsschritte, mit denen die Wiederverwendung des gereinigten Abwassers verbessert werden kann.

Inhalt

In diesem Modul wird die Verschiedenheit der Zusammensetzung von industriellen Abwässern (Lebensmittelindustrie, Papierbranche, chemische und pharmazeutische Industrie) aufgezeigt. Daraus wird die biologische Abbaubarkeit abgeleitet und Verfahren vorgestellt, die in den entsprechenden Branchen für die Behandlung eingesetzt werden. Ein Fokus liegt auf den biologischen Verfahren und dort im Besonderen auf den Biofilmverfahren. Abschließend werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie das behandelte Abwasser einer Wiederverwertung zugeführt werden kann.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Horn, H. et al. (2017) Wastewater, 1. Introduction, Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Telgmann, L., et al. (2019) Wastewater, 2. Aerobic Biological Treatment. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Rosenwinkel K.H. et al. (2020) Taschenbuch der Industrieabwasserreinigung, Vulcan Verlag.

M**6.64 Modul: Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie [M-CIWVT-105412]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-110935	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Herausforderungen und Aspekte in der biopharmazeutischen Industrie diskutieren und analysieren.

Inhalt

- Angewandte Themen aus dem Feld der Bioprozesstechnologie.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60
- Prüfungsvorbereitung: 30

M**6.65 Modul: Industrielle Biokatalyse [M-CIWVT-106678]**

Verantwortung: PD Dr. Jens Rudat
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiofertigung (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113432	Industrielle Biokatalyse

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Verfahren zur Herstellung industriell relevanter Produkte zu vergleichen und kritisch zu beurteilen (Chemo- vs. Biokatalyse sowie verschiedene biokatalytische Optionen untereinander).

Inhalt

Aktuelle Entwicklungen enzymatisch katalysierter Produktionsverfahren sowie am Markt etablierte Prozesse u.a. aus den Bereichen Pharma- und Lebensmittelindustrie wie Synthese und Modifikation von Wirkstoffen, Chemische Industrie wie Synthese und Modifikation von Basis- und Feinchemikalien und Lebensmittelindustrie wie enzymatische Umsetzung von Lebensmittelzutaten sowie Herstellung von Geschmacksträgern und Aromastoffen. Hierbei werden neben der eigentlichen enzymatischen Reaktion und deren molekularbiologischer Optimierung auch verfahrenstechnische Aspekte wie z.B. Wahl und Design des Lösungsmittels bzw. des Reaktionsmediums, Methoden der Produktisolierung („Downstream Processing“) sowie wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte besprochen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45h

Empfehlungen

Voraussetzungen sind Grundkenntnisse in Biochemie und Enzymtechnik

Grundlagen:

Jaeger, Liese, Syldatk: Einführung in die Enzymtechnologie; SpringerSpektrum 2018; ISBN: 978-3-662-57618-2

Als PDF frei herunterladbar auf der Seite des Verlags:

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-57619-9>

NEU: Jaeger, Liese, Syldatk: Introduction to Enzyme Technology; SpringerSpektrum 2024; ISBN: Softcover 978-3-031-42998-9
eBook 978-3-031-42999-6

Als PDF frei herunterladbar auf der Seite des Verlags:

<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-57619-9>

Literatur

Aktuelle Veröffentlichungen in relevanten Fachzeitschriften, z. B.

- Angew Chem Int Ed
- ChemSusChem
- Appl Microbiol Biotechnol

M**6.66 Modul: Industrielle Bioprozesse [M-CIWVT-106501]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael-Helmut Kopf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2023)
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113120	Industrielle Bioprozesse

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden:

- erhalten Kenntnis in Theorie und Anwendung von Prozesse und Techniken zur Entwicklung industrieller, bio-basierter Verfahren.
- erhalten Einsicht in den Ablauf der Entwicklung eines large-scale (zweistellige kt/a) industriellen Bioprozesses.
- lernen theoretisches Verständnis und praktische Anwendung (am relevanten Beispiel) zu kombinieren.
- verstehen die relevant einer technico-ökonomischen Bewertung als Basis der Entwicklung wettbewerbsfähiger Prozesse.

Inhalt**Inhalt**

- Ablauf einer Prozessentwicklung (neuer / alternativer Prozess) hin zu einem bio-basierten Produktionsprozess: Ideation, Basiskonzept, kritische Analyse, Entwicklungsstationen
- Value Proposition des neuen Produktes / Prozesses: Qualität, Leistungsmerkmale, Preis, Eco-efficiency, Regionale Aspekte
- Kritische Aspekte im Entwicklungsprozess: Rohstofffragen, "Design to Cost", Spezifikation & Leistung, Regulatorik Eco-efficiency (Rohstoff- u. Energieeffizienz)
- Vom Labor in die Produktion (Schwerpunkt der Vorlesung): Phasen der Prozessentwicklung: Suchforschung, Proof of Principle, Proof of Concept, Scale-up, Apparatedesign, Anlagendesign, Produktion
- Competitor Intelligence: Wettbewerber und deren Prozesse, alternative Produkte mit ähnlicher / gleicher Anwendung.
- Benchmarking als Entwicklungswerkzeug: Cost Benchmarking (CoP) als Entwicklungswerkzeug zur Identifikation von Entwicklungspotenzialen.
- Produktionsszenarien: Eigene Investition, Toller, Produktionspartner

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M**6.67 Modul: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [M-CIWVT-104397]**

Verantwortung: Dr. Claudius Neumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-CIWVT-108980	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie		4 LP	Neumann		

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden lernen die Strukturen der chemischen Industrie kennen.
- Sie erhalten einen Einblick in die Interpretation von Geschäftszahlen und deren Zusammenhang mit Innovationen.
- Sie wissen wie verschiedenen Faktoren Einfluss auf verfolgte Innovationsstrategien nehmen.
- Sie lernen den Ablauf eines Innovationsprozesses kennen.
- Die Studierenden bekommen die Möglichkeit das Wissen an Hand industrienaher Beispiele anzuwenden.
- Des Weiteren erhalten die Studenten einen Einblick in die Arbeiten eines Innovationsmanagements in Form einer Exkursion.

Inhalt**Hintergrund**

In den letzten Jahrzehnten musste sich die chemische Industrie bedingt durch die Globalisierung auf ökonomische Veränderungen einstellen. Die Anpassung an die globalen Märkte veränderte auch die früher wissenschaftlich-technologisch orientierte Forschung und Entwicklung. Deshalb sind heutzutage in der industriellen Produkt- und Prozessentwicklung neben fundierten Kenntnissen aus dem Fachbereich Chemie und Verfahrenstechnik auch weitreichendere Fähigkeiten von Nöten: ein gutes ökonomisches Verständnis, verbunden mit der Kompetenz ein komplexes System basierend auf Geschäftszahlen zu verstehen und steuern zu können. Wissenschaftlich und technologisch ausgebildeten Personen können mit diesen Fähigkeiten Konzepte für die chemische Produkt- und Prozessentwicklung erstellen und im Rahmen der Innovationsstrategie mit strategischen Geschäftsplänen abgleichen. Die Umsetzung der Innovationsstrategie erfolgt im Innovationsprozess, der durch bestimmte Kennzahlen überprüft und gesteuert wird. Auf diese Weise kann der ökonomische Nutzen von Innovationen für das wirtschaftliche Wachstum transparent gemacht und gelenkt werden.

Umfang der Blockvorlesung

Die Vorlesung möchte grundlegende Einblicke in den Bereich des Innovationsmanagements bieten und den Teilnehmern den Bezug zur industriellen Praxis aufzeigen. Innerhalb der Vorlesung werden folgende Fragen beantwortet:

- Wie sehen die Strukturen der chemischen Industrie aus?
- Was sind Geschäftszahlen? Wie werden diese interpretiert und mit Innovationen in Zusammenhang gebracht?
- Was ist ein Kunde und wie beeinflusst er Innovationen?
- Was ist eine Geschäftsstrategie und wie steht diese im Zusammenhang mit Innovationsstrategien?
- Wie sieht ein Innovationsprozess aus und wie wird dieser gesteuert?
- Was ist ein Innovationsportfoliomangement und warum wird es für eine erfolgreiche Innovation benötigt?
- Wie sieht ein modernes Innovationsmanagement in der chemischen Industrie aus?

Exkursion

- Die Blockvorlesung beinhaltet eine Exkursion zu Evonik in Hanau.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit Herrn Neumann Evonik Industries in Hanau angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (Blockvorlesung 4 Tage)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Vorlesungsfolien

M

6.68 Modul: Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials [M-CIWVT-105993]

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von:
 Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2022)
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie (EV ab 01.10.2022)
 Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-112170	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende Konzepte der Stabilität und des Fließverhaltens disperter Systeme erläutern und anwenden. Sie lernen industriell wichtige Druck- und Beschichtungsverfahren kennen und können komplexe flüssige Systeme für diese Verfahren gestalten. Schwerpunkt werden druckbare keramische und elektrisch- oder thermisch leitfähige Materialien sein. Die Studierende verstehen das Konzept der Kapillarsuspensionen und dessen Anwendungsmöglichkeiten für die Produktgestaltung und können es auf praktische Beispiele übertragen.

Inhalt

- Grundlagen der Stabilität von dispersen Systemen - Suspensionen und Emulsionen
- Grundlagen der Rheologie disperter Systeme
- Rheologie in der Druck- und Beschichtungstechnik
- Siebdruck für Elektronik und Solarzellen
- Zerstäubung und Automobillackierung
- Extrusionsbasierte Additive Fertigung (AM) – Keramik, Silikon, Bio-Gele
- Pastenformulierungskonzepte auf Basis von Kapillarsuspensionen
- Leitfähige Klebstoffe und Pasten für gedruckte Elektronik

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Colloid Science, Terence Cosgrove, Wiley, 2010, wissenschaftliche Publikationen zu den einzelnen Kapiteln werden in der Vorlesung benannt.

M**6.69 Modul: Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows [M-CIWVT-106676]**

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)

Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie (EV ab 01.10.2025)

Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113435	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite	5 LP	Stein
T-CIWVT-113436	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows	3 LP	Stein

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Studienleistung (unbenotet): Als Prüfungsvorleistung sind Berichte über die Übungsblätter einzureichen, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.
2. Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 min.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Kursteilnehmer kennen die theoretischen Grundlagen von Batch und Flow-Reaktoren für die Simulation chemischer Kinetik und von reagierenden Strömungen, und können diese erläutern. Sie können die grundlegenden numerische Methoden zur Diskretisierung von Raum und Zeit beschreiben. In den zugehörigen Python-Tutorien haben sie erste praktische Erfahrungen beim Aufsetzen, Durchführen und Analysieren eigener Simulationen gesammelt und können das erlangte Wissen auf weitere Simulationsaufgaben anwenden.

Inhalt

- Einführung in Python
- Batch-Reaktoren für die Simulation chemischer Kinetik
- Einfache Strömungsreaktoren
- Newton-Raphson Methode
- Diskretisierungsmethoden für Raum und Zeit

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die Python-Übungen werden auf den eigenen Laptops der Studierenden durchgeführt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit:
Vorlesung 2 SWS: 30 h
Übung 2 SWS: 30 h
- Selbststudium:
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung: 15 h
Datenanalyse, Verfassen und Abgabe der Übungsberichte: 105 h
- Prüfungsvorbereitung:
60 h

M**6.70 Modul: Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme [M-CIWVT-106526]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2024)
Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113149	Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Bewertet werden zwei mündliche Präsentationen, wobei eine Präsentation auf Deutsch und eine Präsentation auf Englisch zu halten ist. Die aktive Teilnahme am Seminar (Anwesenheit bei mindestens 80 % der Termine) ist Voraussetzung für das Bestehen.

Voraussetzungen

Keine.

QualifikationszieleFachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage:

- selbständig Fachliteratur zu recherchieren und diese kritisch zu analysieren
- wissenschaftliche Inhalte in einen größeren Kontext einzuordnen
- Inhalte zu einem vorgegebenen und einem freigewählten Thema wissenschaftlich zusammenzufassen

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage:

- wissenschaftliche Themen nach eigener Recherche mündlich in deutscher und englischer Sprache zu präsentieren und sich den Fragen des Auditoriums zu stellen
- komplexe wissenschaftliche Inhalte zusammenzufassen
- als Teil einer Gruppe aktiv und wertschätzend zu diskutieren

Inhalt

Im Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme sollen die Studierenden das kritische Lesen und Diskutieren von wissenschaftlichen Arbeiten/Publikationen erlernen und üben. Dabei sollen die Artikel insbesondere kritisch hinsichtlich der guten Wissenschaftlichen Praxis beleuchtet werden.

Dazu werden von den Teilnehmern jeweils ein vorgegebener und ein selbst ausgewählter englischsprachiger wissenschaftlicher Text zu einem aktuellen Forschungsthema vorgestellt und kritisch beleuchtet. Für die kritische Betrachtung muss jeweils auch weiterführende Literatur analysiert werden. Ziel ist es dadurch die wissenschaftliche Publikation in einen größeren Kontext einzuordnen. Dabei sollen sowohl die Motivation, die gewählten Methoden als auch die Schlussfolgerungen der Autoren kritisch beleuchtet werden.

Weiterhin soll das Diskutieren von wissenschaftlichen Fragestellungen in deutscher und englischer Sprache trainiert werden. Zu Semesterbeginn erhalten die Studierenden einen Satz Primärliteratur, der aus einem Artikel für jeden Seminarteilnehmer besteht. Danach werden Präsentationstechniken und Leitlinien zur Diskussionskultur besprochen. Im Anschluss wählen die Studenten einen weiteren wissenschaftlichen Peer-Reviewed Artikel. Anschließend müssen Sie selbständig Sekundärliteratur zu den Themen recherchieren, welche über die Primärliteratur hinausgeht. Beide Artikel werden in Form von Präsentationen vorgestellt und diskutiert, dabei wird eine Präsentation und die nachfolgende Diskussion in deutscher und eine in englischer Sprache durchgeführt.

Abschließend werden ihnen die anderen Seminarteilnehmer Feedback zu Inhalt, Folienaufbau und Vortragstechnik geben.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist beschränkt. Bei der Auswahl der Teilnehmer finden folgende Kriterien Anwendung:

1. Bewerber, die das Modul im Rahmen des Vertiefungsfach *Neue Bioproduktionssysteme - Elektrobiotechnologie* belegen möchten
2. Bewerber, die im letzten Jahr nicht berücksichtigt wurden
3. Studienfortschritt

Sollte nach diesen Kriterien keine eindeutige Entscheidung möglich sein, wird ein Losverfahren angewendet.

Empfehlungen

Vertiefte Grundlagen in Bioverfahrenstechnik werden vorausgesetzt.

Literatur

Die wissenschaftliche Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Allg. Literatur:

- Ebel und Bliefert: Vortragen: in Naturwissenschaft, Technik und Medizin
- Kuzbari und Ammer: Der wissenschaftliche Vortrag
- <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=K0pxo-dS9Hc>
- <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=lwpi1Lm6dFo>

M**6.71 Modul: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [M-CIWVT-104354]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von:
 Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-108914	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung	6 LP	Grohmann
----------------	--	------	----------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Prinzipien unterschiedlicher Verfahren zur Gasverflüssigung und zur Gaszerlegung; Analysieren von Prozessen zur Ermittlung der Ursachen des Energiebedarfs; Anwenden von Prinzipien der Gemisch-Thermodynamik und Analysieren der Zustände von Stoffströmen in Rektifikationskolonnen; Beurteilen des Potenzials von technischen Lösungsansätzen aus Sicht der Thermodynamik

Inhalt

Verfahren der Gasverflüssigung, Prozessanalyse, Refrigeratoren und Gemischkälteanlagen, Gaszerlegung durch Tieftemperaturrektifikation, Luftzerlegung und Gewinnung von Edelgasen, Aufbereitung und Zerlegung von Erdgas, Gewinnung von Ethylen, Verarbeitung H₂-reicher Gasgemische, Lagerung und Transport verflüssigter Gase.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M**6.72 Modul: Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger [M-CIWVT-107131]**

Verantwortung: Arik Malte Beck
 Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt
 Dr. Erisa Saraci
 Prof. Dr. Felix Studt
 TT-Prof. Dr. Moritz Wolf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114167	Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger	4 LP	Beck, Grunwaldt, Saraci, Studt, Wolf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.73 Modul: Katalytische Mikroreaktoren [M-CIWVT-104451]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-109087	Katalytische Mikroreaktoren

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung mittels katalytischer Mikroreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Mikroreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und heterogen katalysierter Reaktion in strukturierten Reaktoren zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Einsparungen beim Design der Mikroreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz katalytischer Mikroreaktoren reduziert wird.

Inhalt

Methoden der Herstellung von Mikroreaktoren; Verbindungstechniken für Mikrostrukturapparate; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports in Mikrokanälen sowie der Verweilzeitverteilung in Einkanal- und Mehrkanalanordnungen. Schwerpunktthemen auf der Katalysatorintegration in Mikrostrukturreaktoren und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransportlimitierungen in katalytischen Mikrostrukturreaktoren sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Einstellungen isothermer Bedingungen, Fahrweisen mit erzwungenen Temperaturgradienten für exotherme Gleichgewichtsreaktionen sowie Kombination exothermer und endothermer Reaktionen in einem Mikroreaktor.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul kann auch ohne Praktikum mit einem Umfang von 4 LP gewählt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**6.74 Modul: Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum [M-CIWVT-104491]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-CIWVT-109182	Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren		2 LP	Pfeifer		
T-CIWVT-109087	Katalytische Mikroreaktoren		4 LP	Pfeifer		

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung mittels katalytischer Mikroreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Mikroreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und heterogen katalysierter Reaktion in strukturierten Reaktoren zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Einsparungen beim Design der Mikroreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz katalytischer Mikroreaktoren reduziert wird.

Inhalt

Methoden der Herstellung von Mikroreaktoren; Verbindungstechniken für Mikrostrukturapparate; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports in Mikrokanälen sowie der Verweilzeitverteilung in Einkanal- und Mehrkanalanordnungen. Schwerpunktthemen auf der Katalysatorintegration in Mikrostrukturreaktoren und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransportlimitierungen in katalytischen Mikrostrukturreaktoren sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Einstellungen isothermer Bedingungen, Fahrweisen mit erzwungenen Temperaturgradienten für exotherme Gleichgewichtsreaktionen sowie Kombination exothermer und endothermer Reaktionen in einem Mikroreaktor.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Praktikum: 20 h (3 Praktikumsversuche (je 0.5-1 Tag)) plus Ausarbeitung 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 50 h

M**6.75 Modul: Katalytische Verfahren der Gastechnik [M-CIWVT-104287]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108827	Katalytische Verfahren der Gastechnik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen katalytischen Verfahren in der Gastechnik. Das an den konkreten Beispielen der Vorlesung erlernte Zusammenspiel aus Thermodynamik, Stoff-/Wärmetransport und Reaktionskinetik liefert ihnen das notwendige Wissen zur Reaktorauswahl und weiteren Verfahrensentwicklung anderer katalytischer Prozesse.

Inhalt

Quellen, Nutzung, Bedarf und Charakterisierung gasförmiger chemischer Energieträger.

Übersicht über katalytische Verfahren und Prozesse zur Erzeugung, Aufbereitung und Nutzung gasförmiger Energieträger.

Erzeugung und Nutzung am Beispiel Methanisierung / Steamreforming => Reaktorkonzepte für exotherme und endotherme Prozesse.

Gasaufbereitung bzw. katalytische Prozesse zur Gasreinigung und Gaskonditionierung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley-VCH 2000.
- Jess, A.; Wasserscheid, P.: Chemical Technology. An Integral Textbook, Wiley-VCH 2013.
- Weber, K.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Springer Vieweg 2014.
- Froment, G. F.; Waugh, K. C.: Reaction Kinetics and the Development and Operation of Catalytic Processes, Elsevier 1999.

M**6.76 Modul: Kinetik und Katalyse [M-CIWVT-104383]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (CIW)
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106032	Kinetik und Katalyse

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende werden in die Kinetik von molekularem Transport und chemischen Reaktionen eingeführt. Sie lernen die Katalyse als kinetisches Phänomen kennen und verstehen. Sie sind in der Lage, die Kinetiken von homogen, enzymatisch und heterogen katalysierten Prozessen zu analysieren und zu deuten.

Inhalt

Kinetische Gastheorie; molekularer Transport in Gasen und Flüssigkeiten; Diffusivität in porösen Feststoffen; molekulare Wechselwirkungen und Lennard-Jones Potenzial; Kinetik von Homogenreaktionen; Adsorption an Feststoffoberflächen und Sorptionskinetik; Elemente der Kinetik katalysierter Reaktionen (homogene Säure-Base-Katalyse, Enzymkatalyse, heterogene Katalyse).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 42 h
- Repetitorium: 28 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- W. Atkins: Physical Chemistry (Oxford University Press, 1998);
- B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot: Transport Phenomena (Wiley, 2007)
- C. Gates: Catalytic Chemistry (Wiley, 1992)
- Ertl: Reactions at Solid Surfaces (Wiley, 2009)

M**6.77 Modul: Kommerzielle Biotechnologie [M-CIWVT-104273]**

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
 Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiotechnologie (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108811	Kommerzielle Biotechnologie

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bei großer Teilnehmerzahl bzw. bei Prüfungen im Technischen Erfüllungsfach alternativ eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig wissenschaftliche Ergebnisse in ein kommerzielles Umfeld in allen relevanten lebenswissenschaftlichen Industriesektoren zu übersetzen und geistiges Eigentum zu schützen. Sie können sowohl eine Management Rolle in einem großen industriellen Unternehmen einnehmen, als auch die Rolle eines Managers in einer Startup Firma. Sie können technische Entwicklungen bezogen auf den Innovationsgrad einordnen und Lücken in Wertschöpfungsketten identifizieren und schließen. Vorgegebene Firmenstrategien können analysiert und strategisch optimiert werden.

Inhalt

Blockveranstaltung mit Exkursion; Überblick Pharma-Industrie; biotechnologisch hergestellte Produkte in der Pharmaindustrie; Überblick Biotech-Industrie, mit Vergleich USA/EU/D; Finanzierung von Biotech-Unternehmen; Grundlagen der Lizenzierung am Beispiel eines Wirkstoffes; Vorbereitung und Durchführung einer Lizenzverhandlung. Überblick industrielle Biotechnologie; Biotechnologisch hergestellte Produkte der chemischen Industrie und deren Folgeprodukte, Erläuterung des Begriffes Bioökonomie und deren Konsequenzen für Wirtschaftssysteme. Definition des Begriffes Wertschöpfungskette. Erläuterung des Ablaufes einer Firmengründung. Vorstellung und strategische Analyse von 12 Biotech Firmen aus Baden-Württemberg. Vorstellung und Diskussion möglicher Berufswege als Bioverfahrenstechniker in den Branchen Pharma, Medizintechnik, Biotechnologie, chemische Industrie, Verbände, Ausbildung, Lehre und öffentliche Forschung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 50 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h (etwa eine Woche)

M

6.78 Modul: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide [M-CIWVT-104328]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV bis 30.09.2025)
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie (EV bis 30.09.2025)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108883	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig beliebige Strömungen und deren Eigenschaften mathematisch zu beschreiben. Die Studierenden kennen die rheologischen Materialgesetze zur Beschreibung beliebiger (dreidimensionaler) Strömungen von Newtonschen- und nicht-Newtonsschen Fluiden in differenzierlicher und integraler Form. Sie sind in der Lage zu beurteilen welche nicht-Newtonsschen Eigenschaften der Flüssigkeit für den konkreten (Strömungs-) Vorgang relevant sind. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen unter Verwendung der nicht-Newtonsschen Materialgesetze formulieren und so für eine (in der Regel numerische) Lösung bereitstellen.

Inhalt

Newtonssches Fluid, nicht-Newtonssches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnviskosität, Relaxationszeit. Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen. Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlepp-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangauflaufitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase).

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Die Vorlesung wird letztmalig im WS 24/25 angeboten. Prüfungen können bis zum 30.09.2025 abgelegt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**6.79 Modul: Kreislaufwirtschaft [M-CIWVT-106881]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Staf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 2 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113815	Kreislaufwirtschaft

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung über die Inhalte von Vorlesung, Übung und Fallstudien, Dauer ca. 30 Minuten

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen wichtige Stoffsysteme und wesentliche verfahrenstechnische Prozessschritte der Bereitstellung und des Recyclings mineralischer und metallischer Grundstoffe und des anthropogenen Kohlenstoffs. Mit dem Ziel der Schließung von Kreisläufen können sie Methoden der Prozessbewertung anwenden, Prozessketten analysieren und anhand von Effizienzindikatoren beurteilen.

Inhalt

Einführung in den Ressourcen- und Technologiewandel für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft. Kenntnisserwerb in der System-, Effizienz- und Nachhaltigkeitsbewertung. Motivation für verfahrenstechnische Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der nachhaltigen Rohstoffversorgung einer klimaneutralen Gesellschaft:

- Stoffstrom- und Prozesswissen der Grundstoff- und Recyclingindustrien
- Methodenwissen (betriebswirtschaftliche Grundlagen, Stoffstromanalyse, Indikatorenermittlung)
- Bearbeiten von Fallstudien im Team

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl ist auf 10 Personen begrenzt.

Die Teilnahme ist nicht möglich, wenn im Bachelor das Profilfach Kreislaufwirtschaft belegt wurde.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung: 45 h
- Selbststudium: Vor- und Nacharbeit der Vorlesung und der Fallstudien: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.80 Modul: Liquid Transportation Fuels [M-CIWVT-105200]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 2
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-111095	Liquid Transportation Fuels	6 LP Rauch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

The students are enabled to balance modern processes for the production of liquid fuels and to put them into context of a modern refinery. Actual alternative processes for the production of liquid fuels, their advantages and disadvantages have to be understood.

Inhalt

Introduction to Chemical Fuels (resources, global and regional consumption, CO₂ emissions, characterization of raw materials and products, overview of conversion processes; petroleum refining: characterization of crude oils and refinery products, physical separation processes, chemical conversion processes (cracking, hydrotreating, reforming, H₂ production etc); liquid fuels from renewable sources (biomass, renewable electricity); gaseous fuels; gasification of solid fuels; economic aspects and perspectives.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul ist nicht in Kombination mit dem Modul "Raffinerietechnik" wählbar.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Klausurvorbereitung: 60 h

Literatur

- Elvers, B. (Ed.): Handbook of Fuels, Energy Sources for Transportation, Wiley VCH 2008.
- Lucas, A. G. (Ed.): Modern Petroleum Technology, Vol. 2 Downstream, John Wiley 2000.
- Gary, J.; Handwerk, G., Kaiser, M. J.: Petroleum Refining, Technology and Economics, Fifth Edition, CRC Press 2007

M**6.81 Modul: Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung [M-CIWVT-106314]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach \(EV ab 01.04.2023\)](#)

[Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme \(EV ab 01.04.2023\)](#)

[Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik \(EV ab 01.04.2023\)](#)

[Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik \(EV ab 01.04.2023\)](#)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-112812	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende entwickeln ein Verständnis für das breite Themenfeld der Luftreinhaltung. Sie sind in der Lage, anwendungsgerechte Lösungen zur Emissionsminderung zu definieren und kennen die wesentlichen Problemstellungen im Betriebsverhalten der jeweiligen Komponenten der angewandten Technologien zur Luftreinhaltung / Darstellung von erforderlichen Grenzwerten (Oxidationskatalysator, Partikelfilter, SCR-Katalysator, Ammoniak-Schlupf-Katalysator). Die Studierenden lernen aktuelle Fragestellungen zur Luftreinhaltung sachlich einzuordnen und selbstständig zu bewerten.

Inhalt

- Luftschadstoffe – Definition
- Gesetzliche Rahmenbedingungen: Gesetzgebung für Emission und Immission, EU, weltweit – Bedeutung & Unterschiede
- Entwicklung von Emissionen und Immissionen, aktuelle Problemfelder
- Technologien zur Luftreinhaltung durch Abgasreinigung
- Oxidationskatalysatoren: Aufbau, Funktionsweise, Auslegung & Anwendung
- Partikelfilter: Aufbau, Funktion & Auslegung von Partikelfiltern, Ruß- und Ascheabscheidung; Alterung von Systemen durch Ascheablagerungen; Ascheentfernung
- DeNOx-Systeme - Abgasreinigung mittels selektiver katalytischer Reduktion: Grundlegende Reaktionen; mögliche Reduktionsmittel; AdBlue® – Spezifikation & Aufbereitung; Charakterisierung angewandter Katalysatoren; Aufbau, Funktionsweise, Auslegung von Systemen
- Kombinierte Abgasnachbehandlungssysteme – Aufbau & Funktionsweise

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**6.82 Modul: Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler [M-CIWVT-104353]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Tübke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
2

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108146	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Funktionsweise elektrochemischer Speicher und Wandler (Batterien und Brennstoffzellen) sowie die dazu erforderlichen elektrochemischen Grundlagen. Sie kennen eingesetzte Aktiv- und Passivmaterialien, wissen wie diese hergestellt und gegebenenfalls modifiziert werden können. Sie kennen verfahrenstechnische Methoden zur Herstellung von Batteriezellen und Brennstoffzellen-Stacks und wissen, wie Gesamtsysteme aufgebaut sind.

Inhalt**Elektrochemische Grundlagen**

Einführung in die Elektrochemie, elektrochemische Potentiale, Konzentrationsabhängigkeit, elektrochemische Methoden.

Grundlagen elektrochemischer Speichersysteme und Brennstoffzellen

Aufbau und Funktionsweise von primären und sekundären Batterien:

Alkali-Mangan, Zink-Kohle, Blei-Säure, Zink-Luft, Nickel-Cadmium, Nickel-Metallhydrid, Redox-Flow-Batterien, Hochtemperaturbatterien, Lithium (Natrium)-Ionen Batterien, Lithium-Schwefel-Batterien, Festkörperbatterien.

Aufbau und Funktionsweise von Brennstoffzellen:

PEMFC, AMFC, DMFC, SOFC, MCFC

Werkstoffe und Verfahren für elektrochemische Speicher

Einlagerungs- und Konversionselektroden, flüssige, polymere und keramische Separatoren (Elektrolyte), Elektrolytadditive und Elektrodenbeschichtungen, Ableitermaterialien (Metalle, modifizierte Kunststoffe), Gehäusematerialien; Katalysator- und Membranmaterialien für Brennstoffzellen, Stackaufbau und verwendete Materialien in Brennstoffzellen

Produktionsverfahren und Prozesse zur Fertigung von Batteriezellen und Brennstoffzellen-Stacks

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für wasserbasierte Batteriesysteme (Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid)

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für Lithium-basierte Batteriesysteme und Festkörperbatterien, Elektrodenfertigung im Pastierverfahren (Pastenherstellung, Applikation, Trocknungsverfahren), Trockenbeschichtungsverfahren,

Herstellungsverfahren für Separationsfolien für unterschiedliche Batteriesysteme

Qualitätssicherungsverfahren in der Zellenproduktion, Zellenformierung und Testverfahren für Zellen

Herstellungsverfahren für Stackkomponenten für Brennstoffzellen

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 80
- Prüfungsvorbereitung: 10

M**6.83 Modul: Membrane Materials & Processes Research Masterclass [M-CIWVT-106529]**

Verantwortung: Prof. Dr. Andrea Schäfer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113153	Membrane Materials & Processes Research Masterclass

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art.

Bewertet werden Beiträge während des Seminars sowie eine Präsentation im Rahmen eines eintägigen Workshops.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

The student will learn basic skills in research at the example of membrane materials and processes applied to water treatment. The skills will assist in conducting research at master, PhD, or postdoctoral levels when background or training differ. Technical skills include the design of experiments to answer specific research questions, performance parameters through to data manipulation, validation, error estimation and interpretation, while the soft skills encompass health and safety aspects of experimental research, research communication (publication) and research integrity.

Inhalt

The content teaches required knowledge to carry out research in the field, including formulation of a research problem and research questions, experimental design, data validation and storage, as well as presentation of research in spread sheets, graphs, schematics and communication in publications, oral & poster presentations.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Anmerkungen

The course will be held at IAMT at Campus North (352, IAMT Seminar Room) and be integrated with ongoing research in an international environment. To carry out experimental work exam registration is required. Attendance is required for the completion of the module, in particular for the full day workshop.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Empfehlungen

The course assumes basic knowledge of membrane materials and processes applied to water treatment as well as the course on proposal writing. Those missing the relevant background are expected to read a textbook from the course recommended reading list or consult relevant materials on the proposal writing course.

M**6.84 Modul: Membrane Technologies in Water Treatment [M-CIWVT-105380]**

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn
Dr.-Ing. Florencia Saravia

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (BIW) (EV ab 01.04.2021)
Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2020)
Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2020)
Vertiefungsfach I / Wassertechnologie (EV ab 01.04.2020)
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 3
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113235	Excercises: Membrane Technologies	1 LP	Horn, Saravia
T-CIWVT-113236	Membrane Technologies in Water Treatment	5 LP	Horn, Saravia

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung, Dauer: 90 min
- Studienleistung (Vorleistung zur schriftlichen Prüfung):
Abgabe von Übungsblättern, Membranauslegung und kurze Präsentation (5 Minuten, Gruppenarbeit)

Voraussetzungen

Voraussetzungen für das Modul: Keine

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der Klausur ist erst nach bestandener Vorleistung möglich.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Membrantechnik in der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, gängige Membranverfahren (Umkehrsmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration, Dialyse) und deren verschiedene Anwendungen. Sie sind in der Lage solche Anlagen auszulegen.

Inhalt

- Das Lösungs-Diffusions-Modell
- Die Konzentrationspolarisation und die Konsequenzen für die Membranmodulauslegung
- Membranherstellung und Membraneigenschaften
- Membrankonfiguration und Membranmodul
- Membrananlagen zur Meerwasserentsalzung und zur Brackwasserbehandlung.
- Membranbioreaktoren zur Abwasserbehandlung
- Biofouling, Scaling und Vermeidungsstrategien für beides
- Übungen zum Design einer Membranaufbereitung
- Exkursionen mit Einführung

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung: 30 h, Übung inkl. Exkursion: 15 h
- Vor-/Nachbereitung: 60 h
- Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

Empfehlungen

Modul „Water Technology“

Literatur

- Melin, T., Rautenbach, R., 2007. Membranverfahren - Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
- Mulder, M.H., 2000. Basic Principles of Membrane Technology. Kluwer Academic, Dordrecht.
- Schäfer, I. A., Fane, A. G. (Eds., 2021): Nanofiltration: Principles and Applications., 2. Auflage, Elsevier, Oxford.
- Staude, E., 1992. Membranen und Membranprozesse. Verlag Chemie, Weinheim.
- Vorlesungsunterlagen in ILIAS

M**6.85 Modul: Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik [M-CIWVT-104490]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-109086	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP	Müller
----------------	--	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedliche Messmethoden erörtern und können diese auch z.B. anhand unterschiedlichen Messprinzipien untereinander vergleichen und analysieren. Die Studierenden sind daher fähig, unterschiedliche Messmethoden kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Theorie und Praxis zur *on-line* Messung von Prozessgrößen (Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit, Gemischzusammensetzung, pH-Wert) und zur Bestimmung von Stoffeigenschaften (Fluiddichte, Feststoffdichte).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 26 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

M

6.86 Modul: Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum [M-CIWVT-104450]

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-109086	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	4 LP	Müller
T-CIWVT-109181	Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	2 LP	Müller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedliche Messmethoden erörtern und können diese auch z.B. anhand unterschiedlichen Messprinzipien untereinander vergleichen und analysieren. Die Studierenden sind daher fähig, unterschiedliche Messmethoden kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Theorie und Praxis zur *on-line* Messung von Prozessgrößen (Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit, Gemischzusammensetzung, pH-Wert) und zur Bestimmung von Stoffeigenschaften (Fluiddichte, Feststoffdichte).

Anmerkungen

Das Modul kann auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 8 Versuche
- Selbststudium: 26 h
- Prüfungsvorbereitung: 120 h

M**6.87 Modul: Messtechnik in der Thermofluiddynamik [M-CIWVT-104297]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik (EV ab 01.10.2023)
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108837	Messtechnik in der Thermofluiddynamik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage, ein Experiment zu planen, die geeigneten Messgrößen auszuwählen und die geeigneten dimensionslosen Zahlen für die universelle Darstellung der Ergebnisse zu identifizieren.
- Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis für verschiedene fortgeschrittene Messtechniken, die in der Grundlagenforschung an Thermofluiden eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, die am besten geeignete Technik für eine experimentelle Studie auszuwählen.
- Die Studierenden können die Genauigkeit und Grenzen der Messtechnik quantitativ beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die verschiedenen Zeitskalen der beteiligten Phänomene und die stochastische Natur von Experimenten, Messtechniken und turbulenten Strömungen. Sie sind in der Lage, die erfassten Messdaten im Zeit- und Spektralbereich präzise zu verarbeiten.

Inhalt

- Versuchsplanung und Dimensionsanalyse
- Strömungsvisualisierung (Lichtschnitt, Shadowgrafie, Schlieren und Interferometrie)
- Laser-Doppler-Anemometrie
- Phasen-Doppler-Anemometrie
- Partikelbild-Velozimetrie
- Laserinduzierte Fluoreszenz
- Absorptionsspektroskopie
- Übersicht über weitere Techniken
- Datenverarbeitung für turbulente Strömungen im Zeit- und Spektralbereich

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

Literatur

- C. Tropea, Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer, Heidelberg, 2007
- M. Zlokarnik, Dimensional Analysis and Scale-up in Chemical Engineering, Springer, Berlin, 1991
- A. C. Eckbreth, Laser Diagnostics for Combustion Temperature and Species, Taylor & Francis Ltd, New York, 1996
- K. Kohse-Höinghaus, J. B. Jeffries, Applied Combustion Diagnostics, Taylor & Francis Ltd, New York, 2002
- H. W. Coleman, W. G. Steele, Experimentation and Uncertainty Analysis for Engineers, Wiley, New York, 1999

M**6.88 Modul: Microbiology for Engineers [M-CIWVT-104319]**

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schwartz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Wassertechnologie

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106834	Microbiology for Engineers

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Im Fall einer Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Lebensmittelverfahrenstechnik beträgt die Prüfungsdauer ca. 20 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, mikrobielle Prozesse in technischen und Umwelt-relevanten Bereichen zu verstehen und einzuordnen. Zudem können sie die Grundlagen von mikrobiell gesteuerten Stoffkreisläufen in technischen Prozessen beschreiben. Weiterhin sind sie mit den Anpassungsmöglichkeiten von Mikroorganismen an extreme Umweltbedingungen vertraut und können mit den Begriffen: Symbiose, Kommensalismus und Pathogenität umgehen bzw. mikrobielle Verhaltensstrukturen in ihrem jeweiligen Habitat ableiten.

Inhalt

Die Vorlesung soll Ingenieure aus dem Bereich Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik und Bau-, Geo-, Umwelt mit den Prinzipien der Mikrobiologie und deren technischer Anwendung vertraut machen. Hierzu werden Schwerpunkte wie Aufbau und Rolle von Mikroorganismen, Wechselwirkungen mit globalen Stoffkreisläufen und anderen Organismen, der mikrobielle Einfluss auf Energie und Korrosion sowie die Bekämpfung von Mikroorganismen herausgegriffen und anhand angewandter Beispiele erläutert. Ergänzt werden die Schwerpunkte durch Exkurse über Grundlagen wie Stoffwechsel und Genetik, die entsprechend angewandt aufbereitet werden. Die Kenntnisvermittlung von technisch relevanten biochemischen und molekularbiologischen Besonderheiten soll zum Verständnis der mikrobiologischen Grundlagen ökologischer, bio- und umwelttechnischer Prozesse beitragen. Fragen, die angesprochen werden, sind „Was sind Mikroorganismen, wie funktionieren sie und wie ist ihre Lebensweise?“, „Welche Rolle spielen Mikroorganismen in Stoffkreisläufen und wie ist ihr Beitrag zur Energieversorgung?“ und andere wichtige Fragen mehr.

Anmerkungen

Im Sommersemester 2024 wird die Lehrveranstaltung nicht angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**6.89 Modul: Mikrofluidik [M-CIWVT-104350]**

Verantwortung: PD Dr. Gero Lenewelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 3
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108909	Mikrofluidik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

Inhalt

Entwicklung der Mikrofluidik; Physik der Miniaturisierung, Größenskalen der Mikrofluidik; Einführung in die Mikrofabrikationstechniken; Fluideodynamik mikrofluidischer Systeme, Grundgleichungen der Strömungsmechanik, reibungsdominierte Strömungen; Elektrohydrodynamik von Mikrosystemen, Elektroosmose, Elektrophorese und DNA-Sequenzierung, Mikrofluidik biologischer Zellen; Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen; Digitale Mikrofluidik und mikrofluidische Systeme, Erzeugung und Analytik von Mehrphasen-Systemen; industrielle Anwendung der Mikrofluidik; mikrofluidische Herstellung von mRNA-Lipidnanopartikeln, verfahrenstechnische Forschung zu modernen Arzneistoff-Trägersystemen

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60
- Prüfungsvorbereitung: 30

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M**6.90 Modul: Mikrofluidik mit Fallstudien [M-CIWVT-105205]**

Verantwortung: PD Dr. Gero Lenewelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	5	1

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108909	Mikrofluidik	4 LP	Lenewelt
T-CIWVT-110549	Mikrofluidik - Fallstudien	2 LP	Lenewelt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

Inhalt

Entwicklung der Mikrofluidik; Physik der Miniaturisierung, Größenskalen der Mikrofluidik; Einführung in die Mikrofabrikationstechniken; Fluideodynamik mikrofluidischer Systeme, Grundgleichungen der Strömungsmechanik, reibungsdominierte Strömungen; Elektrohydrodynamik von Mikrosystemen, Elektroosmose, Elektrophorese und DNA-Sequenzierung, Mikrofluidik biologischer Zellen; Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen; Digitale Mikrofluidik und mikrofluidische Systeme, Erzeugung und Analytik von Mehrphasen-Systemen; industrielle Anwendung der Mikrofluidik;

Praktikumsversuche: Erzeugung von Nanoemulsionen aus Aerosolen in einem Mikromischer; Erzeugung und Charakterisierung von Nanokapseln als Arzneimittel-Transportsysteme durch Nanofluidik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h
- Fallstudien: 60 h

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M**6.91 Modul: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [M-CIWVT-104395]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 2	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108977	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegefestigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurücksließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften ortsaufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurücksließen.

Inhalt

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli-Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischen Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M**6.92 Modul: Mischen, Rühren, Agglomeration [M-CIWVT-105399]****Verantwortung:**

Dr.-Ing. Frank Rhein

Einrichtung:

KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von:

Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2020)

Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2020)

Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie (EV ab 01.04.2020)

Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2020)

Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (EV ab 01.04.2020)

Leistungspunkte
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
5**Version**
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-110895	Mischen, Rühren, Agglomeration

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine individuelle mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalische Prinzipien des Mischens, Rührens und der Agglomeration von Partikeln erläutern und nicht nur den dazu geeigneten Verfahren zugeordnen, sondern auch ausgewählten Apparaten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern herzustellen und auf die verschiedenen Verfahren anzuwenden. Sie können die entsprechenden verfahrenstechnischen Probleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben. Auf der Basis des Gelernten können die Studierenden beurteilen, ob und gegebenenfalls in welcher Form ein erfolgversprechender Prozess gestaltet werden kann.

Inhalt

- Grundlagen und Anwendungen
- Statistische Methoden zur Charakterisierung der Mischgüte
- Charakterisierung der Fließeigenschaften von Schüttgütern und Flüssigkeiten
- Einführung in die Dimensionsanalyse zur Ermittlung von mischtechnisch wichtigen Kennzahlen
- Scale-up Verfahren für spezifische Mischprozesse
- Feststoffmischverfahren, wie Freifall-, Schub-, Intensivmischer, Wirbelschicht-, Luftstrahl- und Umwälzmischer, Haldenmischverfahren
- Fluidmisch-verfahren, wie Homogenisierung, Suspendierung, Emulgierung, Begasung und Wärmeübertragung
- Statische Mischer und Kneter
- Haftkräfte zwischen Partikeln
- Agglomerateigenschaften: Charakterisierung von Agglomeraten bezüglich Größe, Größenverteilung, Porosität, Dichte, Festigkeit, Fließverhalten und Instantisiereigenschaften;
- Agglomerationsverfahren, wie Rollagglomeration, Mischagglomeration, Wirbelschicht- und Sprühagglomeration, Agglomeration in Flüssigkeiten durch Koagulation, Flockung oder Umbenetzung, Pressagglomeration, sowie Nachverfestigung von Agglomeration durch Sintern
- Einführung in die Modellierung und Simulation von Misch- und Agglomerationsverfahren

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 3 SWS/ 45 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Summe: 180 h

M**6.93 Modul: Modeling Wastewater Treatment Processes [M-BGU-106113]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad
Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2022)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-BGU-112371	Modeling Wastewater Treatment Processes	6 LP	Azari Najaf Abad

Erfolgskontrolle(n)

- Teilleistung T-BGU-112371 mit einer Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage die Grundlagen der Abwasserbehandlung zu modellieren und eine Matrix für ein biologisches Modell zu entwickeln. Sie lernen mehrere relevante Computersoftware als Werkzeuge für die Modellierung von Abwasserbehandlungsprozessen kennen und sind in der Lage Sensitivitätsanalysen, sowie Kalibration und Validierung von Modellen vorzunehmen. Die Studierenden sind in der Lage die Modelltheorie anhand von Fallbeispielen mit realen Datensätzen und einer vorgestellten Software anzuwenden. In den Präsentationen werden die Modellergebnisse erklärt und diskutiert.

Inhalt

Der Kurs umfasst die Grundlagen der Abwassermodellierung (Kinetik, Stöchiometrie, Massenbilanzen, Hydraulik, Durchmischung und Matrizendarstellung), eine Einführung in bestehende Modelle zum Belebtschlamm (ASM1, ASM2, ASM3, ASM2d) und eine Auswahl an Computerprogrammen (AQUASIM, SIMBA, GPS-X und SUMO), in denen Modelle erstellt und kalibriert werden können. Verschiedene Anpassungen des grundlegenden ASM-Modells für die Charakterisierung von Biofilmen und Kornschlamm, sowie der anaeroben Faulung (anaerobic digestion models, ADM) werden diskutiert. Der Kurs wird durch Übungen anhand von Fallstudien mit realen Datensätzen aus Abwasserbehandlungsanlagen vervollständigt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Erstellen der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation (Prüfungsleitung): 40 Std.

Summe: 180 Std.

Empfehlungen

Vorkenntnisse in Siedlungswasserwirtschaft, Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

Literatur

Chen, G.H., van Loosdrecht, M.C., Ekama, G.A. and Brdjanovic, D. eds., 2020. Biological wastewater treatment: principles, modeling and design. IWA publishing.

Makinia, J. and Zaborowska, E., 2020. Mathematical modelling and computer simulation of activated sludge systems. IWA publishing.

Mannina, G. ed., 2017. Frontiers in Wastewater Treatment and Modelling: FICWTM 2017 (Vol. 4). Springer.

M**6.94 Modul: Modellbildung elektrochemischer Systeme [M-ETIT-100508]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Neue Bioproduktionssysteme – Elektrobiofertigung (EV ab 01.04.2023)

Leistungspunkte 3	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile	
T-ETIT-100781	Modellbildung elektrochemischer Systeme

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen Modelle auf verschiedenen Skalen (Elementarkinetik bis Systemmodell) zur Beschreibung von elektro-chemischen Systemen und sind in der Lage diese in der Entwicklung von Batterien und Brennstoffzellen einzusetzen.

Inhalt

Die Modellierung elektrochemischer Systeme ist ein Multiskalen-problem. Während sich der Ladungsübertritt an der Grenzfläche Elektrode / Elektrolyt auf atomarer Skala abspielt, werden für die Systemmodellierung stark vereinfachte Teilmodelle für die Systemkomponenten benötigt, die eine echtzeitfähige Simulation des Systembetriebs zulassen. In der Vorlesung werden aktuelle elektro-chemische Modelle für Batterien und Brennstoffzellen auf den verschiedenen Ebenen vorgestellt, auf die experimentelle Bestimmung der Modellparameter eingegangen und Beispiele für die Modellvalidierung gezeigt.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

M

6.95 Modul: Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik [M-CIWVT-106832]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)

Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-113702	Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik	6 LP	Zeiner
----------------	---	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Bewertet wird die Projektpräsentation in Form eines Berichtes (maximal 30 Seiten) und eines Vortrages (ca. 20 Minuten).

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage selbstständig Modelle aus der thermischen Verfahrenstechnik in einer höheren Programmiersprache zu implementieren und die Numerik für die Lösung der Gleichungssysteme zu schreiben.

Inhalt

Es werden zu Beginn Gruppen zu je 5 Studierenden gebildet. Jede Gruppe bearbeitet eine Aufgabenstellung aus einem speziellen Themengebiet, welche zu Beginn der LV vorgestellt werden. Beispielsweise ist die Simulation eines Rektifikationsprozesses mit Hilfe der MESH Gleichungen und einer Zustandsgleichung. Die Studierenden implementieren hierzu auch selbstständig die benötigte Numerik zur Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme wie eine Newton-Raphson Methode. Der Projektfortschritt jeder Gruppe wird in Abständen in Gruppensprechstunden dargelegt werden. Die Termine für die Gruppensprechstunden werden individuell mit den einzelnen Gruppen abgestimmt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit:

- Einführungsveranstaltung und Gruppensprechstunden: 45 h

Selbststudium:

- Gruppenarbeit und Programmieraufgabe: 90 h
- Berichterstellung: 30 h
- Vorbereitung Projektpräsentation: 15 h

Empfehlungen

Thermische Transportprozesse, Thermodynamik III.

M**6.96 Modul: Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering [M-CIWVT-107149]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt
 Prof. Dr. Felix Studt
 Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-114168	Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.97 Modul: Modul Masterarbeit [M-CIWVT-104526]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Masterarbeit

Leistungspunkte 30	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 5	Version 4
-----------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-109275	Masterarbeit

Voraussetzungen

§ 14 (1) SPO:

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess-und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Es müssen 3 von 11 Bedingungen erfüllt werden:
 1. Das Modul M-CIWVT-103064 - Ausgewählte Formulierungstechnologien muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 2. Das Modul [M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 3. Das Modul [M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufarbeitsungsverfahren](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 4. Das Modul [M-CIWVT-103072 - Numerische Strömungssimulation](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 5. Das Modul M-CHEMBIO-104486 - Physikalische Chemie mit Praktikum muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 6. Das Modul [M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 7. Das Modul [M-CIWVT-104383 - Kinetik und Katalyse](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 8. Das Modul [M-CIWVT-104378 - Partikeltechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 9. Das Modul M-CIWVT-104377 - Thermische Transportprozesse muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 10. Das Modul [M-CIWVT-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 11. Das Modul [M-CIWVT-106297 - Bioprocess Development](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Das Modul [M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Das Modul [M-CIWVT-104527 - Berufspraktikum](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus ihrem Fach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten.

Inhalt

Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich des Chemieingenieurwesens nach wissenschaftlichen Methoden.

Anmerkungen

- Die Masterarbeit soll einen Umfang von 55 bis 60 Seiten nicht überschreiten (ohne Anhang).
- Die Aufgabenstellung, mit der die Masterarbeit dem Prüfungsausschuss gemeldet wurde, muss unverändert in die Arbeit (vorne) eingebunden werden.
- Bei der Abgabe der Masterarbeit hat der/die Studierende schriftlich zu versichern, dass er/sie die Arbeit selbständig verfasst hat und keine anderen als die von ihm/ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei der Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. (SPO 2016, § 14 Abs. 5).
Die Erklärung kann wie folgt lauten:"Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben."
- Bei Arbeiten, die in englischer Sprache angefertigt werden, muss die Aufgabenstellung in Englisch sein. Auch die Eigenständigkeitserklärung in der Arbeit soll auf Englisch abgefasst werden.

Arbeitsaufwand

Selbststudium: 900 h

M**6.98 Modul: Nanopartikel - Struktur und Funktion [M-CIWVT-104339]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Jörg Meyer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108894	Nanopartikel - Struktur und Funktion

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende sollen zum einen ein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen der Struktur nanoskaliger Systeme und deren physikalischen Eigenschaften entwickeln. Zum anderen sollen sie verstehen, wie Prozessparameter bei der Synthese von nanoskaligen Partikelsystemen die entstehende Struktur bestimmen.

Auf der Basis des Verständnisses dieses Struktur-Funktions-Zusammenhangs und der Synthesewege sollen die Studierenden Strategien zur gezielten Generierung und Funktionsoptimierung nanopartikulärer Systeme entwickeln.

Inhalt

- Fachliche und historische Einordnung des Vorlesungsinhaltes
- Methoden zur Visualisierung nanoskaliger Objekte und Strukturen
- Beschreibung und physikalische Ursachen spezieller Eigenschaften nanoskaliger Partikeln (und anderer Strukturformen)
 - Größenabhängigkeit der Oberflächenenergie
 - Veränderung der Phasenumwandlungstemperatur gegenüber der Bulk-Phase
 - Mechanische Eigenschaften
 - Optische Eigenschaften
 - Elektrische Eigenschaften
- Synthesemethoden für nanoskalige Partikelkollektive mit definierten Struktureigenschaften in der Gasphase.
- Relevante Prozessparameter zur Einstellung von
 - Partikelgröße (Primärpartikel- und Agglomeratgröße)
 - Agglomerationsgrad
 - Agglomeratfestigkeit
 - Festkörperstruktur / -modifikation
 - Chemischer Struktur der Partikel-Oberfläche
 - Mehrstufiger Strukturierung (Kern-Schale, Nanopartikeln auf Trägerpartikeln)

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.99 Modul: NMR im Ingenieurwesen [M-CIWVT-104401]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Wassertechnologie
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108984	NMR im Ingenieurwesen	4 LP	Guthausen
T-CIWVT-109144	Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen	2 LP	Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Das Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiete, grundlegendes Verständnis der Phänomene

Inhalt

In der Vorlesung wird ein Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kernspinresonanz (NMR) und deren Grundlagen vermittelt. Insbesondere Anwendungen im Bereich der CIW / BIW werden diskutiert. Anhand der Beispiele wird das Verständnis dieser sehr vielseitig einsetzbaren Methode erarbeitet.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf kann das Modul in englischer Sprache angeboten werden

Arbeitsaufwand

Präsenszeit: 30 h

Selbststudium: 30 h

Praktikum: Präsenzzeit 30 h, Vor- und Nachbereitung: 30 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Lehrbücher Kimmich und Callaghan, weitere Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben.

M**6.100 Modul: NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse [M-CIWVT-105890]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2022)

Vertiefungsfach I / Wassertechnologie (EV ab 01.04.2022)

Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2022)

Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-111843	NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiete, grundlegendes Verständnis der Phänomene.

Inhalt

In der Vorlesung wird ein Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kernspinresonanz (NMR) und deren Grundlagen vermittelt. Insbesondere Anwendungen im Bereich der CIW / BIW werden diskutiert. Anhand der Beispiele wird das Verständnis dieser sehr vielseitig einsetzbaren Methode erarbeitet.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf kann das Modul in englischer Sprache angeboten werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Lehrbücher Kimmich und Callaghan, weitere Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben.

M**6.101 Modul: Nonlinear Process Control [M-CIWVT-106316]**

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023) Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	1

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-112824	Nonlinear Process Control	6 LP Meurer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis von Methoden und Konzepte zur Analyse und Regelung nichtlinearer dynamischer Systeme. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis nichtlinearer Regelungskonzepte und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf konkrete Problemstellungen sowohl analytisch als auch unter Einbezug von Computeralgebra systemen anzuwenden.

Inhalt

Nonlinearities are ubiquitous in nature. Differing from linear control theory and linear control systems, which typically rely on the local linearization of a nonlinear system around some equilibrium, this module addresses nonlinear concepts for the analysis and the control of nonlinear systems. The course covers the following topics:

- Introduction to the dynamic analysis of nonlinear systems
- Differential geometric concepts
- Exact feedback linearization
- Differential flatness and flatness-based feedforward and tracking control
- Lyapunov theory and Lyapunov-based design methods

Problem sets are considered in the exercises to apply the developed methods using analytical tools as well as computer algebra systems to realize the design approaches.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Veranstaltung auf Englisch angeboten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 75 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- T. Meurer: Nonlinear Process Control, Lecture Notes.
- B. Brogliato, R. Lozano, B. Maschke, O. Egeland: Dissipative systems analysis and control, Springer, 2007.
- H. Nijmeijer, A.J. van der Schaft: Nonlinear Dynamical Control Systems. Springer, 1991.
- Isidori: Nonlinear Control Systems. Springer-Verlag, 1995.
- H. K. Khalil: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002.
- M. Krstic, I. Kanellakopoulos, P. Kokotovic: Nonlinear and Adaptive Control Design, John Wiley & Sons, 1995.
- S. Sastry: Nonlinear Systems, Analysis, Stability, Control. Springer-Verlag, 1999.
- A. J. van der Schaft: L2-gain and passivity techniques in nonlinear control, Springer, 2016.
- M. Vidyasagar: Nonlinear Systems Analysis, SIAM, 2002.

M**6.102 Modul: Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows [M-CIWVT-107076]**

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2025)

Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie (EV ab 01.04.2025)

Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2025)

Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2025)

Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes
Sommersemester

Dauer
1
Semester

Sprache
Deutsch/
Englisch

Level
5

Version
1

Pflichtbestandteile

T-CIWVT-114117	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite	5 LP	Stein
T-CIWVT-114118	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows	3 LP	Stein

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Studienleistung (unbenotet): Als Prüfungsvorleistung sind Berichte über die Übungsblätter einzureichen, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

Voraussetzungen

Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Kursteilnehmer können grundlegende und weiterführende Konzepte der Modellierung und Simulation von reagierenden Mehrphasenströmungen erläutern. Sie haben Kenntnis der Erhaltungsgleichungen sowohl von Ein- als auch Mehrphasenströmungen und können die physikalische Bedeutung aller Terme in diesen Gleichungen beschreiben. Sie können die Grundzüge der Turbulenz, Turbulenzmodellierung, des chemischen Umsatzes und der Modellierung von Mehrphasenströmungen erläutern. Sie kennen numerische Approximations- und Lösungsverfahren für reagierende Mehrphasenströmungen und können diese anwenden. In den zugehörigen Tutorien mit der OpenFOAM Software haben sie erste praktische Erfahrungen beim Aufsetzen, Durchführen und Analysieren eigener Simulationen gesammelt und können das erlangte Wissen auf weitere Simulationsaufgaben anwenden.

Inhalt

- Grundlagen der numerischen Strömungssimulation
- Erhaltungsgleichungen, Turbulenz und Turbulenzmodellierung
- Chemischer Umsatz und reagierende Strömungen
- Nicht-reagierende und reagierende Mehrphasenströmungen
- Numerische Approximations- und Lösungsmethoden

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die OpenFOAM-Übungen werden auf den eigenen Laptops der Studierenden durchgeführt. Die Kursmaterialien sind vollständig auf Englisch, die Vorlesung wird je nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gehalten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit:
Vorlesung 2 SWS: 30 h
Übung 2 SWS: 30 h
- Selbststudium:
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 15 h
Datenanalyse, Verfassen und Abgabe der Übungsberichte: 105 h
- Prüfungsvorbereitung:
60 h

Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

M**6.103 Modul: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [M-MATH-102932]**

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
PD Dr. Gudrun Thäter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-MATH-105902	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende können die Modellierung und die physikalischen Annahmen erläutern, die zu den Navier-Stokes-Gleichungen führen. Sie können die Finite-Elemente-Methode auf die Strömungsrechnung anwenden und insbesondere mit der Inkompressibilität numerisch umgehen. Sie können die Konvergenz und Stabilität der Verfahren erläutern und begründen.

Inhalt

- Modellbildung und Herleitung der Navier-Stokes- Gleichungen
- Mathematische und physikalische Repräsentation von Energie und Spannung
- Lax-Milgram-Theorem, Céa-Lemma und Sattelpunkttheorie
- Analytische und numerische Behandlung der Potential- und der Stokes-Strömung
- Stabilitäts- und Konvergenztheorie der diskreten Modelle
- Numerische Behandlung der stationären nichtlinearen Gleichung
- Numerische Verfahren für das instationäre Problem
- Anwendungen

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (z. B. von Randwertproblemen oder Anfangsrandwertproblemen) werden dringend empfohlen. Kenntnisse in Funktionalanalysis werden empfohlen.

M**6.104 Modul: Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen [M-CIWVT-106565]**

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV zwischen 01.04.2025 und 01.04.2025)

Leistungspunkte 8	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113232	Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen - Vorleistung	6 LP	Stein
T-CIWVT-113233	Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen	2 LP	Stein

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Studienleistung (unbenotet): Als Prüfungsvorleistung sind Berichte über die Übungsblätter einzureichen, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

Voraussetzungen

Die Studienleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Kursteilnehmer können grundlegende und weiterführende Konzepte der Modellierung und Simulation von reagierenden Mehrphasenströmungen erläutern. Sie haben Kenntnis der Erhaltungsgleichungen sowohl von Ein- als auch Mehrphasenströmungen und können die physikalische Bedeutung aller Terme in diesen Gleichungen beschreiben. Sie können die Grundzüge der Turbulenz, Turbulenzmodellierung, des chemischen Umsatzes und der Modellierung von Mehrphasenströmungen erläutern. Sie kennen numerische Approximations- und Lösungsverfahren für reagierende Mehrphasenströmungen und können diese anwenden. In den zugehörigen Tutorien mit der OpenFOAM Software haben sie erste praktische Erfahrungen beim Aufsetzen, Durchführen und Analysieren eigener Simulationen gesammelt und können das erlangte Wissen auf weitere Simulationsaufgaben anwenden.

Inhalt

- Grundlagen der numerischen Strömungssimulation
- Erhaltungsgleichungen, Turbulenz und Turbulenzmodellierung
- Chemischer Umsatz und reagierende Strömungen
- Nicht-reagierende und reagierende Mehrphasenströmungen
- Numerische Approximations- und Lösungsmethoden

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Die OpenFOAM-Übungen werden auf den eigenen Laptops der Studierenden durchgeführt. Die Kursmaterialien sind vollständig auf Englisch, die Vorlesung wird je nach Bedarf auf Deutsch oder Englisch gehalten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit:
Vorlesung 2 SWS: 30 h
Übung 2 SWS: 30 h
- Selbststudium:
Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 15 h
Datenanalyse, Verfassen und Abgabe der Übungsberichte: 105 h
- Prüfungsvorbereitung:
60h

Literatur

Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

M**6.105 Modul: Numerische Strömungssimulation [M-CIWVT-103072]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (CIW)
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106035	Numerische Strömungssimulation

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erarbeitung der Grundlagen der Numerischen Strömungstechnik um selbständig Berechnungen durchführen zu können.

Inhalt

Navier-Stokes Gleichungen, numerische Lösungsverfahren, Turbulenz, Mehrphasenströmungen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 64 h
- Selbststudium: 56 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Empfehlungen

Vorlesung Strömungsmechanik.

Literatur

- Nirschl: Skript zur Vorlesung CFD
- Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik
- Oertel, Laurien: Numerische Strömungsmechanik

M**6.106 Modul: Optimal and Model Predictive Control [M-CIWVT-106317]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2023)
 Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-112825	Optimal and Model Predictive Control	6 LP	Meurer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der dynamischen Optimierung mit Nebenbedingungen, der Optimalsteuerung und der modellprädiktiven Regelung. Sie verstehen die zugrundeliegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis von Optimierungsmethoden und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf dynamische Optimierungsprobleme anzuwenden. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Optimierungsprobleme umsetzen.

Inhalt

Many problems in industry and economy rely on the determination of an optimal solution satisfying desired performance criteria and constraints. In mathematical terms this leads to the formulation of an optimization problem. Here it is in general distinguished between static and dynamic optimization with the latter involving a dynamical process. This lecture gives an introduction to the mathematical analysis and numerical solution of dynamic optimization problems with a particular focus on optimal control and model predictive control. The lecture addresses the following topics:

- Fundamentals of dynamic optimization problems
- Dynamic optimization without and with constraints
- Linear and nonlinear model predictive control
- Numerical methods

Selected examples are considered and solved in the exercises and dedicated computer exercises.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

- T. Meurer: Optimal and Model Predictive Control, Lecture Notes.
- D. G. Luenberger, Y. Ye: Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2008.
- J. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.
- M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss: Optimierung, Springer, 2012.
- E. Camacho, C. Alba: Model Predictive Control, Springer, 2004
- L. Grüne, J. Pannek: Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, Springer, 2011.
- L. Wang: Model Predictive Control System Design and Implementation Using MATLAB, Springer, 2009.

M**6.107 Modul: Paralleles Rechnen [M-MATH-101338]**

Verantwortung: PD Dr. Mathias Krause
Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte 5	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Unregelmäßig	Dauer 1 Semester	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	------------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-MATH-102271	Paralleles Rechnen

Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsvorleistung: bestandenes Praktikum

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Absolventinnen und Absolventen

- beherrschen die Grundlagen des parallelen Rechnens.
 - haben einen Überblick zu wissenschaftlichem Rechnen auf parallelen Rechnern
 - verfügen über theoretische und praktische Erfahrungen mit parallelen Lösungsmethoden
 - können einfache praktische Aufgaben eigenständig skalierbar implementieren
- Programmiermodellen und parallelen

Inhalt

- Parallele Programmiermodelle
- Paralleles Lösen linearer Gleichungssysteme
- Parallele Finite Differenzen, Finite Elemente, Finite Volumen
- Methoden der Gebietszerlegung
- Matrix-Matrix und Matrix-Vektor-Operationen
- Konvergenz- und Leistungsanalyse
- Lastverteilung
- Anwendungen aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 150 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 90 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen

Kenntnisse in einer höheren Programmiersprache (C++, Java, Fortran). Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (Finite Differenzen oder Finite Elemente).

M**6.108 Modul: Partikeltechnik [M-CIWVT-104378]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (CIW)
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-106028	Partikeltechnik Klausur	6 LP Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende entwickeln ein fortgeschrittenes Verständnis des Verhaltens von Partikeln und Partikelsystemen in wichtigen Ingenieuranwendungen; sie können dieses Verständnis für die Berechnung und Auslegung ausgewählter Prozesse nutzen.

Inhalt

Verhalten von Partikeln und dispersen Systemen anhand technisch relevanter Problemstellungen und wichtiger Grundoperationen der Partikeltechnik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Empfehlungen

Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik oder gleichwertige Lehrveranstaltung

Literatur

Skript, Fachbücher

M**6.109 Modul: Physical Foundations of Cryogenics [M-CIWVT-103068]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106103	Physical Foundations of Cryogenics	6 LP	Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Mechanismen der Entropieerzeugung und des Zusammenwirkens von erstem und zweitem Hauptsatz in thermodynamischen Prozessen; Verstehen von Festkörpereigenschaften bei kryogenen Temperaturen, Anwenden, Analysieren und Beurteilen von Realgasmodellen für klassisches Helium I; Verstehen der Quantenfluid-Eigenschaften von Helium II auf Basis der Bose-Einstein-Kondensaation; Verstehen der Funktion von Kühlmethoden bei tiefsten Temperaturen.

Inhalt

Beziehung zwischen Energie und Temperatur, Energietransformation auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene, physikalische Definition von Entropie und Temperatur, thermodynamische Gleichgewichte, Reversibilität thermodynamischer Prozesse, Helium als klassisches Fluid und als Quantenfluid, Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen, Kühlverfahren bei Temperaturen unter 1 K.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

Lehr- und Lernformen

22030 - Kryotechnik A

22031 - Übungen zu 22030 Kryotechnik A

Literatur

Schroeder, D.V.: An introduction to thermal physics. Addison Wesley Longman (2000)

Pobell; F.: Matter and methods at low temperatures. 3rd edition, Springer (2007)

M**6.110 Modul: Polymerthermodynamik [M-CIWVT-106882]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2024)
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik (EV ab 01.10.2024)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	5	1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113796	Polymerthermodynamik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können komplexe Phasengleichgewichte verstehen und berechnen und kennen die dazu nötigen thermodynamischen Modelle und deren Parameteranpassung.

Inhalt

- Phasengleichwichte für Vielkomponentenmischungen (z.B. Polymere, Elektrolytlösungen)
- Numerische Methoden zur Berechnung von komplexen Phasengleichgewichten,
- Thermodynamische Modelle
- Modellparameterbestimmung

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Lehrveranstaltung in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenszeit: 90 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Empfehlungen

Grundkenntnisse in der Mischphasenthermodynamik (Thermodynamik III oder Ähnliches).

Literatur

Chemical Thermodynamics for Process Simulation, J. Gmehling, B. Kolbe, M. Kleiber, J. Raray (Eds.), Wiley-VCH, 2012. ISBN: 978-3-527-31277-1.

M**6.111 Modul: Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition [M-CIWVT-105891]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer
Dr. Peter Holtappels

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-CIWVT-111841	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition		4 LP	Dittmeyer, Holtappels		
T-CIWVT-111842	Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition		2 LP	Dittmeyer, Holtappels		

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum, unbenotete Studienleistung
2. mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

Qualifikationsziele

The students are familiar with the rationale and the basic concepts of Power-to-X conversion. They know the major routes and individual components and what can be expected in terms of performance metrics both on component and process level. They have developed a basic understanding of water and steam electrolysis as well as of plasma splitting of carbon dioxide. Moreover, they had a first encounter with real container plants for electrolysis and fuel synthesis in the Energy Lab 2.0 as well as modular setups for plasma splitting, fuel synthesis and fuel upgrading.

Inhalt

The module will provide an introduction to Power-to-X technologies which are expected to play a major role in the future energy system. The rationale for converting renewable electrical energy into fuels and chemicals will be explained and substantiated with data from relevant studies. Concepts for central and distributed Power-to-X facilities will be described with a focus on modular technologies for distributed production. Different options for water and steam electrolysis as well as selective electrochemical reduction of carbon dioxide will be discussed with a view to technology readiness level, energy efficiency, and cost. The alternative concept of plasma-based activation of inert molecules will be introduced and the status of this technology will be assessed and compared to electrolysis. Basic process layouts for production of synthetic methane, liquid hydrocarbons, methanol and ammonia from renewable electrical energy, carbon dioxide and water will be described and assessed in terms of material and energy flows and options for process integration. Moreover, concepts for offshore Power-to-X production will be explained and current research in this area will be highlighted. Finally, industrial project initiatives in the field of Power-to-X will be presented and discussed. The practical will cover four days and will be done in larger groups of up to 15 persons. Participants will be introduced to the containerized Power-to-Liquid Plant and its infrastructure in the Energy Lab 2.0 at KIT Campus North. They will work at this site with a containerized water electrolyzer and steam electrolyzer for hydrogen production. Moreover, the group will be made familiar with an experimental setup for plasma splitting of carbon dioxide in the plasma lab jointly operated by IMVT and IHM and with the synthesis and upgrading of Fischer-Tropsch-Fuels in the synfuel lab at IMVT.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Praktikum: Termine nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Energy Lab 2.0, Geb. 605.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit:
Vorlesung: 30 h,
Praktikum: 16 h (4 Termine)
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur

Florian Ausfelder, Hannah Dura, 3. Roadmap des Kopernikus-Projektes P2X Phase II, OPTIONEN FÜR EIN NACHHALTIGES ENERGIE- SYSTEM MIT POWER-TO-X- TECHNOLOGIEN, Transformation – Anwendungen – Potenziale, 2021 (abrufbar unter https://www.kopernikus-projekte.de/aktuelles/news/p2x_roadmap_3_0)

M**6.112 Modul: Practical Course in Water Technology [M-CIWVT-103440]**

Verantwortung: Dr. Andrea Hille-Reichel
Prof. Dr. Harald Horn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Wassertechnologie (EV ab 01.10.2019)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 3
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-CIWVT-106840	Practical Course in Water Technology		3 LP	Hille-Reichel, Horn		
T-CIWVT-110866	Excursions: Water Supply		1 LP	Horn		

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus zwei Teilleistungen:

- Praktikum; Prüfungsleistung anderer Art (gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 3): 6 Versuche inkl. Eingangskolloquium und Protokoll; Vortrag zu einem Versuch; mündliches Abschlusstestat (Dauer 15 min). Das Abschlusstestat findet nach der Abgabe der Protokolle und der Vorstellung eines ausgewählten Versuchs statt.
- Studienleistung: Teilnahme an Exkursionen und Abgabe der Exkursionsprotokolle (gemäß SPO § 4 Abs. 3)

Voraussetzungen

Modul "Water Technology (PA221)"

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-CIWVT-103407 - Water Technology muss begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden wichtigen Aufbereitungsverfahren in der Wassertechnik zu erklären. Sie können Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig, methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Praktikum: 6 Versuche aus folgender Auswahl: Kalklöseversuch, Flockung, Adsorption an Aktivkohle, Photochemische Oxidation, Atomabsorptionsspektrometrie, Ionenchromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Summenparameter, und Vortrag.

Ergänzend erfolgt die Besichtigung zweier Aufbereitungsanlagen (Abwasser, Trinkwasser).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note des Praktikums.

Die Gesamtnote der Prüfungsleistung anderer Art wird wie folgt gebildet:

Insgesamt können 150 Punkte erreicht werden, davon

- maximal 60 Punkte für die Eingangskontrolle und Protokolle (je 10),
- maximal 15 Punkte für den Vortrag,
- maximal 75 Punkte für das Abschlusstestat.

Für das Bestehen der Erfolgskontrolle müssen mindestens 80 Punkte erreicht werden.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Einführung und Vortrag (halbtags), 6 Versuche (halbtags), 2 Exkursionen; 36 h

Vor-/Nachbereitung, Protokolle (Versuche und Exkursion) und Vortrag: 50 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 34 h

Literatur

- Harris, D. C., Lucy, C. A. (2019): Quantitative chemical analysis, 10. Auflage. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden, J. C. et al. (2012): Water treatment – Principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik, P., 2017: Handbook of environmental analysis: Chemical pollutants in air, water, soil, and solid wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (Ed., 2011): Treatise on water science, four-volume set, 1st edition, volume 3: Aquatic chemistry and biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsskript im ILIAS
- Praktikumsskript

M**6.113 Modul: Principles of Constrained Static Optimization [M-CIWVT-106313]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Pascal Jerono

Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)

Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte
4**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Englisch**Level**
5**Version**
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-112811	Principles of Constrained Static Optimization

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der statischen Optimierung mit Nebenbedingungen. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und können diese auf neue Problemstellungen anwenden. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis von Optimierungsmethoden und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf statische Optimierungsprobleme anzuwenden. Die Studierenden kennen verschiedene numerische Lösungsansätze, verstehen deren Arbeitsweise und können diese für Optimierungsprobleme umsetzen

Inhalt

Optimization problems arise in a broad variety in different scientific and engineering domains ranging from the fit of parameter based on a performance criterion to finding extreme values of an objective function and further extending to machine learning applications. While dynamic optimization (addressed on the module M-CIWVT-106317) involves dynamical systems in static optimization the minimization (maximization) of functions subject to equality and inequality constraints is considered. This module gives an introduction to the mathematical analysis and numerical solution of unconstrained and constrained static optimization problems. The lecture addresses the following topics:

- Fundamentals of static optimization problems
- Unconstrained static optimization
- Constrained static optimization
- Numerical methods

Selected examples are considered and solved in the exercises and dedicated computer exercises.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 15 h, Übung 15 h

Selbststudium: 50 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

- T. Meurer: Optimal and Model Predictive Control, Lecture Notes.
- D. G. Luenberger, Y. Ye: Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2008.
- N. Nocedal, S.J. Wright: Numerical Optimization, Springer, 2006.
- M. Papageorgiou, M. Leibold, M. Buss: Optimierung, Springer, 2012.
- S. Boyd, L. Vandenberghe: Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
- C.T. Kelley. Iterative Methods for Optimization. SIAM, 1999.

M**6.114 Modul: Process Engineering in Wastewater Treatment [M-BGU-103399]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Tobias Morck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Englisch**Level**
4**Version**
1

Pflichtbestandteile	
T-BGU-106787	Process Engineering in Wastewater Treatment

Erfolgskontrolle(n)

- Teilleistung T-BGU-106787 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

Inhalt

Municipal Wastewater Treatment: Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe
- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

International Sanitary Engineering: Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

- Belebungsverfahren
- Tropf- und Tauchkörper
- Teichanlagen
- Bodenfilter / Wetlands
- UASB / EGSB / Anaerobe Filter
- dezentrale versus zentrale Systeme
- Stoffstromtrennung
- Energiegewinnung aus Abwasser
- Trinkwasseraufbereitung
- Abfallwirtschaft

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Anmerkungen**WICHTIG:**

Das Modul wird ab dem Sommersemester 2019 nicht mehr angeboten. Es wird ersetzt durch das Modul Wastewater Treatment Technologies.

Gruppenvortrag und schriftliche Ausarbeitung ist interne Prüfungsvorleistung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.
- International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen International Sanitary Engineering: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Empfehlungen

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

Literatur

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, WienATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, BerlinATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn , BerlinSperling, M.; Chernicaro, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, LondonWilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

M**6.115 Modul: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [M-MACH-102718]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 4	Version 3
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-MACH-109192	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung		6 LP	Albers, Burkardt, Matthiesen		

Erfolgskontrolle(n)
 siehe Teilleistung

Voraussetzungen
 Keine

Qualifikationsziele
 Die Studierenden können ...

- Produktentwicklung in Unternehmen einordnen und verschiedene Arten der Produktentwicklung unterscheiden.
- die für die Produktentwicklung relevanten Einflussfaktoren eines Marktes benennen.
- die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer technische Systeme anwenden.
- Problemlösungssystematiken erläutern und zugehörige Entwicklungsmethoden zuordnen.
- Produktprofile erläutern sowie darauf aufbauend geeignete Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung/Ideenfindung unterscheiden und auswählen.
- Gestaltungsrichtlinien für den Entwurf technischer Systeme erörtern und auf die Entwicklung gering komplexer technischer Systeme anwenden.
- Qualitätssicherungsmethoden für frühe Produktentwicklungsphasen nennen, vergleichen, situationsspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

Inhalt

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/ Kreativitätstechniken/ Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 3h = 45 h$
 2. Vor-/Nachbereitungszeit Vorlesung: $15 * 4,5 h = 67,5 h$
 3. Präsenzzeit Übung: $4 * 1,5h = 6 h$
 4. Vor-/Nachbereitungszeit Übung: $4 * 3 h = 12 h$
 5. Prüfungsvorbereitung und Präsens in selbiger: 49,5 h
- Insgesamt: 180 h = 6 LP

Lehr- und Lernformen

Vorlesung
 Übung

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag, 1993

M**6.116 Modul: Prozess- und Anlagentechnik [M-CIWVT-104374]**

Verantwortung: Dr. Frederik Scheiff
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (Pflichtbestandteil)
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 8	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 2 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106148	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	0 LP	Scheiff
T-CIWVT-106149	Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	0 LP	Scheiff
T-CIWVT-106150	Prozess- und Anlagentechnik Klausur	8 LP	Scheiff

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung besteht aus drei Teilleistungen:

- Schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten
- Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung
- Zulassungsklausur zum Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung

Voraussetzungen

Die Teilnahme am Praktikum Prozess- und Anlagentechnik ist nur nach erfolgreicher Teilnahme an der Eingangsklausur möglich.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage Verfahren und die dazugehörigen verfahrenstechnischen Anlagen zu analysieren und in Form von Fließschemata darzustellen. Sie können ingenieurtechnische und verfahrenstechnische Grundlagen auf Prozesse und Verfahren der Industrie anwenden. Sie können Prozessschritte und Prozessketten auf Basis vereinfachender Annahmen und Kennzahlen auslegen und bewerten.

Inhalt

- Ingenieurtechnische Grundlagen: Fließschemata, flowsheet-Simulation, Prozessoptimierung, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbewertung
- Anwendung der ingenieurtechnischen Grundlagen im Praktikum
- Verfahrenstechnik in der technischen Anwendung, Industrielle Produktionsprozesse: z. B.: Steamcracker, Methanol, Schwefelsäure, Ammoniak, Zement, Zellstoff

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 43 h
- Selbststudium: 87 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h
- Praktikum: Präsenzzeit: 9 h + Vor- & Nachbereitungszeit: 21 h

Empfehlungen

Es wird empfohlen, die Klausur erst nach Absolvieren des Praktikums zu schreiben, da Praktikumsinhalte klausurrelevant sind

Literatur

- *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2000. ISBN 9783527306732.
- **Baerns, M., et al.** *Technische Chemie*. , erw. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2013. ISBN 978-3-527-67409-1.
- **Weber, K.** *Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen*. Berlin: Springer Vieweg, 2014. SpringerLink : Bücher. ISBN 978-3-662-43529-8.
- **Perry, R., D. Green und J. Maloney.** *Perry's chemical engineer's handbook*. ed. New York: McGraw-Hill, 1999. ISBN 0-07-049841-5.
- **Levenspiel, O.** *Chemical reaction engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 1999. ISBN 047125424X.

M**6.117 Modul: Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning [M-ETIT-105594]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2022)
Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 2
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile

T-ETIT-111214	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning	4 LP	Borchert, Heizmann
---------------	---	------	--------------------

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, Dauer circa 30 Minuten , Note gemäß Ergebnis der Prüfung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen aus der Sicht der industriellen Praxis Fragestellungen der Prozesstechnik kennen, die mit Hilfe von Methoden der physico-chemischen Modellierung und Datenwissenschaften behandelt werden. Studierende lernen wichtige Zusammenhänge der Prozesstechnik kennen und können diese anhand von Beispielprozessen erläutern. Sie sind in der Lage, relevante Prozessdaten zu erkennen und geeignete Modellierungsansätze zu deren Interpretation auszuwählen und anzuwenden. Mit Prozessdaten können die Studierenden Analysen praktisch durchführen und wenden dabei Methoden unterschiedlicher Komplexität an. Die Studierenden kennen die Wertschöpfungskette der Datenanalyse und verfügen über die Fähigkeit, ein geeignetes Datenanalyseverfahren auszuwählen. Der Lernschwerpunkt liegt auf der Vermittlung von breitem Methodenwissen und Anwendung anhand von praxisnahen Beispielen. Es wird auf spezialisierte Vertiefungsvorlesungen und/oder tiefergehende Literatur verwiesen.

Inhalt**Ziele der Prozesstechnik**

- Stoff- und Energiewandlung mittels chemischer, mechanischer, thermischer oder biologischer Operationen
- Grundoperationen (Auswahl)
- Systembeispiele
- Wichtige Größen der Prozesstechnik (Temperatur, Druck, Zusammensetzung,...)
- Wirtschaftlichkeit in der Prozessindustrie

Erfassung von Daten

- Messgrößen und Messprinzipien (Auswahl)
- Messunsicherheit

Modelle der Prozesstechnik

- Bilanzgleichungen (Auswahl)
- Konstitutive Gleichungen (Auswahl)
- Lösen von Bilanzgleichungen (Beispiel in Matlab)
- Parameterunsicherheit und Schätzung
- Datengetriebene Modelle
- Grey-Box Modelle / Hybride Modelle

Datenanalyse

- Anforderungen an Datenanalyse in der Prozessindustrie
- Wirtschaftlichkeit und Priorisierung von Prozessanalysen
- Datenvorbehandlung
- Anwendung von Data Mining und maschinellem Lernen
- Online-Verfahren

Exkursion

- Exkursion zu BASF Ludwigshafen

Hausarbeit 1: Prozessmodell und Simulation.

Hausarbeit 2: Identifikation und Analyse.

Hausarbeit 3: Predictive Maintenance.

Arbeitsaufwand

28 Stunden Lehre,

30 St. Hausarbeiten,

32 St. Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung und -durchführung.

Empfehlungen

Grundlagen in: Mathematik, Differentialgleichungen, Lineare Algebra, Statistik, Grundkenntnisse in Matlab

Literatur

Bequette (1998). Process Dynamics: Modeling, Analysis and Simulation. Prentice Hall.

Russel & Novig (2016). Artificial Intelligence – A modern approach. Pearson.

Matlab Documentation (In2019). Mathworks.

M**6.118 Modul: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [M-CIWVT-103066]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Matthias Franzreb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-106101	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung	4 LP	Franzreb

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die für die Chromatografiemodellierung notwendigen Gleichgewichts- und Kinetikgleichungen darlegen und interpretieren. Sie können verdeutlichen welche Methoden zur Bestimmung der Gleichgewichts- und Kinetikparameter zum Einsatz kommen und diese an Beispielen erörtern. Sie verstehen die Funktionsweise komplexer Aufreinigungsverfahren wie „Simulated Moving Bed“ und können die Unterschiede zur klassischen Chromatografie beschreiben. Die Studierenden können unter Einsatz einer Modellierungssoftware praxisrelevante Chromatografieprozesse simulieren und die Ergebnisse analysieren. Auf dieser Grundlage können sie Prozessparameter optimieren und an verschiedene Zielgrößen wie Reinheit oder Ausbeute anpassen. Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Verfahren zu beurteilen und die für eine vorgegebene Aufgabenstellung beste Variante auszuwählen.

Inhalt

Grundlagen und praktische Übungen zur Chromatografie-modellierung, Auslegung von ‚Simulated Moving Bed (SMB)‘-Systemen, Versuchsplanung (DOE)

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30h
- Selbststudium: 60h
- Prüfungsvorbereitung: 30h

M**6.119 Modul: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [M-CIWVT-104291]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108831	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Prozesse und Verfahren zur Erzeugung flüssiger Energieträger bilanzieren und wesentliche Zusammenhänge und Herausforderungen im modernen Raffinerieverbund erkennen. Das hieraus ableitbare Wissen kann auf andere verfahrenstechnische Prozesse übertragen werden und hilft bei deren Bewertung und Weiterentwicklung.

Inhalt

Einführung in die flüssigen chemischen Brennstoffe: Quellen, Ressourcen/Reserven, Verbrauch, charakteristische Eigenschaften von Rohstoffen und Produkten, Verfahrensübersicht. Erdöl und Erdölverarbeitung: Charakterisierung von Erdöl und Erdölprodukten, physikalische Trennverfahren, chemische Umwandlungsverfahren (chemische Gleichgewichte, Reaktionstechnik etc.), Raffineriestrukturen. Nicht-konventionelle flüssige Brennstoffe z. B. aus Syntheseprozessen oder nachwachsenden Rohstoffen (Fettsäureester, Alkohole, synthetische Kraftstoffe).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul darf nicht in Kombination mit dem Modul "Liquid Transportation Fuels" gewählt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Elvers, B. (Ed.): Handbook of Fuels, Energy Sources for Transportation, Wiley VCH 2008.
- Lucas, A. G. (Ed.): Modern Petroleum Technology, Vol. 2 Downstream, John Wiley 2000.
- Gary, J.; Handwerk, G., Kaiser, M. J.: Petroleum Refining, Technology and Economics, Fifth Edition, CRC Press 2007

M**6.120 Modul: Reactor Modeling with CFD [M-CIWVT-106537]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2024)
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-113224	Reactor Modeling with CFD	4 LP	Wehinger

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Bewertet wird eine Präsentation und der schriftliche Abschlussbericht.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage:

- die mathematischen und physikalischen Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik (CFD) zu beschreiben und anzuwenden,
- die kommerzielle CFD-Software STAR-CCM+ selbstständig und gründlich anzuwenden (Preprocessing, Solving, Postprocessing),
- ein CFD-Reaktormodell für ein unbekanntes verfahrenstechnisches Problem zu entwickeln und darauf aufbauend alternative Reaktorauslegungen zu untersuchen,
- die erzielten Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen, auch unter Anwendung der virtuellen Realität (VR),
- Fehler und Unsicherheiten von CFD-Modellen zu identifizieren und zu bewerten,
- ihre CFD-Ergebnisse in Form eines Abschlussberichts zu visualisieren, zu präsentieren und kritisch zu diskutieren.

Inhalt

1. Erhaltungssätze für Impuls, Masse und Energie
2. Die Finite-Volumen-Methode, Lösungsalgorithmen und Randbedingungen
3. Rechennetze
4. CFD-Modellierung von chemischen Reaktoren
5. Einsatz der virtuellen Realität in CFD
6. Grundlagen der Gestaltung einer wissenschaftlichen Arbeit

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Anmerkungen

Es Studierenden rechnen auf ihren eigenen Laptops.

Die Veranstaltung ist auf 24 Studierende begrenzt. Es werden Studierende aus dem Vertiefungsfach CVT bevorzugt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Ferziger, Perić: Numerische Strömungsmechanik; 2020 ; Springer
- Versteeg, Malalasekera; An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method (2nd Edition); 2007; Pearson

M**6.121 Modul: Reaktionskinetik [M-CIWVT-104283]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108821	Reaktionskinetik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Ursachen und die unterschiedlichen elementaren Schritte von chemisch homogenen Reaktionen grundlegend erörtern. Ferner sind sie mit diesen Grundlagen befähigt, Berechnungen von chemischen Reaktionen mittels Ergebnissen aus kinetischen Versuchen durchzuführen. Anhand verschiedener Beispiele können die Studierenden Reaktionen unterschiedlicher Elementarschritte identifizieren sowie analysieren und daher die Sachverhalte chemisch homogener Reaktionen beurteilen und kritisch bewerten.

Inhalt

Grundlagen: Theorie des aktivierten Komplexes, thermodynamische Aspekte, aktive Zentren, Kettenreaktionen. Anwendungen: Photochemie, Reaktionen in Lösungen, Poly-Reaktionen, Autokatalyse, Explosionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 34 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

M**6.122 Modul: Regelung verteilt-parametrischer Systeme [M-CIWVT-106318]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2023)
Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/ Englisch	5	1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-112826	Regelung verteilt-parametrischer Systeme

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis von Methoden des Regelungsentwurfs für verteilt-parametrische Systeme, deren mathematische Modellierung auf partielle Differentialgleichungen (PDgln.) beschrieben werden. Sie verstehen die zugrunde liegenden mathematischen Konzepte und sind in der Lage, diese auf neue Probleme anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die system- und regelungstheoretischen Eigenschaften von verteilt-parametrischen Systemen zu analysieren und zu verifizieren. Sie verfügen über ein umfassendes Verständnis der Methoden des Regelungsentwurfs und sind in der Lage, diese Methoden selbstständig auf Regelungsprobleme mit partiellen Differentialgleichungen anzuwenden.

Inhalt

Dieses Modul gibt eine Einführung in die Modellierung, Analyse, Regelung und numerische Simulation von verteilt-parametrischen Systemen, die durch partielle Differentialgleichungen (PDgln.) beschrieben werden. Die Modellierung von Prozessen führt zu einer verteilt-parametrischen Beschreibung in Form von PDgln., wenn neben der zeitlichen Dynamik auch räumliche oder eigenschaftsverteilte Effekte berücksichtigt werden müssen. Beispiele umfassen u.a. Diffusions-Konvektions-Reaktionssysteme in der Verfahrenstechnik, flexible Strukturen in der Mechanik und Mechatronik, gekoppelte Multiagentensysteme in der Robotik, oder quantenmechanische sowie fluiddynamische Systeme. Das Modul behandelt die folgenden Themen:

- Einführung in Regelstrecken mit verteilten Parametern (Mathematische Modellbildung, Klassifikation, Lösungsverfahren, Grundprinzipien des Regelungs- und Beobachterentwurfs)
- Analyse und Synthese im Frequenzbereich (Eingangs-Ausgangs-Stabilität, Ausgangsrückführung)
- Analyse und Synthese im Zustandsraum (Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Stabilitätstheorie für verteilt-parametrische Systeme, Regelungsentwurf durch Zustandsrückführung, Backstepping)
- Flachheitsbasierte Methoden zur Trajektorienplanung und Folgeregelung

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, Übung 15 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

- T. Meurer: Regelung verteilt-parametrischer Systeme, Vorlesungsskript.
- R. Curtain, H. Zwart: An Introduction to Infinite-Dimensional Linear Systems Theory, Springer-Verlag, 2012.
- M. Krstic, A. Smyshlyaev: Boundary Control of PDEs: A Course on Backstepping Designs, SIAM, 2008.
- Z. Luo, B. Guo, O. Morgül: Stability and Stabilization of Infinite Dimensional Systems with Applications, Springer-Verlag, 2012.
- T. Meurer: Control of Higher-Dimensional PDEs: Flatness and Backstepping Designs, Springer-Verlag, 2012.

M**6.123 Modul: Rheologie Disperser Systeme [M-CIWVT-104391]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 2	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108963	Rheologie Disperser Systeme

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen, Emulsionen und Schäume zu beschreiben. Sie haben den Zusammenhang zwischen Fließverhalten, Partikel- bzw. Tropfenwechselwirkung und Mikrostruktur der Fluide verstanden. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und Möglichkeiten ein gewünschtes Verhalten einzustellen.

Inhalt

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität
Suspensionen und Dispersionen
Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme
Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung
Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen
Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele
Emulsionen und Schäume
Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und –aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halb-verdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume
Tenside
Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M**6.124 Modul: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [M-CIWVT-104331]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108886	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften ortsaufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

InhaltRheologie disperter Systeme

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme, harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung

Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen

Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und –aufbruch,

Fließeigenschaften verdünnter und halb-verdünnter Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli- Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischen Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: Oszillierende Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**6.125 Modul: Rheologie und Rheometrie [M-CIWVT-104326]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV bis 30.09.2025)
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie (EV bis 30.09.2025)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-108881	Rheologie und Rheometrie	4 LP Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen.

Inhalt

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskometrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer; Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungs rheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehn rheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Die Vorlesung wird zum letzten Mal im Sommersemester 2025 angeboten. Letzte Prüfungsmöglichkeit ist der 30.09.2025.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**6.126 Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [M-CIWVT-104336]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108891	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Sie können das Fließverhalten und die kolloidale Stabilität disperser Systeme in Hinblick auf Anwendungs- und Verarbeitungseigenschaften analysieren und kritisch bewerten.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften ortsaufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

InhaltStabilität disperter Systeme

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs-(depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS, Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests, Praxisbeispiele

Rheologie disperter Systeme

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatistisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme; Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung; Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen; Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und –aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halb-verdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli- Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: Oszillierende Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M**6.127 Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [M-CIWVT-104335]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV bis 30.09.2025)
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie (EV bis 30.09.2025)

Leistungspunkte 8	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile						
T-CIWVT-108890	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren			8 LP	Hochstein, Willenbacher	

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten rheologischen Phänomene und sind mit deren Bestimmung vertraut. Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen. Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen

InhaltRheologie von Polymeren

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul!

Zimm-Modell - Intrinsische Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glastemperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

Rheologie und Rheometrie

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskométrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer;

Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungs rheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul läuft aus. Letzte Prüfungsmöglichkeit ist am 30.09.2025. Die Vorlesungen werden letztmalig im WS 24/25 bzw. SS 25 angeboten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60
- Selbststudium: 140
- Prüfungsvorbereitung: 40

Literatur

Wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.

M**6.128 Modul: Rheologie von Polymeren [M-CIWVT-104329]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-10884	Rheologie von Polymeren

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten.

Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen.

Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

Inhalt

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul !

Zimm-Modell - Intrinsische Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glastemperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**6.129 Modul: Seminar [M-MATH-103276]**

Verantwortung: PD Dr. Stefan Kühnlein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2021)
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik (EV ab 01.04.2021)

Leistungspunkte 3	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	---------------------------------	--------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-MATH-106541	Seminar Mathematik	3 LP

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines Vortrags von mindestens 45 Minuten Dauer.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen am Ende des Moduls

- ein abgegrenztes Problem in einem speziellen Gebiet analysiert haben,
- fachspezifische Probleme innerhalb der vorgegebenen Aufgabenstellung erörtern, mit geeigneten Medien präsentieren und verteidigen können,
- Zusammenfassungen der wichtigsten Ergebnisse des Themas selbstständig erstellt haben,
- über kommunikative, organisatorische und didaktische Kompetenzen bei komplexen Problemanalysen verfügen. Sie können Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden.

Inhalt

Der konkrete Inhalt richtet sich nach den angebotenen Seminarthemen.

Zusammensetzung der Modulnote

Entfällt, da unbenotet.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 90 Stunden

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

- Erarbeitung der fachlichen Inhalte des Vortrags
- Didaktische Aufbereitung der Vortragsinhalte
- Konzeption des Tafelbildes bzw. der Beamerpräsentation
- Übungsvortrag, eventuell Erstellung eines Handouts

M**6.130 Modul: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis [M-CIWVT-105932]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Nico Leister
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2022)
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2022)

Leistungspunkte 2	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-109129	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion	2 LP Leister

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ihr bisher erworbenes Wissen bezüglich der Herstellung und Charakterisierung von Lebensmitteln auf praxisrelevante Verfahren übertragen und diese Verfahren evaluieren. Außerdem sind die Studierenden in der Lage komplexe Fragestellungen zur Herstellung und Bewertung von Lebensmitteln aus der beruflichen Praxis in Kleingruppen zu bearbeiten und zu diskutieren und die Ergebnisse ihrer Arbeit einem Fachpublikum verständlich vorzustellen.

Inhalt

Anhand ausgewählter Herstellprozesse werden aktuelle Fragestellungen bei der industriellen Herstellung den Lebensmittelprodukten in Kleingruppen erarbeitet und im Plenum diskutiert. Begleitet wird das Seminar durch eine Exkursion zu entsprechenden lebensmittelverarbeitenden Betrieben.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 15 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

M**6.131 Modul: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [M-CIWVT-104352]**

Verantwortung: Hon.-Prof. Dr. Jürgen Schmidt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile
T-CIWVT-108912 Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Vorlesungsblocknote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Risiken von technischen Anlagen systematisch abzuschätzen, Auswirkungen von möglichen Störfällen zu bewerten und geeignete sicherheitstechnische Gegenmaßnahmen zu definieren. Die Vorlesung ist in Themenblöcke aufgeteilt.

Themenblöcke:

1. Einführung in das Thema
2. Risikomanagement
3. Gefahrstoffe
4. Exotherme Chemische Reaktionen / Runaway
5. Sicherheitseinrichtungen
6. Rückhalteinrichtungen
7. Ausbreitung von Gefahrstoffen
8. PLT Schutzeinrichtungen
9. Explosionsschutz
10. Elektrostatik

Inhalt

Einführung in die Absicherung von Prozessen und Anlagen zum Schutz von Mensch und Umwelt vor möglichen Gefahren von technischen Anlagen in der Chemie, Petrochemie, Pharmazie und im Bereich Öl und Gas. Durch Risikomanagement lassen sich Störfälle vermeiden und die Auswirkungen von Ereignissen begrenzen. Dazu zählen Themen wie Technische Sicherheit von Anlagen, Risikomanagement, Vermeidung von Gefahren durch Stoffe und gefährliche chemische Reaktionen, Auslegung von Schutzeinrichtungen für Notentlastungen wie Sicherheitsventile, Berstscheiben und nachgeschaltete Rückhalteinrichtungen. Moderne prozessleittechnische Systeme, Emission und Ausbreitung von Gefahrstoffen in der Atmosphäre sowie Explosionsschutz und Brandschutz.

Anmerkungen

Die Vorlesung wird als Blockvorlesung mit Exkursion in einen Störfallbetrieb gehalten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.132 Modul: Simulationstechnik [M-CIWVT-107038]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2025)
Vertiefungsfach I / Automatisierung und Systemverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-114104	Simulationstechnik - Prüfung	3 LP	Meurer
T-CIWVT-114141	Simulationstechnik - Vorleistung	3 LP	Meurer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung einer Programmieraufgabe zur Simulationstechnik.
2. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen kontinuierlichen Systemen und von Stückprozessen und beherrschen deren Anwendung. Sie sind in der Lage, numerische Fragestellungen in eine Simulationsumgebung zu überführen, geeignet zu parametrieren und die Ergebnisse im Kontext der Anwendung zu interpretieren.

Inhalt

Gegenstand des Moduls sind Methoden, Werkzeuge und Anwendungen für die Simulation von dynamischen Systemen. Dies umfasst kontinuierliche Modelle, welche z.B. in der Verfahrenstechnik, Mechatronik oder Regelungstechnik in vielfältiger Weise auftreten, und diskrete Warte-Bedien-Modelle zur Abbildung von Stückprozessen. Letztere treten z.B. in der Logistik oder Produktionstechnik auf.

Der methodische Teil befasst sich mit der stationären und dynamischen Analyse von Simulationsmodellen und der numerischen Lösung von algebraischen Gleichungssystemen und gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen. Eigenschaften wie Fehlerordnung, Stabilität und Konvergenz der numerischen Verfahren werden erläutert und analysiert. Zudem werden Warte-Bedien-Systeme beschrieben und entsprechende Kenngrößen aus der Warteschlangentheorie eingeführt.

Die Beispiel für ein sowohl gleichungs- als auch blockdiagramm-orientiertes Simulationswerkzeug wird MATLAB/SIMULINK zur Simulation und dynamischen Analyse von kontinuierlichen Systemen und Stückprozessen eingeführt.

Die in den Übungen behandelten Anwendungsbeispiele werden durch die vorrangig eigenständige praktische Umsetzung ergänzt.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

Präsenszeit 45 h:

- Vorlesung 30 h
- Übung 15 h

Selbststudium 135 h:

- Programmieraufgabe und schriftliche Ausarbeitung: 30 h
- Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Vorlesungsunterlagen
- Schwarz, H.R.; Köckler, N.: Numerische Mathematik, Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden, 2011
- Hoffmann, J.: MATLAB und SIMULINK. Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley 1998

M**6.133 Modul: Single-Cell Technologies [M-CIWVT-106564]**

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2023)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113231	Single-Cell Technologies

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Upon completion of the course, the students are able to:

- Know the fields and interdisciplinary nature of single-cell technologies
- Know basic methods in the field of single-cell technologies
- Are able to evaluate single-cell technologies
- Are able to choose single-cell platforms for specific biological questions
- Are aware of the complexity of the development of single-cell technologies

Inhalt

Während Zellpopulationen in der Vergangenheit als sich homogen verhaltende Individuen betrachtet wurden, zeigen neue Forschungsergebnisse, dass es in allen biologischen Systemen Heterogenität von Zelle zu Zelle gibt. Während die meisten Messungen auf Durchschnittswerten basieren, können einzelne Zellen dramatische Unterschiede in ihren Eigenschaften wie Wachstum, Teilung und Stoffwechselaktivität aufweisen. Einzelzelltechnologien haben unsere Fähigkeit, in die das Verhalten einzelner Zellen einzutauchen, revolutioniert. Durch die Analyse einzelner Zellen liefern diese hochmodernen Techniken Einblicke in die zelluläre Heterogenität seltene Zellpopulationen und dynamische Prozesse. Die Einzelzelltechnologien reichen von der Einzelzellmikroskopie über die Einzelzell-Omics bis hin zur Einzelzellkultivierung. Sie alle können eingesetzt werden, um verborgene Komplexitätsschichten einer Vielzahl von Zelltypen aufzudecken. Diese Technologien zeigen ein transformatives, vielleicht sogar revolutionierendes Potenzial in vielen Bereichen der Grundlagen- und angewandten Forschung verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen. Dies reicht von Mikrobiologie, biomedizinischer Forschung, Arzneimittelforschung, Biotechnologie und Bioverfahrenstechnik.

Ziel der Vorlesung „Einzelzelltechnologien“ ist es, eine Einführung und einen Überblick in die Einzelzelltechnologien zu geben und den Studierenden ein umfassendes Verständnis der Grundprinzipien und praktischen Anwendungen der Einzelzellforschung zu vermitteln. Nach einer kurzen Einführung in das Fachgebiet beschäftigen sich die Vorlesung mit verschiedenen Einzelzellentechnologien. Der Schwerpunkt liegt auf dem aufstrebenden Gebiet der mikrofluidischen Einzelzellkultivierungsmethoden und deren Anwendung. Anhand aktueller Beispiele aus Wissenschaft und Forschung werden die charakteristischen Merkmale und Funktionsweisen ausgewählter Systeme erläutert. Einsatzmöglichkeiten in der Biotechnologie und Mikrobiologie werden diskutiert. Der letzte Teil der Vorlesung bietet einen Einblick in die Analyse von Einzelzelldaten und zukünftige Herausforderungen auf diesem Gebiet. Die interdisziplinäre und anwendungsorientierte Vorlesung richtet sich an technisch interessierte Studierende der Molekularen Biotechnologie, Mikrobiologie, Biochemie, Bioverfahrenstechnik, Chemieingenieurwesen sowie alle interessierten Studierenden der Lebenswissenschaften, Chemie und Physik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 30 h
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

No specific textbook is recommended.

M**6.134 Modul: Sol-Gel-Prozesse [M-CIWVT-104489]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108822	Sol-Gel-Prozesse

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

Anmerkungen

Zu diesem Modul wird ein Praktikum angeboten. Wird das Praktikum belegt, ist das Modul "Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum" mit einem Umfang von 6 LP zu wählen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

M**6.135 Modul: Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum [M-CIWVT-104284]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108822	Sol-Gel-Prozesse	4 LP	Müller
T-CIWVT-108823	Sol-Gel-Prozesse Praktikum	2 LP	Müller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

Anmerkungen

Das Modul kann in manchen Vertiefungsfächern auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 4 Versuche
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

M**6.136 Modul: Stabilität disperser Systeme [M-CIWVT-104330]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
 Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108855	Stabilität disperser Systeme

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Die Prüfungsdauer weicht im Fall einer Vertiefungsfach-Gesamtprüfung ab und beträgt ca. 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Phänomene, die zur De-Stabilisierung kolloidaler Systeme führen und können diese Vorgänge quantitativ beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Mechanismen zur Stabilisierung von Dispersionen, Emulsionen und Schäumen und können Produkteigenschaften entsprechend gestalten.

Inhalt

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs-(depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS

Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests

Praxisbeispiele

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M**6.137 Modul: Statistische Thermodynamik [M-CIWVT-103059]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 4	Version 3
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	--	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106098	Statistische Thermodynamik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Thermodynamik III

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Das Modul M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der statistischen Mechanik und erkennen Vor- und Nachteile bei der Anwendung in der Verfahrenstechnik.

Inhalt

Boltzmann-Methode, Gibbs-Methode, Reale Gase, Zustandsgleichungen, Polymere

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Lehrveranstaltung in englischer Sprache angeboten.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- J. Blahous, Statistische Thermodynamik, Hirzel Verlag Stuttgart, 2007.
- H.T. Davis, Statistical Mechanics of Phases, Interfaces, and Thin Films, Wiley-VCH, New York, 1996.
- G.G. Gray, K.E. Gubbins, Theory of Molecular Fluids Fundamentals. Clarendon, Press Oxford, 1984.
- J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of Simple Liquids with Application to Soft Matter. Fourth Edition, Elsevier, Amsterdam, 2006.
- G.H. Findenegg, T. Hellweg, Statistische Thermodynamik, 2. Auflage, Springer Verlag, 2015.
- J.O. Hirschfelder, C.F. Curtis, R.B. Bird, Molecular Theory of Gases and Liquids. John-Wiley & Sons, New York, 1954.

M**6.138 Modul: Stoffübertragung II [M-CIWVT-104369]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Benjamin Dietrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108935	Stoffübertragung II

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Stofftransportgleichung herleiten und unter Berücksichtigung diverser Vereinfachungen eine analytische Lösung zur Beschreibung der Diffusion in ruhenden Fluidschichten ableiten. Sie sind zudem in der Lage, für verschiedene Systemarten Diffusionskoeffizienten zu ermitteln. Die Studierenden können für ausgewählte fortgeschrittene und praxisrelevante Stoffübertragungsfälle die grundlegenden Berechnungsvorschriften selbständig formulieren und analytisch oder numerisch lösen.

Inhalt

Fortgeschrittene Themen der Stoffübertragung: Numerische und analytische Methoden zur Lösung der Stofftransportgleichung; Abschätzung von Diffusionskoeffizienten; vertieftes Verständnis von praxisrelevanten Stoffübertragungsfällen: Membrandiffusion, Gemischverdunstung, Physikalische Absorption und Chemische Absorption, Stofftransport in komplexen Netzwerkstrukturen (Vorlesungsinhalte werden begleitet durch praktische Veranstaltungen in Form von numerische Simulationsstudien in OpenFoam und ausgewählten praktischen Versuchen im Labor mit Ausarbeitung im Team).

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.139 Modul: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen [M-CIWVT-104294]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108834	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der Hörer versteht die physikalischen Mechanismen, die zum ungewollten Auftreten periodischer Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen führen, und kann diese zielgerichtet und effizient beseitigen.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst die theoretischen Grundlagen für die Entstehung selbsterregter Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Verbrennungssystemen. Hierzu wird die messtechnische Erfassung wie auch die Bedeutung dynamischer, d.h. zeitabhängiger Flammeneigenschaften besprochen und Flammenfrequenzgänge definiert und physikalisch interpretiert. Schließlich wird beispielhaft das Resonanzverhalten einer Modellbrennkammer modelliert und eine vollständige Stabilitätsanalyse eines Vormisch-Verbrennungssystems durchgeführt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M**6.140 Modul: Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide [M-CIWVT-104322]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte 8	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-108874	Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide	8 LP Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig strömungsmechanische Fragestellungen, mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu analysieren und die für das Problem relevanten dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. Zudem ist der Studierende fähig für konkrete Fragestellungen exakte mathematische Beschreibungen und für „Klassen von Problemen“ allgemein gültige mathematische Formulierungen herzuleiten und das Ergebnis kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften nicht-Newtonsscher Fluide ebenso zu berücksichtigen wie temperaturabhängige Stoffgrößen und somit die Auswirkungen von Temperaturänderungen. Die Studierenden sind fähig Ähnlichkeitsgesetze – nicht nur auf Größenänderungen – anzuwenden.

Die Studierenden sind fähig beliebige Strömungen und deren Eigenschaften mathematisch zu beschreiben. Die Studierenden kennen die rheologischen Materialgesetze zur Beschreibung beliebiger (dreidimensionaler) Strömungen von Newtonsschen- und nicht-Newtonsschen Fluiden in differenzierlicher und integraler Form. Sie sind in der Lage zu beurteilen welche nicht-Newtonsschen Eigenschaften der Flüssigkeit für den konkreten (Strömungs-) Vorgang relevant sind. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen unter Verwendung der nicht-Newtonsschen Materialgesetze formulieren und so für eine (in der Regel numerische) Lösung bereitstellen.

Inhalt**„Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen“**

Dimensionsanalyse als exakte Wissenschaft, Voraussetzungen, Möglichkeiten, - Theorem, dimensionslose Kennzahlen (- Produkte), Vorgehensweise zur Ermittlung aller relevanten Daten eines Problems. Beispiele: Schleppwiderstand eines Schiffes, Widerstand eines umströmter Körper, Druckverlust einer Rohrströmung bei glatten und rauen Wänden, Durchströmung einer Packung (Gesetze von Darcy, Molerus u.a., Karman & Kozeny, Ergun); Leistungsbedarf eines Rührkessels; Rühren nicht-Newtonsscher Fluide; Kennlinie einer Kreiselpumpe; Zerstäuben einer Flüssigkeit in einer Einstoffdüse, Suspendieren in einem Rührwerk, Herstellen von flüssig/flüssig Emulsionen, Konvektiver Wärmeübergang an einer überströmten Platte.

„Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide“

Newtonssches Fluid, nicht-Newtonssches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnviskosität, Relaxationszeit.

Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen.

Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlepp-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangauflaufweitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase)

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

M**6.141 Modul: Students Innovation Lab [M-CIWVT-106017]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Vertiefungsfach I / Entrepreneurship in der Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 12	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 2 Semester	Sprache Deutsch/Englisch	Level 5	Version 5
-----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	-----------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile			
T-WIWI-102864	Entrepreneurship	3 LP	Terzidis
T-WIWI-110166	SIL Entrepreneurship Projekt	3 LP	Terzidis
Innovationsprojekt (Wahl: 6 LP)			
T-CIWVT-112201	Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker	6 LP	Willenbacher
T-CIWVT-113226	Innovationsprojekt Innovative Elektronik aus druckbaren, leitfähigen Materialien	6 LP	Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus drei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung Entrepreneurship mit einer Dauer von 60 Minuten.
- Prüfungsleistung anderer Art: SIL Entrepreneurship Projekt: Bewertet werden die Seminararbeit und deren Präsentation, sowie der aktiven Beteiligung an der Seminarveranstaltung.
- Prüfungsleistung anderer Art: Innovationsprojekt. Die Details sind den zur Wahl stehenden Teilleistungen zu entnehmen.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden grundsätzlich an die Thematik Entrepreneurship herangeführt. Nach erfolgreichem Besuch der Veranstaltung sollen sie einen Überblick über die Teilbereiche des Entrepreneurships haben und in der Lage sein, Grundkonzepte des Entrepreneurships zu verstehen.

Auf der Basis bekannter ingenieurwissenschaftlicher Erkenntnisse sind die Studierenden in der Lage eigenständig technische Prototypen für die Markteinführung einer Innovation zu entwickeln. Sie können einen Projektplan von der Idee bis zur Umsetzung zu erarbeiten. Sie übertragen das verfahrenstechnische Wissen auf nutzerüberzeugende Produktinnovationen. Die Studierenden können wichtige wirtschaftliche Aspekte analysieren und beurteilen. Sie sind in der Lage Konzepte für die Rohstoffbeschaffung und die Skalierung der Produkt-Herstellung in den jeweils relevanten industriellen Maßstab zu erstellen. Sie können Markt- und Kostenanalysen sowie Marketing- und Vertriebsstrategien erarbeiten. Die Studierenden sind in der Lage ihr Produkt in Form eines Pitch-Deck vor potentiellen Kunden klar und überzeugend präsentieren.

Inhalt

Vorlesung Entrepreneurship:

Die Vorlesung Entrepreneurship führt in die Grundkonzepte von Entrepreneurship ein. Dabei werden die einzelnen Stufen der dynamischen Unternehmensentwicklung behandelt. Schwerpunkte bilden hierbei die Einführung in Methoden zur Generierung innovativer Geschäftsideen, zur Übersetzung von Patenten in Geschäftskonzepte sowie allgemeine Grundlagen der Geschäftsplanung. Weitere Inhalte sind die Konzeption und Nutzung serviceorientierter Informationssysteme für Gründer, Technologiemanagement und Business Model Generation sowie Lean-Startup-Methoden für die Umsetzung von Geschäftsideen auf dem Wege kontrollierter Experimente im Markt.

Students Innovation Lab: Es kann eines aus mehreren Projekten gewählt werden:

- **Innovationsprojekt Poröse Keramik aus dem 3D Drucker**

Poröse Keramiken können vielfältig eingesetzt werden, beispielsweise als:

- Heißgasfilter für industrielle Prozesse
- Trinkwasserfilter zur Entfernung von Verunreinigungen wie z.B. Schwermetalle oder Viren
- Katalysatorträger für den Abbau von Schadstoffen, die Umweltsanierung oder die Wasserstoffproduktion
- Leichtbau-Werkstoffe mit hoher spezifischer Festigkeit und Temperaturbeständigkeit
- biomimetische Materialien, z. B. als Knochenersatz

In diesem Innovationsprojekt entwickelt Ihr einen Prototyp bestehend aus einer innovativen porösen Keramik und dokumentiert seine technische Marktreife. Ihr entwickelt ein Konzept für die Herstellung im industriellen Maßstab und plant die Vermarktung. Hierzu führt ihr eine Marktanalyse durch und entwickelt ein Geschäftsmodell inkl. Preiskalkulation, Kosten- und Finanzplanung sowie Marketing- und Vertriebsstrategie.

- **Innovationsprojekt Innovative Elektronik aus druckbaren, leitfähigen Materialien**

Druckbare, leitfähige Materialien können auf unterschiedliche Weise zu elektronischen Bauteilen verarbeitet werden, z.B.:

- mittels Siebdruckverfahren:
 - Massenproduktion von elektrischen Schaltungen
 - Kontaktierung von Solarzellen
- im 3D-Druck:
 - Anwendungen im Smart- und IoT-Bereich
 - Rapid Prototyping
 - Integration komplexer elektrischer Strukturen im Bauteil ohne zusätzliche Prozessschritte

In diesem Innovationsprojekt entwickelt Ihr einen Prototyp bestehend aus einem druckbaren, leitfähigen Material und dokumentiert seine technische Marktreife. Ihr entwickelt ein Konzept für die Herstellung im industriellen Maßstab und plant die Vermarktung. Hierzu führt ihr eine Marktanalyse durch und entwickelt ein Geschäftsmodell inkl. Preiskalkulation, Kosten- und Finanzplanung sowie Marketing- und Vertriebsstrategie.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der drei Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

Teil Entrepreneurship und SIL-Projekt

- Präsenszeit: 30 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h
- Vorbereitung der Präsentationen: 40 h

Teil Innovationsprojekt

- Präsenzzeit: 100 h
- Selbststudium: 40 h
- Prüfungsvorbereitung (Bericht und Vortrag): 40 h

Lehr- und Lernformen

Die beiden Teilleistungen SIL Entrepreneurship Projekt und Innovationsprojekt kann nur gemeinsam im selben Semester durchgeführt werden.

Literatur

- Füglistaller, Urs, Müller, Christoph und Volery, Thierry (2008): Entrepreneurship.
- Ries, Eric (2011): The Lean Startup.
- Osterwalder, Alexander (2010): Business Model Generation.

M**6.142 Modul: Thermische Verfahrenstechnik II [M-CIWVT-107039]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (CIW) (EV ab 01.04.2025)
 Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-114107	Thermische Verfahrenstechnik II	6 LP Zeiner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen zu evaluieren und diese zu modellieren. Ferner können sie diese Grundoperationen für spezifische Trennungen optimieren.

Inhalt

Die Vorlesung behandelt die Erweiterung der thermischen Grundoperation. Hierbei werden Trocknung, Membranverfahren und Chromatographie als Trennmethode neu eingeführt. Zudem wird die Rektifikation realer Systeme und die Mehrstoffrektifikation betrachtet. Darüber hinaus wird die Kristallisation vertieft. Ein weiterer Fokus liegt auf der Prozess-Intensivierung und -Synthese, um Prozesse effizienter und ressourcenschonender zu gestalten. Abschließend werden Möglichkeiten der Prozesssimulation vorgestellt.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**6.143 Modul: Thermische Verfahrenstechnik III [M-CIWVT-107040]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.10.2025)
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik (EV ab 01.10.2025)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-114108	Thermische Verfahrenstechnik III	6 LP Zeiner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Die Studierenden führen selbstständig eine Simulationsprojekt eines thermischen Trennprozesses in einem kommerziellen Prozesssimulator durch.

Voraussetzungen

Die Inhalte des Moduls Thermische Verfahrenstechnik II werden vorausgesetzt.

Qualifikationsziele

Erlernen der Grundlagen zum Aufbau stationärer und dynamischer Prozessfließbilder, Methoden zur Berechnung thermodynamischer Größen und Transportgrößen, Einsatz der Prozesssimulation zur Analyse und Optimierung von komplexen Prozessen anwenden, Fähigkeit zum Aufbau von Fließbilder und deren Initialisierung.

Inhalt

Stationäre und Dynamische Simulationen, Flowsheet-Simulationen, Algorithmen zur Lösung stationärer und dynamischer Fließbilder, Designspezifikationen, Verbesserung Konvergenzverhalten, Ergebnisinterpretationen, Nutzung gängiger Flowsheetsimulatoren.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h (15 x 4h Vorlesung mit integrierter Übung)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfung 60 h

Empfehlungen

Modul Thermodynamik III

M**6.144 Modul: Thermodynamik III [M-CIWVT-103058]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Erweiterte Grundlagen (CIW)
 Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-106033	Thermodynamik III	6 LP Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Prinzipien zur Beschreibung von komplexen Mischphasen und von Gleichgewichten einschließlich Gleichgewichten mit chemischen Reaktionen. Sie sind in der Lage, geeignete Stoffmodelle auszuwählen und die Zustandsgrößen realer Mehrstoffsysteme zu berechnen.

Inhalt

Phasen- und Reaktionsgleichgewichte realer Systeme, Zustandsgleichungen für reale Mischungen, Aktivitätskoeffizientenmodelle, Polymerlösungen, Proteinlösungen, Elektrolytlösungen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Empfehlungen

Thermodynamik I und II

Literatur

1. Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 2, 15. Auflage, Springer Verlag, 2010.
2. Sandler, S. I.: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, 2008.
3. Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulations, Wiley-VCH Verlag, 2012

M**6.145 Modul: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [M-CIWVT-104370]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von:
 Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108936	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage Anforderungen an ein geeignetes Trocknungsverfahren zu identifizieren. Sie haben einen Überblick über den Stand der Wissenschaft und Technik und sind in der Lage ein solches Verfahren auszulegen, zu bewerten und auszuwählen.

Das Qualifikationsziel ist es eine methodische Vorgehensweise zu erlernen, um die grundlegenden Erkenntnisse auf neue Prozesse und Apparate zu übertragen.

Inhalt

Einführung und industrielle Anwendungen zur Trocknungstechnik; Trocknungsverfahren und Modellbildung; Modellierung der Wärme- Stoffübertragung bei der Trocknung; Bestimmung von Materialeigenschaften, Feuchteleitung, Sorption, Diffusion; Trocknungsverlaufskurve, Trocknungsabschnitte; Anwendung der Grundlagen auf die Trocknung dünner Schichten und poröser Stoffe; Prinzipien der Sprüh-, Wirbelschicht-, Mikrowellen-, Infrarot- und Gefriertrocknung.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M**6.146 Modul: Vakuumtechnik [M-CIWVT-104478]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Thomas Giegerich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-109154	Vakuumtechnik

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende physikalische Zusammenhänge in der Vakuumwissenschaft erläutern. Darauf aufbauend können Sie in komplexes Vakuumsystem richtig und spezifikationsgerecht auslegen.

Inhalt

Grundlegende Begriffe; Vakuumpumpen; Praktische Vakuumlimits; Ausgasung und deren Minimierung; Sauberkeitsanforderungen; Vakuuminstrumente, Totaldruckmessung; Restgasanalyse; Lecksuche; Vakuumströmung; Auslegung von Vakuumsystemen; Technische Spezifikationen, Qualität; Beispiele großer Vakuumsysteme; Industrielle Anwendungen in der Verfahrenstechnik.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Lehr- und Lernformen

22033 – Übung zu Vakuumtechnik

22034 – Vakuumtechnik

Literatur

K. Jousten (Ed.) - Wutz Handbuch Vakuumtechnik, 11. Auflage, Springer, 2013.

M**6.147 Modul: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [M-CIWVT-103073]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106107	Verarbeitung nanoskaliger Partikel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung eines Verarbeitungsprozesses für die Herstellung und Verarbeitung von nanoskaligen Partikeln

Inhalt

Ideenfindung für technische Prozesse; Toxizität, Messtechnische Methoden, Grenzflächeneffekte, Partikelsynthese, Verarbeitungsverfahren: Zerkleinern, Separieren, selektive Separation, Klassierung, Mischen, Granulieren; Apparatetechnische Grundlagen, Produktformulierung, Grundlagen der Simulation partikulärer Prozesse (SolidSim), Diskrete Simulationsmethoden.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenszeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

M**6.148 Modul: Verbrennung und Umwelt [M-CIWVT-104295]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108835	Verbrennung und Umwelt	4 LP	Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage zu beschreiben und zu erklären, warum es wichtig ist, die Umwelt zu schützen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Verbrennungsschadstoffe zu benennen und deren Auswirkungen auf die Umwelt zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die physiko-chemischen Mechanismen der Bildung verschiedener Schadstoffe bei der Verbrennung.
- Die Studierenden sind in der Lage, primäre Maßnahmen zur Emissionsreduzierung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studierenden verstehen die Grenzen von Primärmaßnahmen und sind in der Lage, Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung zu benennen und zu beschreiben.
- Die Studenten verstehen und können die Unterschiede der Emissionen aus der Verbrennung von Motoren und Gasturbinen beurteilen.

Inhalt

- Bedeutung des Umweltschutzes.
- Schadstoffe aus der Verbrennung und ihre Wirkung.
- Mechanismen der Schadstoffbildung.
- Feuerungsbezogene Maßnahmen (Primärmaßnahmen) zur Emissionsminderung.
- Rauchgasreinigung: Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung.
- Emissionen bei motorischer Verbrennung und Verbrennung in Gasturbinen.

Arbeitsaufwand

Präsenszeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.149 Modul: Verbrennungstechnisches Praktikum [M-CIWVT-104321]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch/ Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	-----------------------------------	------------------------	---------------------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile		
T-CIWVT-108873	Verbrennungstechnisches Praktikum	4 LP Harth

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die Inhalte/ Versuche des Praktikums.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können verbrennungstechnische Versuchsergebnisse auswerten und die Messmethoden kritisch beurteilen.

Inhalt

Es werden Experimente zur Ermittlung der laminaren Flammengeschwindigkeit und des Stabilitätsbereiches von Brennernsystemen, sowie auch zur Charakterisierung des Verbrennungsverlaufs durchgeführt. Bei der angewandten Messtechnik handelt es sich sowohl um konventionelle (Thermoelement, Abgassonden) als auch um optische Messtechnik.

Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Veranstaltung auf Englisch durchgeführt.

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: stefan.harth@kit.edu

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (3-4 Experimente: Anzahl wird abhängig von der Komplexität der verwendeten Prüfstände festgelegt)
- Selbststudium, Erstellung der Versuchsprotokolle: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Empfehlungen

Die Teilnahme an den Versuchen ist erforderlich, da Versuchsaufbau, -durchführung und -auswertung Gegenstand der mündlichen Prüfung sind.

M**6.150 Modul: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [M-CIWVT-104422]**

Verantwortung: Prof. Dr. Nicolaus Dahmen
Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108997	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage,

- den technischen Hintergrund zu wichtigen Bestandteilen von Prozessketten zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu verstehen und zu bewerten,
- die Fähigkeit für die Entwicklung von Prozessketten von der Pflanzenproduktion über die Umwandlungsverfahren bis zur Produktgestaltung aufzubauen,
- das gelernte Wissen zur Entwicklung geschlossener Prozessketten zur nachhaltigen Herstellung von Produkten (z.B. Plattform-chemikalien, Materialien) aus nachwachsenden Rohstoffen anzuwenden.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt folgende Inhalte:

- Einführung zur Herstellung einer gemeinsamen Wissensbasis, u.a. Vorstellung der heute wichtigsten Nutzungspfade für Biomasse, Biomassepotenziale, zukünftige Nutzungsszenarien,
- wesentliche technische Grundlagen der Prozesse zur Verarbeitung von Biomasse. Der Fokus liegt dabei auf der Verwendung von Lignozellulose-Biomasse. Verfahren zur Vorbehandlung, zum Aufschluss, Abbau und zur Umwandlung der jeweiligen Fraktionen werden erlernt,
- Systematik und Analyse von Prozessketten mit nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel bereits etablierter Prozesse wie in Papier- oder Zuckermühlen. Erweiterung der Konzepte auf mögliche, zukünftige Bioraffinerien,
- In der Übung wird parallel zur Vorlesung das Gelernte in die beispielhafte Entwicklung einer Bioraffinerie umgesetzt. Das Ergebnis wird in Form eines Seminarvortrags präsentiert.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 45 h

Vorbereitung der Übungen: 30

Vorbereitung der Übungspräsentation: 30

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.151 Modul: Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie [M-CIWVT-104389]**

Verantwortung: Hon.-Prof. Dr. Jürgen Dahlhaus

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: [Zusatzaufgaben](#)

Leistungspunkte 2	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108961	Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist ein schriftlicher Test, der zum Ende der Veranstaltung durchgeführt wird.

Modulnote ist die Note des schriftlichen Tests.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben einen praxisnahen Einblick in die Erfordernisse und Vorgehensweisen bei der Prozessgestaltung in der Chemischen Industrie gewonnen. Sie sind in der Lage, einfache Zusammenhänge und Fragestellungen mit industriellem Kontext zu verstehen und kompetent zu beurteilen und dabei ihr im Studium erlerntes Wissen an praktischen Beispielen zu spiegeln.

Inhalt

In der Vorlesung werden anhand von Vorträgen, praktischen Beispielen, Übungen und Betriebsbesichtigungen die Erfordernisse an und die Vorgehensweise bei der Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie behandelt.

Anmerkungen

Täglicher Bustransport von KIT-CS nach Ludwigshafen und zurück

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: ca. 30 h (3 x 10 h)

Empfehlungen

Das Modul wird Studierenden empfohlen, die bereits weit im Studium fortgeschritten sind.

Literatur

Skript

M**6.152 Modul: Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen [M-CIWVT-106698]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2024)

Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113476	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahren zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Die Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit und zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

Inhalt

Grundlagen zur Auslegung, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika von Grundoperationen, sowie innovativer Verfahrenstansätze für die Herstellung ausgewählter Lebensmittel pflanzlicher Herkunft.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)
- M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209
- Vorlesungsfolien & Vorlesungsvideos (ILIAS), FAQ zum Vorlesungsstoff und bereit gestellten Materialien (MS Teams)

M**6.153 Modul: Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen [M-CIWVT-106699]**

Verantwortung: PD Dr. Volker Gaukel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik (EV ab 01.04.2024)

Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113477	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahren zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Die Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und –ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit und zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

Inhalt

Grundlagen zur Auslegung, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika von Grundoperationen, sowie innovative Verfahrensansätze für die Herstellung ausgewählter Lebensmittel tierischer Herkunft.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung 30 h

Literatur

- Vorlesungsfolien & Vorlesungsvideos (ILIAS), FAQ zum Vorlesungsstoff und bereit gestellten Materialien (MS Teams)
- H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)
- H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2
- H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0
- M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209

M**6.154 Modul: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [M-CIWVT-104351]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Manfred Nagel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108910	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung ganzheitlicher Verfahren zur Produktgestaltung. Kenntnis der Aufgaben von Ingenieuren in Unternehmen der Prozessindustrie.

Inhalt

Vermittlung von Methoden und die Sensibilisierung für Randbedingungen zur Systematik der ingenieurwissenschaftlichen Verfahrensentwicklung. Vor dem Vordiplom und in den verfahrenstechnischen Grundlagenfächern wurde die Beschreibung/ Analyse separater physikalischer Vorgänge behandelt. Ihre Verknüpfung bei der Auswahl, Dimensionierung, Verschaltung und Optimierung geeigneter Apparate und Maschinen und deren Integration bei der verfahrenstechnischen Prozessentwicklung soll dargelegt und anhand verschiedenster Beispiele aus der Praxis untermauert werden.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M**6.155 Modul: Wärmeübertrager [M-CIWVT-104371]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-108937	Wärmeübertrager

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen wesentliche Berechnungsmethoden für die Auslegung und Nachrechnung von Wärmeübertragern und können diese selbstständig auf ingenieurtechnische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden können selbstständig Entwurfsmethodiken für Wärmeübertrager einsetzen und die dafür benötigten Berechnungen von Wärmedurchgangskoeffizienten durchführen.

Inhalt

Wärmeübertragertypen, log. Temperaturdifferenz, e-NTU-Methode, Zellenmethodik, Entwurf von Wärmeübertragern, Wärmeübergang in Rohren und Kanälen, Wärmeübergang in Ringspalten und bei Rohrbündeln, Kompaktwärmeübertrager, Mikrokanal-Wärmeübertrager.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur

Wird in der Veranstaltung vorgestellt.

M**6.156 Modul: Wärmeübertragung II [M-CIWVT-103051]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 4
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106067	Wärmeübertragung II

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
 Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Differentialgleichungen der Thermofluidodynamik herleiten und kennen mögliche Vereinfachungen bis hin zur instationären Wärmeleitung in ruhenden Medien. Die Studierenden kennen verschiedene analytische und numerische Lösungsmethoden für die instationäre Temperaturfeldgleichung in ruhenden Medien. Die dabei eingesetzten Lösungsmethoden können die Studierenden selbstständig auf stationäre Wärmeleitungsprobleme wie die Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln anwenden.

Inhalt

Fortgeschrittene Themen der Wärmeübertragung: Thermofluidynamische Transportgleichungen, Instationäre Wärmeleitung; Thermische Randbedingungen; Analytische Methoden (Kombinations- und Separationsansatz, Laplace-Transformation); Numerische Methoden (Finite Differenzen- und Volumenverfahren); Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenszeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- Von Böckh/Wetzel: „Wärmeübertragung“, Springer, 6. Auflage 2015
- VDI-Wärmeatlas, Springer-VDI, 10. Auflage, 2011

M**6.157 Modul: Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs [M-MACH-107278]**

Verantwortung: Dr. rer. nat. Stefan Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------	---------------------	--------------------	------------	--------------

Wahlinformationen

Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden.

Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs (Wahl: mind. 4 LP)			
T-MACH-112159	Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course	4 LP	Wagner
T-MACH-112942	Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs	4 LP	Wagner

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

In dieser Übung mit Laborkurs vertiefen die Studierenden die in der Vorlesung „Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung“ vermittelten Lehrinhalte. Die Studierenden kennen Unterschiede der Thermodynamik und der Kinetik der Wasserstoff-Wechselwirkung mit Speichermaterialien und mit Konstruktionswerkstoffen. Die Studierenden können die Wechselwirkung von Wasserstoff mit mikrostrukturellen Defekten in Materialien beschreiben, und sie kennen sich daraus ergebende Auswirkungen auf die mechanische Integrität der Materialien. Davon ausgehend können sie die Anforderungen an die jeweiligen Materialklassen formulieren und diese auf ingenieurtechnische Fragestellungen übertragen.

Mit geeigneten Versuchsaufbauten können die Studierenden Wasserstoff-induzierte Spannungen in Materialien sowie die Diffusionsgeschwindigkeit und das chemische Potential des Wasserstoffs messen. Die Studierenden sind in der Lage, aus den Messergebnissen Metall-Wasserstoff-Phasendiagramme zu konstruieren und die Defektdichte im Metall qualitativ abzuschätzen.

Inhalt

- o Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente in der festen Lösung, Sievert's Gesetz
- o interstitielle Plätze und Gitterdehnung
- o Bewegung von Wasserstoff in Materialien, interstitielle Diffusion und quantenmechanisches Tunneln
- o Hydride, van't Hoff Plot, Phasenübergang, Phasendiagramme
- o Einfluss von ternären Legierungspartnern
- o Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten
- o Wasserstoffversprödung von Stählen, Versprödungsmodelle
- o Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen
- o Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand für das Modul „Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (26 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (94 h).

Lehr- und Lernformen

Übungen (Pflicht)

Praktikum (Pflicht)

M**6.158 Modul: Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung [M-MACH-107277]**

Verantwortung: Prof. Dr. Astrid Pundt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2025)

Leistungspunkte
4

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
4

Version
1

Wahlinformationen

Das Modul kann entweder in Englisch oder Deutsch absolviert werden.

Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung (Wahl: mind. 4 LP)			
T-MACH-110923	Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement	4 LP	Pundt
T-MACH-110957	Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung	4 LP	Pundt

Erfolgskontrolle(n)

mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

In diesem Modul erlernen die Studierenden das Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente zu verstehen und finden die Plätze im Gitter, die Wasserstoff einnimmt. Sie lernen die spezielle Bewegung von Wasserstoff in Materialien kennen, die einerseits über interstitielle Diffusion aber auch durch quantenmechanisches Tunneln erfolgen kann. Mithilfe des Sievertschen Gesetzes können die Studierenden Löslichkeiten in der festen Lösung beschreiben, über die van't Hoff Abhängigkeiten können sie Phasenübergänge thermodynamisch ausgewertet werden. Der Einfluss von ternären Legierungspartnern kann verstanden werden. Die Studierenden können die Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten im Gitter beschreiben, insbesondere auch die Wasserstoffversprödung von Stählen. Die grundlegenden Versprödungsmodelle können erklärt werden. Des Weiteren wird das grundlegende Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen verstanden. Die Studierenden kennen zudem Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

Inhalt

- o Wasserstoff-Aufnahmeverhalten verschiedener Elemente in der festen Lösung, Sievert's Gesetz
- o interstitielle Plätze und Gitterdehnung
- o Bewegung von Wasserstoff in Materialien, interstitielle Diffusion und quantenmechanisches Tunneln
- o Hydride, van't Hoff Plot, Phasenübergang, Phasendiagramme
- o Einfluss von ternären Legierungspartnern
- o Wechselwirkung von Wasserstoff mit Defekten
- o Wasserstoffversprödung von Stählen, Versprödungsmodelle
- o Verhalten von Wasserstoff in nanoskaligen Systemen
- o Methoden zur Untersuchung des Verhaltens von Wasserstoff in Materialien.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand für das Modul „Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung“ beträgt pro Semester 120 h und besteht aus Präsenz in den Vorlesungen (26 h) sowie Selbststudium für die Vorlesung (94 h).

Lehr- und Lernformen

Vorlesungen (Pflicht)

M**6.159 Modul: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [M-CIWVT-104296]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108836	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	4 LP	Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Brennstoffzellensysteme zu benennen.
- Die Studierenden sind in der Lage anhand der thermodynamischen Grundlagen verschiedene Brennstoffzellensysteme zu beurteilen.
- Die Studierenden können chemische und verfahrenstechnische Grundlagen von Brennstoffzellensystemen wiedergeben und darauf basierend Bedingungen für deren Einsatz benennen.
- Die Studierenden sind in der Lage Verfahren zur Wasserstofferzeugung zu benennen und zu beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage spezifische Problemfelder der Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie aufzuzeigen und zu beurteilen.

Inhalt

- Einführung und thermodynamische Grundlagen
- PEM-Brennstoffzellen
- Schmelzkarbonat Brennstoffzellen (MCFC)
- Festoxidbrennstoffzellen (SOFC)
- Brennstoffzellen für flüssige und feste Brennstoffe
- Wasserstoff als Energieträger
- Wasserstofferzeugung
- Elektrolyse
- Dampfreformierung
- Partielle Oxidation
- Reformierverfahren für flüssige Brennstoffe
- Konvertierung/Reinigung von Kohlenmonoxid; Entschwefelung
- Brennstoffzellensysteme: Peripheriekomponenten und Integration.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenszeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Literatur

- Ledjeff-Hey, K.; Mahlendorf, F.; Roes, J.: Brennstoffzellen; Entwicklung, Technologie, Anwendung. C. F. Müller Verlag GmbH, Heidelberg 2001; ISBN 3-7880-7629-1
- Na, Woon Ki: Fuel cells : modeling, control, and applications. CRC Press; Boca Raton u.a. 2010, ISBN 978-1-4200-7161-0
- Vielstich, W.; Lamm, A.; Gasteiger, H.A.: Handbook of Fuel Cells – Fundamentals, Technology and Applications. J. Wiley & Sons, Chichester UK, 2003, ISBN 0-471-49926-9
- Shekhawat, Spivey, Berry: Fuel cells: technologies for fuel processing. Elsevier, Amsterdam, 2011; ISBN 978-0-444-53563-4
- Hoogers, G (editor): Fuel Cell Technology Handbook. CRC Press, Boca Raton, London; 2003; ISBN: 0-8493-0877-1
- U.S. Department of Energy: Fuel Cell Handbook. 7th edition 2004. <http://www.netl.doe.gov/File%20Library/research/coal/energy%20systems/fuel%20cells/FCHandbook7.pdf>

M**6.160 Modul: Wastewater Treatment Technologies [M-BGU-104917]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad
PD Dr.-Ing. Stephan Fuchs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach \(EV ab 01.10.2022\)](#)

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Englisch

Level
4

Version
4

Pflichtbestandteile		
T-BGU-109948	Wastewater Treatment Technologies	6 LP Azari Najaf Abad, Fuchs

Erfolgskontrolle(n)

- Teilleistung T-BGU-109948 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1

Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über die Kenntnis typischer Verfahrenstechniken und Anlagen der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

Inhalt

Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb von Anlagen der siedlungsgebundenen Abwasserbehandlung im In- und Ausland. Sie können die eingesetzten Verfahren analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Betrachtet werden verschiedene mechanische, biologische und chemische Behandlungsverfahren, wobei sowohl die Reinigung von Schmutzwasser aus Haushalt und Gewerbe als auch von Niederschlagswasser behandelt werden. Besichtigungen von mindestens einer kommunale Kläranlage in Deutschland runden die Veranstaltung ab. Der Kurs endet mit Laborarbeit in der Gruppe, um wesentliche Messverfahren für analytische Zwecke in Kläranlagen zu erlernen.

Zusammensetzung der Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 30 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Vorlesung/Übung: 60 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen: 60 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

Empfehlungen

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

Literatur

- ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- ATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn , Berlin
- ATV-DVWK A 131 (2006): Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen. Hennef, Germany.
- Metcalf & Eddy, Abu-Orf, M., Bowden, G., Burton, F.L., Pfrang, W., Stensel, H.D., Tchobanoglous, G., Tsuchihashi, R. and AECOM (Firm), (2014). Wastewater engineering: treatment and resource recovery. McGraw Hill Education.
- van Loosdrecht, M.C., Nielsen, P.H., Lopez-Vazquez, C.M. and Brdjanovic, D. eds., (2016). Experimental methods in wastewater treatment. IWA publishing.

M**6.161 Modul: Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy:
Research Proposal Preparation [M-CIWVT-106680]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andrea Iris Schäfer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** Technisches Ergänzungsfach (EV ab 01.04.2024)

Leistungspunkte 5	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 5	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-113433	Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation

Erfolgskontrolle(n)

The Learning control is an examination of another type:

Research proposal of 10 pages and an oral presentation of 10 minutes (individual work). The grade will be a composite of the proposal (submission in week 13 before class) and oral & poster presentation (all day workshop with researcher participation).

Voraussetzungen

None

Qualifikationsziele

The goal of this course is to get an overview of current challenges in the circular economy focused on the water – energy – environment nexus. Based on individual student interest a topic will be identified and a research plan developed encompassing a thorough background research to establish the state-of-the-art, identification of a specific research problem and research questions suitable to solve this problem. Concepts of novelty and excellence will be explored in an international context. Following the individual topic choice, the research proposal will be developed individually in a tutor group (divided into water, energy, environment) while lectures on required skills will accompany this process. As an outlook beyond this course, criteria to consider when looking for research careers such as applying for funding/scholarships, considering choices in research environment and supervision, performance indicators in research and university rankings will be introduced to enable informed decisions. The proposal will be communicated in writing, as a brief presentation and as a poster, which equips students brilliantly not only for a masters thesis but also a future research publication or a PhD.

Inhalt

In a time of limiting resources, climate change and ever increasing demand for resources the concept of a circular economy is inevitable to create a more sustainable utilization of our key resources, water, energy and 'environment'. Concepts of zero liquid discharge, water reuse, carbon net zero, resource recovery and environmental pollution reduction are all part of this concept where waste is returned to use. The water – energy – environment nexus is the particular focus of this course. Global water issues, water and wastewater treatment, desalination, water reuse, micropollutants, decentralized systems, water & sanitation in international development, renewable energies, environmental pollution, climate change, resource recovery – and many more topics will inspire future research.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the examination of another type.

Arbeitsaufwand

- Contact time: lectures and tutorials 60 hrs (4 SWS)
- Group and self study: 50 hrs
- Preparation of assessments and participation at the group presentations (one full day): 30 hrs

M**6.162 Modul: Water Technology [M-CIWVT-103407]**

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Wassertechnologie
 Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 4	Version 1
----------------------	----------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------	------------	--------------

Pflichtbestandteile	
T-CIWVT-106802	Water Technology

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
 Dauer: ca. 30 min.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Wasserchemie hinsichtlich Art und Menge der Wasserinhaltsstoffe vertraut und können deren Wechselwirkungen und Reaktionen in aquatischen Systemen erläutern. Die Studierenden erhalten Kenntnisse zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Prozessen der Trinkwasseraufbereitung. Sie sind in der Lage Berechnungen durchzuführen, die Ergebnisse zu vergleichen und zu interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Wasserkreislauf, Nutzung, physikal.-chem. Eigenschaften, Wasser als Lösemittel, Härte des Wassers, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Wasseraufbereitung (Siebung, Sedimentation, Flotation, Filtration, Flockung, Adsorption, Ionenaustausch, Gasaustausch, Entsäuerung, Enthärtung, Oxidation, Desinfektion); Anwendungsbeispiele, Berechnungen.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Vor-/Nachbereitung: 60 h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

Literatur

Crittenden, J. C. et al. (2012): Water treatment, principles and design. 3. Auflage, Wiley & Sons, Hoboken.

Jekel, M., Czekalla, C. (Hrsg.) (2016). DVGW Lehr- und Handbuch der Wasserversorgung. Deutscher Industrieverlag.

Vorlesungsskript (ILIAS Studierendenportal), Praktikumsskript

M**6.163 Modul: Wirbelschichttechnik [M-CIWVT-104292]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
 Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 4	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-CIWVT-108832	Wirbelschichttechnik	4 LP	Rauch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verständnis für Wirbelschichten, Design Berechnung und Auslegung von Wirbelschichten inkl. Gasverteiler, Vor- und Nachteile von Wirbelschichten und industrielle Anwendungen.

Inhalt

Grundlagen der Wirbelschicht, Erklärung von stationärer Wirbelschicht, zirkulierende Wirbelschicht und Zweibettwirbelschicht, Berechnung von Lockerungspunkt und Schwebegeschwindigkeit, Klassifikation von Partikeln, Design von Gasverteilerboden, theoretische Grundlagen von Blasenbildung in der Wirbelschicht, Wärmeübergang, Kaltmodelle und CFD Simulation zur Auslegung von Wirbelschichten, industrielle Beispiele von Wirbelschichten

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 40 Stunden

Literatur

- Fluidized Beds, Jesse Zhu, Bo Leckner, Yi Cheng, and John R. Grace, Chapter 5 in Multiphase Flow Handbook. Sep 2005 , ISBN: 978-0-8493-1280-9, <https://doi.org/10.1201/9781420040470.ch5>
- Glicksman L.R., Hyre M., Woloshun K., "Simplified scaling relationships for fluidized beds" Powder Technology, 77, (1993)
- Werther, Fluidised-Bed Reactors, in Ullmanns Encyclopedia of industrial chemistry, http://dx.doi.org/10.1002/14356007.b04_239.pub2

7 Teilleistungen

T

7.1 Teilleistung: Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination [T-CIWVT-110902]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105407 - Additive Manufacturing for Process Engineering

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2241020	Additive Manufacturing for Process Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Klahn
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7241020	Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination			Klahn
SS 2025	7293103	Additive Manufacturing for Process Engineering - Examination			Klahn

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-110903 - Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.2 Teilleistung: Advanced Methods in Nonlinear Process Control [T-CIWVT-113490]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono

Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106715 - Advanced Methods in Nonlinear Process Control

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen

SS 2025	2243035	Advanced Methods in Nonlinear Control	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Meurer, Jerono
---------	---------	---------------------------------------	-------	---	----------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7243035	Advanced Methods in Nonlinear Process Control	Meurer, Jerono
SS 2025	7243035	Advanced Methods in Nonlinear Process Control	Meurer, Jerono

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.3 Teilleistung: Alternative Protein Technologies [T-CIWVT-113429]**

Verantwortung: PD Dr.-Ing. Azad Emin

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106661 - Alternative Protein Technologies

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2211330	Alternative Protein Technologies	2 SWS	Block (B) /	Emin
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7211330	Alternative Protein Technologies			Emin

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.4 Teilleistung: Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme [T-CIWVT-113692]**

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106823 - Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 8	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2260230	Angewandte Stoffübertragung – Energie- und Dünnschichtsysteme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Schabel, Scharfer, und Mitarbeitende
WS 24/25	2260231	Übung zu 2260230 Angewandte Stoffübertragung – Energie- und Dünnschichtsysteme	2 SWS	Übung (Ü) /	Schabel, Scharfer, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200061	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme		Schabel	
WS 24/25	7260230	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme		Schabel	
SS 2025	7200061	Angewandte Stoffübertragung - Energie- und Dünnschichtsysteme		Schabel	

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine.

T**7.5 Teilleistung: Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium
Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft [T-FORUM-113587]**

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: [M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft](#)

Teilleistungart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Voraussetzungen

Für die Anmeldung ist es verpflichtend, dass die Grundlageneinheit und die Vertiefungseinheit vollständig absolviert wurden und die Benotungen der Teilleistungen in der Vertiefungseinheit vorliegen.

Die Anmeldung als Teilleistung bedeutet konkret die Ausstellung von Zeugnis und Zertifikat.

T**7.6 Teilleistung: Auslegung von Mikroreaktoren [T-CIWVT-108826]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104286 - Auslegung von Mikroreaktoren

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220220	Auslegung von Mikroreaktoren	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Pfeifer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210210	Auslegung von Mikroreaktoren			Pfeifer
SS 2025	7210210	Auslegung von Mikroreaktoren			Pfeifer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.7 Teilleistung: Batterie- und Brennstoffzellensysteme [T-ETIT-100704]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-100377 - Batterie- und Brennstoffzellensysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Weber
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme			Weber
SS 2025	7304214	Batterie- und Brennstoffzellensysteme			Weber

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

T**7.8 Teilleistung: Batterien und Brennstoffzellen [T-ETIT-100983]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** M-ETIT-100532 - Batterien und Brennstoffzellen**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
3

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2304207	Batterien und Brennstoffzellen	2 SWS	Vorlesung (V) /	Krewer
WS 24/25	2304213	Übungen zu 2304207 Batterien und Brennstoffzellen	1 SWS	Übung (Ü) /	Krewer, Sonder
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7304207	Batterien und Brennstoffzellen			Krewer
SS 2025	7300006	Batterien und Brennstoffzellen			Krewer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T**7.9 Teilleistung: Berufspraktikum [T-CIWVT-109276]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Dr.-Ing. Barbara Freudig

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104527 - Berufspraktikum

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 14	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Version 1
---	-----------------------	---------------------------------	--------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen			
WS 24/25	7200000	Berufspraktikum	Bajohr
SS 2025	7200000	Berufspraktikum	Bajohr

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Zur Prüfung und Anerkennung des Berufspraktikums sind dem Praktikantenamt der Fakultät nach Abschluss der Tätigkeit die vorab erteilte Genehmigung für das Praktikum, und das Arbeitszeugnis vorzulegen.

WICHTIG: Die geleisteten Tätigkeiten müssen aus dem Arbeitszeugnis eindeutig hervorgehen. Ist dies nicht der Fall, hat der Studierende eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen und von dem Betrieb gegenzeichnen zu lassen.

Voraussetzungen

Keine

T**7.10 Teilleistung: Biobasierte Kunststoffe [T-CIWVT-109369]**

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104570 - Biobasierte Kunststoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2212820	Biobasierte Kunststoffe	2 SWS	Vorlesung (V) /	Kindervater, Syldatk, Schmiedl
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7212820-VT-BK	Biobasierte Kunststoffe			Kindervater
SS 2025	7212820-VT-BK	Biobasierte Kunststoffe			Kindervater

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Vertiefungsfach: Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Technisches Ergänzungsfach bzw. große Teilnehmerzahl im Vertiefungsfach: schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.11 Teilleistung: Biofilm Systems [T-CIWVT-106841]**

Verantwortung: Dr. Andrea Hille-Reichel
Dr. Michael Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-103441 - Biofilm Systems

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233820	Biofilm Systems	2 SWS	Vorlesung (V) /	Hille-Reichel, Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232617	Biofilm Systems			Horn, Hille-Reichel, Wagner
SS 2025	7232617	Biofilm Systems			Horn, Hille-Reichel, Wagner

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,

Dauer: ca. 20 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 1.

T**7.12 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I
[T-MACH-100966]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: M-MACH-100489 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2141864	BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guber, Ahrens
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-100966	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I		Guber	
SS 2025	76-T-MACH-100966	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I		Guber	

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.13 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II
[T-MACH-100967]****Verantwortung:** Prof. Dr. Andreas Guber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: M-MACH-100490 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 2
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2142883	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guber, Ahrens
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II		Guber	
SS 2025	76-T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II		Guber	

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.14 Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III [T-MACH-100968]**

Verantwortung: Prof. Dr. Andreas Guber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Mikrostrukturtechnik

Bestandteil von: M-MACH-100491 - BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 2
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2142879	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guber, Ahrens
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III		Guber	
SS 2025	76-T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III		Guber	

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.15 Teilleistung: Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren [T-CIWVT-106029]****Verantwortung:** Prof. Dr. Jürgen Hubbuch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-103065 - Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2214010	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	3 SWS	Vorlesung (V) /	Hubbuch, Franzreb
WS 24/25	2214011	Übung zu 2214010 Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	1 SWS	Übung (Ü) /	Hubbuch, Franzreb
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7223011	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren			Hubbuch
SS 2025	7223011	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren			Hubbuch

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten (Gesamtprüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO).

Voraussetzungen

keine

T**7.16 Teilleistung: Bioprocess Development [T-CIWVT-112766]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106297 - Bioprocess Development

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2213020	Bioprocess Development	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Grünberger
SS 2025	2213021	Bioprocess Development - Exercises	2 SWS	Übung (Ü) /  	Grünberger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7222001	Bioprocess Development			Grünberger
SS 2025	7222001	Bioprocess Development			Grünberger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.17 Teilleistung: Bioprocess Scale-up [T-CIWVT-113712]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106837 - Bioprocess Scale-up

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2213040	Bioprocess Scale-Up	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Grünberger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7213040	Bioprocess Scale-up			Grünberger
SS 2025	7213040	Bioprocess Scale-up			Grünberger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine.

T**7.18 Teilleistung: Bioreaktorentwicklung [T-CIWVT-113315]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106595 - Bioreaktorentwicklung

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 3	Notenskala best./nicht best.	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2210020	Teamprojekt "99€-Bioreaktor": Entwicklung eines innovativen Bioreaktorkonzeptes	2 SWS	Projekt (PRO) / 	Grünberger, Holtmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7210020-BRE	Bioreaktorentwicklung			Holtmann, Grünberger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.19 Teilleistung: Biosensors [T-CIWVT-113714]****Verantwortung:** Dr. Gözde Kabay**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106838 - Biosensors

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen

WS 24/25	2214810	Biosensors	2 SWS	Vorlesung (V) / ☕	Kabay
SS 2025	2214810	Biosensors	2 SWS	Vorlesung (V) / ☕	Kabay

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7200063	Biosensors	Kabay
WS 24/25	7214810	Biosensors	Kabay
SS 2025	7214810	Biosensors	Kabay

Legende: ☐ Online, ☕ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✗ Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.20 Teilleistung: Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe [T-CIWVT-113237]**

Verantwortung: Prof. Dr. Christoph Syldatk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105295 - Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2212210	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe	2 SWS	Vorlesung (V) /	Syldatk
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7212210-VT-BR	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe			Syldatk
SS 2025	7212210-VT-BR	Biotechnologische Nutzung nachwachsender Rohstoffe			Syldatk

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.21 Teilleistung: Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-113831]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7212020-V-BS	Biotechnologische Stoffproduktion	Holtmann
----------	--------------	-----------------------------------	----------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

Teilnahme am Seminar.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113830 - Seminar Biotechnologische Stoffproduktion muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen

Kenntnisse in Biochemie, Genetik, Zellbiologie und Mikrobiologie werden vorausgesetzt.

T**7.22 Teilleistung: Brennstofftechnik [T-CIWVT-108829]****Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104289 - Brennstofftechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2231020	Grundlagen der Brennstofftechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Scheiff
WS 24/25	2231021	Übungen zu 2231020 Grundlagen der Brennstofftechnik	1 SWS	Übung (Ü) /	Scheiff, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230013	Brennstofftechnik			Scheiff, Kolb
SS 2025	7230013	Brennstofftechnik			Kolb, Scheiff

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.23 Teilleistung: C1-Biotechnologie mündliche Prüfung [T-CIWVT-113677]**

Verantwortung: Dr. Anke Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106816 - C1-Biotechnologie

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2212130	C1-Biotechnologie	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Neumann
WS 24/25	2212131	Übung zu 2212130 C1-Biotechnologie	1 SWS	Übung (Ü) /  	Neumann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7212130-VL-C1	C1-Biotechnologie mündliche Prüfung			Neumann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113678 - C1-Biotechnologie Präsentation muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.24 Teilleistung: C1-Biotechnologie Präsentation [T-CIWVT-113678]****Verantwortung:** Dr. Anke Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106816 - C1-Biotechnologie

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 2	Notenskala best./nicht best.	Version 2
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2212130	C1-Biotechnologie	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Neumann
WS 24/25	2212131	Übung zu 2212130 C1-Biotechnologie	1 SWS	Übung (Ü) /  	Neumann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7212130-Pr-C1	C1-Biotechnologie Präsentation			Neumann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.25 Teilleistung: Chemical Hydrogen Storage [T-CIWVT-113234]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Moritz Wolf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106566 - Chemical Hydrogen Storage

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen

WS 24/25	2231420	Chemical Hydrogen Storage	2 SWS	Vorlesung (V) / Wolf, Sauer
----------	---------	---------------------------	-------	------------------------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7231420	Chemical Hydrogen Storage	Wolf
SS 2025	7231420	Chemical Hydrogen Storage	Wolf

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.26 Teilleistung: Chemische Verfahrenstechnik II [T-CIWVT-108817]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104281 - Chemische Verfahrenstechnik II

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 2
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220020	Chemische Verfahrenstechnik II	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Wehinger
WS 24/25	2220021	Übung zu 2220020 Chemische Verfahrenstechnik II	1 SWS	Übung (Ü) /  	Wehinger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210104	Chemische Verfahrenstechnik II			Wehinger
SS 2025	7210104	Chemische Verfahrenstechnik II			Wehinger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.27 Teilleistung: Chem-Plant [T-CIWVT-109127]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104461 - Chem-Plant

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7200101	Chem-Plant	Enders
SS 2025	7200101	Chem-Plant	Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleitung anderer Art: die Präsentation in Form eines Berichtes, eines Posters und eines Vortrages.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

Anmerkungen

Dieses Projekt schließt die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Tagung (Process-Net Jahrestagung oder ein Fachausschusstreffen) ein. Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Studierende beschränkt.

T**7.28 Teilleistung: Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab [T-MATH-113373]**

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Frank
PD Dr. Mathias Krause
Dr. Stephan Simonis
PD Dr. Gudrun Thäter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-106634 - Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	0161700	Computational Fluid Dynamics and Simulation Lab	4 SWS	Praktikum (P)	Thäter, Krause, Simonis

Voraussetzungen

Keine

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.29 Teilleistung: Computer-Aided Reactor Design [T-CIWVT-113667]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106809 - Computer-Aided Reactor Design

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220070	Computer-Aided Reactor Design	1 SWS	Vorlesung (V) /	Wehinger, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7220070	Computer-Aided Reactor Design			Wehinger, Kutscherauer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Bewertet werden die schriftlichen Ausarbeitungen während des Semesters.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.30 Teilleistung: Cryogenic Engineering [T-CIWVT-108915]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104356 - Cryogenic Engineering

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2250140	Cryogenic Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Grohmann
WS 24/25	2250141	Cryogenic Engineering - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) /  	Grohmann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7250140	Cryogenic Engineering			Grohmann
SS 2025	7200201	Cryogenic Engineering			Grohmann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.31 Teilleistung: Data-Based Modeling and Control [T-CIWVT-112827]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106319 - Data-Based Modeling and Control

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2243070	Data-Based Modeling and Control	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Meurer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200009	Data-Based Modeling and Control			Meurer
SS 2025	7243070	Data-Based Modeling and Control			Meurer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

T**7.32 Teilleistung: Datenanalyse und Statistik [T-CIWVT-108900]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104345 - Datenanalyse und Statistik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen

SS 2025	2245120	Datenanalyse und Statistik MVM	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guthausen
---------	---------	--------------------------------	-------	---	-----------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7291120	Datenanalyse und Statistik	Guthausen
SS 2025	7291120	Datenanalyse und Statistik	Guthausen

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.33 Teilleistung: Datengetriebene Modellierung in Python - verfahrenstechnisches Projekt [T-CIWVT-113708]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106835 - Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 3	Notenskala best./nicht best.	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245320	Datengetriebene Modellierung mit Python	2 SWS	Vorlesung (V) /	Rhein
WS 24/25	2245321	Projektarbeit zu 2245320 Datengetriebene Modellierung mit Python	1 SWS	Übung (Ü) /	Rhein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291320	Datengetriebene Modellierung mit Python - Projekt			Rhein

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Unbenotete Projektarbeit.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.34 Teilleistung: Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung [T-CIWVT-113709]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106835 - Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	1	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 24/25	7245320	Datengetriebene verfahrenstechnische Modelle in Python - Prüfung	Rhein

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113708 - Datengetriebene Modellierung in Python - verfahrenstechnisches Projekt muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.35 Teilleistung: Design of a Jet Engine Combustion Chamber [T-CIWVT-110571]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105206 - Design of a Jet Engine Combustion Chamber

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2232310	Design of a Jet Engine Combustion Chamber	2 SWS	Projekt / Seminar (PJ/S) /  	Harth
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232310	Design of a Jet Engine Combustion Chamber			Harth
SS 2025	7232310	Design of a Jet Engine Combustion Chamber			Harth

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Projekt: Bewertet werden Mitarbeit und Präsentation sowie eine mündliche Abschlussprüfung im Umfang von max. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.36 Teilleistung: Digital Design in Process Engineering - Laboratory [T-CIWVT-111582]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105782 - Digital Design in Process Engineering

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 3	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	----------------------	---------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2241031	Practical Course Digital Design in Process Engineering	2 SWS	Praktikum (P) /	Klahn, Jayavelu
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7293100	Digital Design in Process Engineering - Laboratory			Klahn

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung, unbenotet.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.37 Teilleistung: Digital Design in Process Engineering - Oral Examination [T-CIWVT-111583]**

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105782 - Digital Design in Process Engineering

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 3	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2241030	Digital Design in Process Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) /	Klahn
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7293101	Digital Design in Process Engineering - Oral Examination			Klahn
SS 2025	7293101	Digital Design in Process Engineering - Oral Examination			Klahn

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Teilnahme am Praktikum.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-111582 - Digital Design in Process Engineering - Laboratory muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.38 Teilleistung: Digitalisierung in der Partikeltechnik [T-CIWVT-110111]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104973 - Digitalisierung in der Partikeltechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245220	Digitalisierung in der Partikeltechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Gleiß, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291922	Digitalisierung in der Partikeltechnik			Gleiß
SS 2025	7291922	Digitalisierung in der Partikeltechnik			Gleiß

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.39 Teilleistung: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen
[T-CIWVT-108882]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104327 - Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242230	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290201	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen		Hochstein	
SS 2025	7290201	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen		Hochstein	

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca.20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.40 Teilleistung: Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Prüfung [T-CIWVT-114106]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107037 - Dynamik verfahrenstechnischer Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243120	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Jerono
SS 2025	2243121	Übungen zu 2243120 Dynamik verfahrenstechnischer Systeme	1 SWS	Übung (Ü) /  	Jerono

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die schriftliche Ausarbeitung

[T-CIWVT-114105 - Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung](#)

T**7.41 Teilleistung: Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - Vorleistung [T-CIWVT-114105]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107037 - Dynamik verfahrenstechnischer Systeme

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243120	Dynamik verfahrenstechnischer Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Jerono
SS 2025	2243121	Übungen zu 2243120 Dynamik verfahrenstechnischer Systeme	1 SWS	Übung (Ü) /  	Jerono

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Bearbeitung von Aufgaben; schriftliche Ausarbeitung. Die zu bearbeitenden Aufgaben werden individuell abgeschimmt.

Voraussetzungen

Keine

T**7.42 Teilleistung: Einführung in die Sensorik mit Praktikum [T-CIWVT-109128]**

Verantwortung: Dr. Heike Hofsäß

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105933 - Einführung in die Sensorik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	6630	Einführung in die Sensorik mit Übungen	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Hofsäß
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7220016	Einführung in die Sensorik mit Praktikum			Bunzel
SS 2025	7220016	Einführung in die Sensorik mit Praktikum			Scherf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.43 Teilleistung: Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106149]**

Verantwortung: Dr. Frederik Scheiff

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2231010	Prozess- und Anlagentechnik I - Grundlagen der Ingenieurstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Scheiff, Bajohr
WS 24/25	2231012	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	1 SWS	Praktikum (P) / 	Scheiff, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230100	Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik			Scheiff
WS 24/25	7230100-2	Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik			Scheiff

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung; unbenotete Eingangsklausur

Voraussetzungen

Keine

T**7.44 Teilleistung: Electrocatalysis [T-ETIT-111831]****Verantwortung:** Dr. Philipp Röse**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** M-ETIT-105883 - Electrocatalysis

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 2
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2304300	Electrocatalysis	3 SWS	Vorlesung (V) /  	Röse
SS 2025	2304301	Exercise to 2304300 Electrocatalysis	1 SWS	Übung (Ü) /  	Röse
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7300021	Electrocatalysis			Röse

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

T**7.45 Teilleistung: Elektrobiotechnologie [T-CIWVT-113148]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106518 - Elektrobiotechnologie

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 2
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2212010	Elektrobiotechnologie	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Holtmann
WS 24/25	2212011	Seminar zu 2212010 Elektrobiotechnologie	1 SWS	Seminar (S) /  	Holtmann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7212010-VT-EBT	Elektrobiotechnologie			Holtmann
SS 2025	7212010-VT-EBT	Elektrobiotechnologie			Holtmann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einem Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Modellierte Voraussetzungen

Es muss eine von 2 Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113140 - Elektrobiotechnologie Seminar muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CIWVT-113829 - Elektrobiotechnologie Seminar](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.46 Teilleistung: Elektrobiotechnologie Seminar [T-CIWVT-113829]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106518 - Elektrobiotechnologie

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 2	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2212011	Seminar zu 2212010 Elektrobiotechnologie	1 SWS	Seminar (S) /	Holtmann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7212011-S-EBT	Seminar Elektrobiotechnologie			Holtmann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art, aktive Teilnahme am Seminar, Anwesenheitspflicht bei mindestens 80 % der Termine, benoteter Seminarvortrag mit einer Dauer von ca. 10 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.47 Teilleistung: Elektrochemie [T-CHEMBIO-109773]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-106697 - Elektrochemie

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 3	Notenskala Drittelnoten	Turnus Unregelmäßig	Version 1
--	----------------------	----------------------------	------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen				
SS 2025	7100101EC	Elektrochemie		Schuster, Nattland, Passerini
SS 2025	7100101EC_2	Elektrochemie		Schuster, Nattland

Voraussetzungen

keine

T**7.48 Teilleistung: Energietechnik [T-CIWVT-108833]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104293 - Energietechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen

WS 24/25	2232810	Energietechnik I	2 SWS	Vorlesung (V) / Büchner
----------	---------	------------------	-------	--------------------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7231501	Energietechnik	Büchner
SS 2025	7231501	Energietechnik	Büchner

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.49 Teilleistung: Energieträger aus Biomasse [T-CIWVT-108828]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104288 - Energieträger aus Biomasse

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2231510	Energieträger aus Biomasse	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Bajohr
WS 24/25	2231511	Übung zu 2231510 Energieträger aus Biomasse	1 SWS	Übung (Ü) /  	Bajohr, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230016	Energieträger aus Biomasse			Bajohr
SS 2025	7230016	Energieträger aus Biomasse			Bajohr

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.50 Teilleistung: Entrepreneurship [T-WIWI-102864]**

Verantwortung: Prof. Dr. Orestis Terzidis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 3	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V) / ☰	Terzidis, Dang
SS 2025	2545001	Entrepreneurship	2 SWS	Vorlesung (V) / ☰	Terzidis, Dang
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7900045	Entrepreneurship			Terzidis
WS 24/25	7900229	Entrepreneurship			Terzidis
SS 2025	7900002	Entrepreneurship			Terzidis
SS 2025	7900192	Entrepreneurship			Terzidis

Legende: ☰ Online, ☱ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Note ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Den Studierenden wird durch gesonderte Aufgabenstellungen die Möglichkeit geboten einen Notenbonus zu erwerben. Liegt die Note der schriftlichen Prüfung zwischen 4,0 und 1,3, so verbessert der Bonus die Note um maximal eine Notenstufe (0,3 oder 0,4). Die genauen Kriterien für die Vergabe eines Bonus werden zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

T**7.51 Teilleistung: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [T-CIWVT-108960]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104388 - Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 3	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 2
--	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2211220	Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines innovativen Lebensmittels	3 SWS	Projekt (PRO) / 	van der Schaaf, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7220022	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts			van der Schaaf
SS 2025	7220022	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts			van der Schaaf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Schriftliche Ausarbeitung/ Esposé im Umfang von ca. 20 Seiten in Gruppenarbeit.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

T**7.52 Teilleistung: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag
[T-CIWVT-111010]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104388 - Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2211220	Teamprojekt "Eco TROPHELIA": Entwicklung eines innovativen Lebensmittels	3 SWS	Projekt (PRO) /  	van der Schaaf, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7220025	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag			van der Schaaf
SS 2025	7220025	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - Vortrag			van der Schaaf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO: Teilnahme am Seminar und eigener Vortrag im Umfang von ca. 20 - 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

T**7.53 Teilleistung: Environmental Biotechnology [T-CIWVT-106835]****Verantwortung:** Andreas Tiehm**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104320 - Environmental Biotechnology**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
4**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2233810	Environmental Biotechnology	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Tiehm
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232614	Environmental Biotechnology			Tiehm
SS 2025	7232614	Environmental Biotechnology			Tiehm

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung im Unfamg von ca. 30 Minuten

T**7.54 Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: M-MACH-102702 - Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2106008	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Pylatiuk
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-105228	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme			Pylatiuk
SS 2025	76-T-MACH-105228	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme			Pylatiuk

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen

keine

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.55 Teilleistung: Estimator and Observer Design [T-CIWVT-112828]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106320 - Estimator and Observer Design

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2243110	Estimator and Observer Design	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 	Jerono
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200007	Estimator and Observer Design			Jerono
SS 2025	7243110	Estimator and Observer Design			Jerono

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.56 Teilleistung: Excercises: Membrane Technologies [T-CIWVT-113235]**

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn
Dr.-Ing. Florencia Saravia

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 1	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233011	Membrane Technologies in Water Treatment - Excercises	1 SWS	Übung (Ü) / ☰	Horn, Saravia, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7233011	Excercises for Membrane Technologies			Horn, Saravia

Legende: ☰ Online, ☰ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, X Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Abgabe von Übungsblättern, Membranauslegung und kurze Präsentation (5 Minuten, Gruppenarbeit)

T**7.57 Teilleistung: Excursions: Water Supply [T-CIWVT-110866]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-103440 - Practical Course in Water Technology

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 1	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen				
WS 24/25	7232006	Excursions: Water Supply		Horn, Hille-Reichel

Erfolgskontrolle(n)

Teilnahme an zwei Exkursionen, Abgabe von Exkursionsprotokollen.

T**7.58 Teilleistung: Extrusion Technology in Food Processing [T-CIWVT-112174]**

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105996 - Extrusion Technology in Food Processing

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2211310	Extrusion Technology in Food Processing	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Emin
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200062	Extrusion Technology in Food Processing			Emin
SS 2025	7211310	Extrusion Technology in Food Processing			Emin

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.59 Teilleistung: Fest Flüssig Trennung [T-CIWVT-108897]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104342 - Fest Flüssig Trennung

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 8	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245230	Mechanische Separationstechnik	3 SWS	Vorlesung (V) /  	Gleiß
WS 24/25	2245231	Übung zu 2245230 Mechanische Separationstechnik	1 SWS	Übung (Ü) /  	Gleiß
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291230	Fest Flüssig Trennung			Gleiß
SS 2025	7291987	Fest Flüssig Trennung			Gleiß

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.60 Teilleistung: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe
[T-CIWVT-108805]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104266 - Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2214030	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Hubbuch
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7223012	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe			Hubbuch
SS 2025	7223012	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe			Hubbuch

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umpfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.61 Teilleistung: Fundamentals of Water Quality [T-CIWVT-106838]****Verantwortung:** Dr. Michael Wagner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-103438 - Fundamentals of Water Quality

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 2
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2233230	Fundamentals of Water Quality	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Wagner
WS 24/25	2233231	Fundamentals of Water Quality - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) /  	Wagner, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232625	Fundamentals of Water Quality			Wagner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.62 Teilleistung: Gas-Partikel-Messtechnik [T-CIWVT-108892]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104337 - Gas-Partikel-Messtechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2244020	Gas-Partikel-Messtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Dittler
WS 24/25	2244021	Übungen in kleinen Gruppen zu 2244020 Gas-Partikel-Messtechnik	1 SWS	Übung (Ü) /  	Dittler, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7244020	Gas-Partikel-Messtechnik			Dittler
SS 2025	7244020	Gas-Partikel-Messtechnik			Dittler

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.63 Teilleistung: Gas-Partikel-Trennverfahren [T-CIWVT-108895]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Jörg Meyer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104340 - Gas-Partikel-Trennverfahren

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2244120	Gas-Partikel-Trennverfahren	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Meyer
WS 24/25	2244121	Übungen in kleinen Gruppen zu 2244120 Gas-Partikel- Trennverfahren	1 SWS	Übung (Ü) /  	Meyer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7244120	Gas-Partikel-Trennverfahren			Meyer
SS 2025	7244120	Gas-Partikel-Trennverfahren			Meyer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.64 Teilleistung: Grenzflächenthermodynamik [T-CIWVT-106100]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-103063 - Grenzflächenthermodynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten		2

Lehrveranstaltungen

SS 2025	2250050	Grenzflächenthermodynamik	2 SWS	Vorlesung (V) / Enders
---------	---------	---------------------------	-------	-------------------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7200102	Grenzflächenthermodynamik	Enders
SS 2025	7200102	Grenzflächenthermodynamik	Enders

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.65 Teilleistung: Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie [T-MACH-102111]****Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Günter Schell**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Angewandte Materialien/Keramische Werkstoffe und Technologien

Bestandteil von: M-CIWVT-104886 - Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2193010	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie	2 SWS	Vorlesung (V) /	Schell
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-102111	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie			Schell, Wagner
SS 2025	76-T-MACH-102111	Grundlagen der Herstellungsverfahren der Keramik und Pulvermetallurgie			Schell

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer 20-30 min. mündlichen Prüfung zu einem vereinbarten Termin. Die Wiederholungsprüfung ist zu jedem vereinbarten Termin möglich.

Voraussetzungen

keine

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.66 Teilleistung: Grundlagen der Lebensmittelchemie [T-CHEMBIO-109442]****Verantwortung:** Prof. Dr. Mirko Bunzel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Bestandteil von:** M-CHEMBIO-104620 - Grundlagen der Lebensmittelchemie

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 2
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	6601	Grundlagen der Lebensmittelchemie I	2 SWS	Vorlesung (V) /	Bunzel
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	71109442	Grundlagen der Lebensmittelchemie			Bunzel
SS 2025	71109442	Grundlagen der Lebensmittelchemie			Bunzel

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**7.67 Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Christian Pylatiuk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Automation und angewandte Informatik

Bestandteil von: M-MACH-102720 - Grundlagen der Medizin für Ingenieure

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2105992	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	2 SWS	Vorlesung (V) /	Pylatiuk
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-105235	Grundlagen der Medizin für Ingenieure			Pylatiuk
SS 2025	76-T-MACH-105235	Grundlagen der Medizin für Ingenieure			Pylatiuk

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen

keine

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.68 Teilleistung: Grundlagen der Verbrennungstechnik [T-CIWVT-106104]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-103069 - Grundlagen der Verbrennungstechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2232010	Grundlagen der Verbrennungstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Trimis
WS 24/25	2232011	Übungen zu 2232010 Grundlagen der Verbrennungstechnik	1 SWS	Übung (Ü) /	Trimis, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7231201	Grundlagen der Verbrennungstechnik			Trimis
SS 2025	7231201	Grundlagen der Verbrennungstechnik			Trimis

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.69 Teilleistung: Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113579]**

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: [M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)

Studienleistung in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen

Es wird empfohlen, das Grundlagenseminar im gleichen Semester wie die Ringvorlesung „Wissenschaft in der Gesellschaft“ zu absolvieren.

Falls ein Besuch von Ringvorlesung und Grundlagenseminar im gleichen Semester nicht möglich ist, kann das Grundlagenseminar auch in Semestern vor der Ringvorlesung besucht werden.

Der Besuch von Veranstaltungen in der Vertiefungseinheit vor dem Besuch des Grundlagenseminars sollte jedoch vermieden werden.

T**7.70 Teilleistung: Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika [T-CIWVT-113230]****Verantwortung:** PD Dr. Gero Leneweit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106563 - Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245420	Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Leneweit
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291420	Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika			Leneweit
SS 2025	7291420	Herstellung und Entwicklung von Krebstherapeutika			Leneweit

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.71 Teilleistung: Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen [T-CIWVT-114085]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107025 - Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220040	Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen	2 SWS	Vorlesung (V) /	Wehinger
SS 2025	2220041	Übung zu 2220040 Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen	1 SWS	Übung (Ü) /	Wehinger
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220040	Heterogene Katalyse im Ingenieurwesen			Wehinger

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.72 Teilleistung: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [T-CIWVT-106109]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Staf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-103075 - Hochtemperatur-Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232210	Hochtemperaturverfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Stapf
SS 2025	2232211	Übung zu 2232210 Hochtemperaturverfahrenstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / 	Stapf, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7231001	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik			Stapf
SS 2025	7231001	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik			Stapf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.73 Teilleistung: Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course [T-MACH-112159]**

Verantwortung: Dr. rer. nat. Stefan Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Bestandteil von: M-MACH-107278 - Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 4	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Sem.	Version 2
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	-----------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2173584	Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course	2 SWS	Übung (Ü) / X	Wagner
SS 2025	2173584	Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course	2 SWS	Übung (Ü) / ●	Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	76-T-MACH-112159	Hydrogen in Materials – Exercises and Lab Course			Wagner

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Regelmäßige Teilnahme und Teilnahme am Laborpraktikum inklusive Protokoll.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Teilnahme ist nur parallel zur Vorlesung möglich.

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.74 Teilleistung: Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement [T-MACH-110923]****Verantwortung:** Prof. Dr. Astrid Pundt**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau**Bestandteil von:** M-MACH-107277 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 2
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2173588	Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement	2 SWS	Vorlesung (V) / X	Pundt, Wagner
SS 2025	2173588	Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement	2 SWS	Vorlesung (V) / *	Pundt, Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-110923	Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement			Pundt
SS 2025	76-T-MACH-110923	Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement			Pundt

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

Voraussetzungen

T-MACH-108853 - Wasserstoff in Materialien darf nicht begonnen sein

T-MACH-110957 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung darf nicht begonnen sein

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110957 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen

auf Englisch

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.75 Teilleistung: Industrial Wastewater Treatment [T-CIWVT-111861]**

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105903 - Industrial Wastewater Treatment

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233020	Industrial Wastewater Treatment	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Horn
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232007	Industrial Wastewater Treatment			Horn
SS 2025	7232007	Industrial Wastewater Treatment			Horn

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.76 Teilleistung: Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie [T-CIWVT-110935]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105412 - Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2214020	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hubbuch
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7223016	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie			Hubbuch
SS 2025	7223016	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie			Hubbuch

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**7.77 Teilleistung: Industrielle Biokatalyse [T-CIWVT-113432]**

Verantwortung: PD Dr. Jens Rudat

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106678 - Industrielle Biokatalyse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2212230	Industrielle Biokatalyse	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Rudat
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7212230_VT-IBK	Industrielle Biokatalyse			Rudat
SS 2025	7212230-VT-IBK	Industrielle Biokatalyse			Rudat

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.78 Teilleistung: Industrielle Bioprozesse [T-CIWVT-113120]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael-Helmut Kopf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106501 - Industrielle Bioprozesse

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245810	Industrielle Bioprozesse	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Kopf
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7245810	Industrielle Bioprozesse			Kopf
SS 2025	7291933	Industrielle Bioprozesse			Kopf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.79 Teilleistung: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [T-CIWVT-108980]****Verantwortung:** Dr. Claudius Neumann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104397 - Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2231330	Innovation Management for Products and Processes in the Chemical Industry - Announcement	2 SWS	Block (B) / ☈	Sauer, Neumann
SS 2025	2231330	Innovation Management for Products and Processes in the Chemical Industry	2 SWS	Block (B) / ☈	Sauer, Neumann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200028	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie			Neumann
SS 2025	7231330	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie			Neumann

Legende: ☈ Online, ☈ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, X Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.80 Teilleistung: Innovationsprojekt Innovative Elektronik aus druckbaren, leitfähigen Materialien [T-CIWVT-113226]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2242062	Innovation Project Electronic Devices from Printable Conductive Materials	2 SWS	Projekt (PRO) / 	Willenbacher

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten in Gruppenarbeit. Präsentation des Prototypen und des Produkts in Form eines Vortrags analog zum Pitch-Deck für die Finanzierung einer Firmengründung.

Voraussetzungen

Das Innovationsprojekt kann nur in Kombination mit einem der folgenden Module gewählt werden:

- Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials
- Stabilität disperser Systeme

T**7.81 Teilleistung: Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker [T-CIWVT-112201]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2242061	Innovation Project Porous Ceramics from the 3D Printer	2 SWS	Projekt (PRO) / 	Willenbacher
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7242061	Innovationsprojekt poröse Keramik aus dem 3D Drucker			Willenbacher

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung im Umfang von ca. 20 Seiten in Gruppenarbeit. Präsentation des Prototypen und des Produkts in Form eines Vortrags analog zum Pitch-Deck für die Finanzierung einer Firmengründung.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.82 Teilleistung: Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials [T-CIWVT-112170]****Verantwortung:** Prof. Dr. Norbert Willenbacher**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-105993 - Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2242060	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Willenbacher
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290108	Innovative Concepts for Formulation and Processing of Printable Materials			Willenbacher

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.83 Teilleistung: Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows [T-CIWVT-113436]**

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106676 - Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 3	Notenskala Drittelnoten	Version 2
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2232130	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows	2 SWS	Vorlesung (V) /	Stein
WS 24/25	2232131	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Exercises	2 SWS	Übung (Ü) /	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	722232130	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows			Stein

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die bestandene Prüfungsvorleistung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113435 - Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.84 Teilleistung: Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows -
Prerequisite [T-CIWVT-113435]****Verantwortung:** Prof. Dr. Oliver Thomas Stein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106676 - Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 5	Notenskala best./nicht best.	Version 2
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2232130	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Stein
WS 24/25	2232131	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Exercises	2 SWS	Übung (Ü) / 	Stein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232131	Introduction to Numerical Simulation of Reacting Flows - Prerequisite		Stein	

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Berichte über die Übungsblätter, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.

Voraussetzungen

Keine

T**7.85 Teilleistung: Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme [T-CIWVT-113149]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106526 - Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2212040	Journal Club – Neue Bioproduktionssysteme	2 SWS	Seminar (S) /	Holtmann
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7212040-VT-JC	Journal Club - Neue Bioproduktionssysteme			Holtmann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Unbenotete Studienleistung, aktive Teilnahme am Seminar, Anwesenheitspflicht bei mindestens 80 % der Termine, Seminarvortrag.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.86 Teilleistung: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [T-CIWVT-108914]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104354 - Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2250120	Kältetechnik B	2 SWS	Vorlesung (V) /	Grohmann
SS 2025	2250121	Übungen zu 2250120 Kältetechnik B	1 SWS	Übung (Ü) /	Grohmann, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7250120	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung			Grohmann
SS 2025	7200202	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung			Grohmann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.87 Teilleistung: Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger [T-CIWVT-114167]**

Verantwortung: Arik Malte Beck
Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt
Dr. Erisa Saraci
Prof. Dr. Felix Studt
TT-Prof. Dr. Moritz Wolf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107131 - Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	5440	Katalyse für nachhaltige chemische Produkte und Energieträger (Catalysis for sustainable chemicals and energies)	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Saraci, Studt, Grunwaldt, Beck, Wolf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Anmerkungen

Die mündliche Prüfung wird für Studierende in den Masterstudiengängen Bioingenieurwesen sowie Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik von Herrn Prof. Wolf abgenommen.

T**7.88 Teilleistung: Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109087]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104451 - Katalytische Mikroreaktoren
M-CIWVT-104491 - Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220211	Praktikum zu 2220210 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) /	Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeitende
SS 2025	2220210	Katalytische Mikroreaktoren	2 SWS	Vorlesung (V) /	Pfeifer
SS 2025	2220211	Praktikum zu 2220210 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) /	Dittmeyer, Pfeifer, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210211	Katalytische Mikroreaktoren			Pfeifer
SS 2025	7210211	Katalytische Mikroreaktoren			Pfeifer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.89 Teilleistung: Katalytische Verfahren der Gastechnik [T-CIWVT-108827]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104287 - Katalytische Verfahren der Gastechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231520	Katalytische Verfahren der Gastechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Bajohr
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230017	Katalytische Verfahren der Gastechnik			Bajohr
SS 2025	7230017	Katalytische Verfahren der Gastechnik			Bajohr

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.90 Teilleistung: Kinetik und Katalyse [T-CIWVT-106032]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104383 - Kinetik und Katalyse

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220030	Kinetik und Katalyse	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Wehinger
SS 2025	2220031	Übungen zu 2220030 Kinetik und Katalyse	1 SWS	Übung (Ü) /  	Wehinger, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210102	Kinetik und Katalyse			Wehinger
SS 2025	7210102	Kinetik und Katalyse			Wehinger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.91 Teilleistung: Kommerzielle Biotechnologie [T-CIWVT-108811]**

Verantwortung: Prof. Dr. Ralf Kindervater

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104273 - Kommerzielle Biotechnologie

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2212810	Kommerzielle Biotechnologie	2 SWS	Vorlesung (V) /	Kindervater, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7212810-VT-KB	Kommerzielle Biotechnologie			Kindervater
SS 2025	7212810-VT-KB	Kommerzielle Biotechnologie			Kindervater

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Bei großer Teilnehmerzahl bzw. bei Prüfungen im Technischen Erfüllungsfach alternativ eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.92 Teilleistung: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108883]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104328 - Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2242250	Kontinuumsmechanik und Strömungen Nicht-Newtonsscher Fluide	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290202	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide		Hochstein	
SS 2025	7290202	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide		Hochstein	

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T**7.93 Teilleistung: Kreislaufwirtschaft [T-CIWVT-113815]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106881 - Kreislaufwirtschaft**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2025	7232220	Kreislaufwirtschaft - mündliche Prüfung	Stapf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung über die Inhalte von Vorlesung, Übung und Fallstudien mit einer Dauer von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.94 Teilleistung: Liquid Transportation Fuels [T-CIWVT-111095]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105200 - Liquid Transportation Fuels

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2231130	Liquid Transportation Fuels	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Rauch
WS 24/25	2231131	Exercises on 2231130 Liquid Transportation Fuels	1 SWS	Übung (Ü) /  	Rauch
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230010	Liquid Transportation Fuels			Rauch
SS 2025	7230020	Liquid Transportation Fuels			Rauch

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.95 Teilleistung: Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung [T-CIWVT-112812]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106314 - Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2244040	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Dittler
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7244040	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung			Dittler
SS 2025	7244040	Luftreinhaltung - Gesetze, Technologie und Anwendung			Dittler

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.96 Teilleistung: Masterarbeit [T-CIWVT-109275]****Verantwortung:** Prof. Dr. Reinhard Rauch**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104526 - Modul Masterarbeit

Teilleistungsart Abschlussarbeit	Leistungspunkte 30	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 2
-------------------------------------	-----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Voraussetzungen

SPO § 14 (1)

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Abschlussarbeit

Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

Bearbeitungszeit 6 Monate**Maximale Verlängerungsfrist** 4 Wochen**Korrekturfrist** 8 Wochen

T**7.97 Teilleistung: Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler [T-CIWVT-108146]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jens Tübke

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104353 - Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2245840	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Tübke
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291840	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler			Tübke
SS 2025	7245840	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler			Tübke

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T

7.98 Teilleistung: Membrane Materials & Processes Research Masterclass [T-CIWVT-113153]

Verantwortung: Prof. Dr. Andrea Schäfer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106529 - Membrane Materials & Processes Research Masterclass

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2233120	Membrane Materials & Processes Research Masterclass	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Schäfer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7233120	Membrane Materials & Processes Research Masterclass			Schäfer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Bewertet werden Beiträge während des Seminars sowie eine Präsentation im Rahmen eines eintägigen Workshops.

Voraussetzungen

Keine

T**7.99 Teilleistung: Membrane Technologies in Water Treatment [T-CIWVT-113236]**

Verantwortung: Prof. Dr. Harald Horn
Dr.-Ing. Florencia Saravia

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105380 - Membrane Technologies in Water Treatment

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233010	Membrane Technologies in Water Treatment	2 SWS	Vorlesung (V) /	Horn, Saravia
SS 2025	2233011	Membrane Technologies in Water Treatment - Excercises	1 SWS	Übung (Ü) /	Horn, Saravia, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232605	Membrane Technologies in Water Treatment			Horn, Saravia
SS 2025	7233010	Membrane Technologies in Water Treatment			Horn, Saravia

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 90 Minuten.

Voraussetzungen

Prüfungsvorleistung: Abgabe von Übungsblättern, Membranauslegung und kurze Präsentation (5 Minuten, Gruppenarbeit)

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113235 - Excercises: Membrane Technologies muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.100 Teilleistung: Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109086]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104450 - Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum
M-CIWVT-104490 - Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen

SS 2025	2220330	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Müller
SS 2025	2220331	Praktikum zu 2220330 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	1 SWS	Praktikum (P) /	Müller

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7210107	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	Müller
SS 2025	7210107	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik	Müller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.101 Teilleistung: Messtechnik in der Thermofluiddynamik [T-CIWVT-108837]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104297 - Messtechnik in der Thermofluiddynamik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2232040	Messtechnik in der Thermofluiddynamik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Trimis
WS 24/25	2232041	Übung zu 2232040 Messtechnik in der Thermofluiddynamik	1 SWS	Übung (Ü) /	Trimis
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7231202	Messtechnik in der Thermofluiddynamik			Trimis
SS 2025	7231202	Messtechnik in der Thermofluiddynamik			Trimis

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.102 Teilleistung: Methoden und Prozesse der PGE -
Produktgenerationsentwicklung [T-MACH-109192]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Albert Albers
 Prof. Dr.-Ing. Norbert Burkardt
 Prof. Dr.-Ing. Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
 KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung

Bestandteil von: M-MACH-102718 - Produktentstehung - Entwicklungsmethodik

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2146176	Methoden und Prozesse der PGE – Produktgenerationsentwicklung	4 SWS	Vorlesung (V) / 	Albers, Düser
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-105382	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung			Albers, Burkardt
WS 24/25	76-T-MACH-105382-en	Methods and Processes of PGE - Product Generation Engineering			Albers
SS 2025	76-T-MACH-105382	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung			Albers, Düser
SS 2025	76-T-MACH-105382-en	Methods and Processes of PGE - Product Generation Engineering			Albers, Düser

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (nur *echte* Bücher)

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung die Schwerpunkt-Vorlesung Integrierte Produktentwicklung angeboten.

Arbeitsaufwand

180 Std.

T**7.103 Teilleistung: Microbiology for Engineers [T-CIWVT-106834]**

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schwartz

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104319 - Microbiology for Engineers

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233840	Microbiology for Engineers	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schwartz
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232633	Microbiology for Engineers			Schwartz
SS 2025	7232633	Microbiology for Engineers			Schwartz

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.104 Teilleistung: Mikrofluidik [T-CIWVT-108909]**

Verantwortung: PD Dr. Gero Leneweit
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104350 - Mikrofluidik
M-CIWVT-105205 - Mikrofluidik mit Fallstudien

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 2
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245410	Mikrofluidik - Grundlagen und Anwendungen	2 SWS	Vorlesung (V) /	Leneweit
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291410	Mikrofluidik			Leneweit
SS 2025	7291410	Mikrofluidik			Leneweit

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.105 Teilleistung: Mikrofluidik - Fallstudien [T-CIWVT-110549]****Verantwortung:** PD Dr. Gero Leneweit**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-105205 - Mikrofluidik mit Fallstudien

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 2	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245411	Fallstudien zur Mikrofluidik (Praktikum zu 2245410)	1 SWS	Praktikum (P) /  	Leneweit
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291411	Mikrofluidik - Fallstudien			Leneweit
SS 2025	7291965	Mikrofluidik - Fallstudien			Leneweit

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung nach § 4 Abs. 3.

Voraussetzungen

Keine

T**7.106 Teilleistung: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [T-CIWVT-108977]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104395 - Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242110	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Oelschlaeger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290301	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie			Oelschlaeger
SS 2025	7290301	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie			Oelschlaeger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Voraussetzungen

Keine

T**7.107 Teilleistung: Mischen, Rühren, Agglomeration [T-CIWVT-110895]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Frank Rhein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-105399 - Mischen, Rühren, Agglomeration

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2245310	Mischen, Rühren und Agglomrieren	3 SWS	Vorlesung (V) /	Rhein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291907	Mischen, Rühren, Agglomeration		Nirschl, Rhein	
SS 2025	7291907	Mischen, Rühren, Agglomeration		Nirschl, Rhein	

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine individuelle mündliche Prüfung mit einem Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.108 Teilleistung: Modeling Wastewater Treatment Processes [T-BGU-112371]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Bestandteil von: M-BGU-106113 - Modeling Wastewater Treatment Processes

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	6223816	Modelling Wastewater Treatment Processes	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Azari Najaf Abad
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	8244112371	Modeling Wastewater Treatment Processes			Azari Najaf Abad

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Ausarbeitung, ca. 10 Seiten, und Präsentation, ca. 10 min.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

keine

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl ist auf 20 begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik*, *Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

Arbeitsaufwand

180 Std.

T**7.109 Teilleistung: Modellbildung elektrochemischer Systeme [T-ETIT-100781]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-100508 - Modellbildung elektrochemischer Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2304217	Modellbildung elektrochemischer Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Weber
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7304217	Modellbildung elektrochemischer Systeme			Weber
SS 2025	7304217	Modellbildung elektrochemischer Systeme			Weber

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte der Vorlesung „Batterien und Brennstoffzelle“ werden als bekannt vorausgesetzt. Studierenden, die diese Vorlesung (noch) nicht gehört haben, wird empfohlen das Skript zu dieser Vorlesung vorab durchzuarbeiten.

T**7.110 Teilleistung: Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-113702]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106832 - Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2260160	Modellbildung und Simulation in der Thermischen Verfahrenstechnik	3 SWS	Projekt (PRO) / 	Zeiner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Bewertet wird die Projektpräsentation in Form eines Berichtes (maximal 30 Seiten) und eines Vortrages (ca. 20 Minuten).

Voraussetzungen

Keine.

Anmerkungen

Bei Bedarf wird die Lehrveranstaltung in englischer Sprache angeboten.

T

7.111 Teilleistung: Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering [T-CIWVT-114168]

Verantwortung: Prof. Dr. Jan-Dierk Grunwaldt
Prof. Dr. Felix Studt
Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107149 - Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Version
1

Lehrveranstaltungen

SS 2025	5443	Modern Concepts in Catalysis: From Science to Engineering	2 SWS	Vorlesung (V) /	Studt, Grunwaldt, Wehinger
---------	------	--	-------	-----------------	-------------------------------

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Anmerkungen

Die mündliche Prüfung wird für Studierende in den Masterstudiengängen Bioingenieurwesen sowie Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik von Herrn Prof. Wehinger abgenommen.

T**7.112 Teilleistung: Molekularbiologie und Genetik [T-CHEMBIO-103675]**

Verantwortung: Prof. Dr. Jörg Kämper
Prof. Dr. Natalia Requena Sanchez

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Bestandteil von: M-CHEMBIO-106204 - Molekularbiologie und Genetik

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 5	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	7301	Molekularbiologie (BA-04)	2 SWS	Vorlesung (V) /	Requena Sanchez
WS 24/25	7400721	KOPIE Genetik (BA-04)	2 SWS	Vorlesung (V) /	Kämper, Kaster
WS 24/25	7401	Genetik (BA-04)	2 SWS	Vorlesung (V) /	Kämper, Kaster
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	71INF-103675	Molekularbiologie und Genetik			Kämper, Fischer, Requena Sanchez
SS 2025	71103675	INF_Bio_Molekularbiologie und Genetik			Requena Sanchez, Fischer, Kämper

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Klausur über die Vorlesungen Genetik (3LP) und Molekularbiologie (2LP)

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

wichtige Informationen auf:

<http://www.biologie.kit.edu/310.php>

Arbeitsaufwand

150 Std.

T**7.113 Teilleistung: Nanopartikel - Struktur und Funktion [T-CIWVT-108894]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Jörg Meyer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104339 - Nanopartikel - Struktur und Funktion

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2244110	Nanopartikel - Struktur und Funktion	2 SWS	Vorlesung (V) /	Meyer
SS 2025	2244111	Übungen zu 2244110 Nanopartikel - Struktur und Funktion	1 SWS	Übung (Ü) /	Meyer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7244110	Nanopartikel - Struktur und Funktion			Meyer
WS 24/25	7244110-W	Nanopartikel - Struktur und Funktion			Meyer
SS 2025	7244110	Nanopartikel - Struktur und Funktion			Meyer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**7.114 Teilleistung: NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-108984]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245130	NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Guthausen
WS 24/25	2245131	Praktikum zu 2245130 NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Praktikum (P) /  	Guthausen
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291130	NMR im Ingenieurwesen			Guthausen
SS 2025	7291954	NMR im Ingenieurwesen			Guthausen

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Praktikum muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-109144 - Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.115 Teilleistung: NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse [T-CIWVT-111843]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105890 - NMR-Methoden zur Produkt- und Prozessanalyse

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245130	NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guthausen
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291130	NMR im Ingenieurwesen			Guthausen

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.116 Teilleistung: Nonlinear Process Control [T-CIWVT-112824]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106316 - Nonlinear Process Control

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2243050	Nonlinear Process Control	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Meurer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200006	Nonlinear Process Control			Meurer
SS 2025	7243050	Nonlinear Process Control			Meurer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.117 Teilleistung: Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows [T-CIWVT-114118]**

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107076 - Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 3	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232120	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows	2 SWS	Vorlesung (V) /	Stein
SS 2025	2232121	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Exercises	2 SWS	Übung (Ü) /	Stein, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232121	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows			Stein

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die bestandene Prüfungsvorleistung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-114117 - Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.118 Teilleistung: Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows -
Prerequisite [T-CIWVT-114117]**

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107076 - Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 5	Notenskala best./nicht best.	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232120	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Stein
SS 2025	2232121	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Exercises	2 SWS	Übung (Ü) / 	Stein, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7232120	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite			Stein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Berichte über die Übungsblätter, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.

Voraussetzungen

Keine

T**7.119 Teilleistung: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [T-MATH-105902]**

Verantwortung: Prof. Dr. Willy Dörfler
PD Dr. Gudrun Thäter

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-102932 - Numerische Methoden in der Strömungsmechanik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	0103100	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Thäter
SS 2025	0103110	Übungen zu 0103100	1 SWS	Übung (Ü) /	Thäter
SS 2025	0161600	Numerical Methods in Fluidmechanics	2 SWS	Vorlesung (V)	Dörfler
SS 2025	0164200	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik	2 SWS	Vorlesung (V)	Thäter
SS 2025	0164210	Übungen zu 0164210 (Numerische Methoden in der Strömungsmechanik)	1 SWS	Übung (Ü)	Thäter
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7700037	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik			Dörfler
SS 2025	7700154	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik			Dörfler

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.120 Teilleistung: Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen
[T-CIWVT-113233]**

Verantwortung: Prof. Dr. Oliver Thomas Stein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106565 - Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 2	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232120	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows	2 SWS	Vorlesung (V) /	Stein
SS 2025	2232121	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Exercises	2 SWS	Übung (Ü) /	Stein, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232121	Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen		Stein	
SS 2025	7232121	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows		Stein	

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist die bestandene Prüfungsvorleistung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113232 - Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen - Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.121 Teilleistung: Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen
- Vorleistung [T-CIWVT-113232]****Verantwortung:** Prof. Dr. Oliver Thomas Stein**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106565 - Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 6	Notenskala best./nicht best.	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232120	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Stein
SS 2025	2232121	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Exercises	2 SWS	Übung (Ü) / 	Stein, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232120	Numerische Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen - Vorleistung			Stein
SS 2025	7232120	Numerical Simulation of Reacting Multiphase Flows - Prerequisite			Stein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Berichte über die Übungsblätter, die die bearbeitete Aufgabe, die erzeugten Daten und deren Analyse dokumentieren.

Voraussetzungen

Keine

T**7.122 Teilleistung: Numerische Strömungssimulation [T-CIWVT-106035]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-103072 - Numerische Strömungssimulation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245020	Numerische Strömungssimulation	2 SWS	Vorlesung (V) /	Nirschl, und Mitarbeitende
WS 24/25	2245021	Übungen zu 2245020 Numerische Strömungssimulation (in kleinen Gruppen)	1 SWS	Übung (Ü) /	Nirschl, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291020	Numerische Strömungssimulation			Nirschl
SS 2025	7291932	Numerische Strömungssimulation			Nirschl

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.123 Teilleistung: Optimal and Model Predictive Control [T-CIWVT-112825]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106317 - Optimal and Model Predictive Control

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243030	Optimal and Model Predictive Control	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Meurer
SS 2025	2243031	Optimal and Model Predictive Control - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) /  	Meurer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7250001	Optimal and Model Predictive Control			Meurer
SS 2025	7243030	Optimal and Model Predictive Control			Meurer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.124 Teilleistung: Paralleles Rechnen [T-MATH-102271]**

Verantwortung: PD Dr. Mathias Krause
 Prof. Dr. Christian Wieners

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-101338 - Paralleles Rechnen

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 5	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	0100055	Parallel Computing	3 SWS	Vorlesung (V)	Krause, Simonis
SS 2025	0162000	Paralleles Rechnen in Theorie und Praxis	2 SWS	Vorlesung (V) /	Krause, Bülow
SS 2025	0162100	Übungen zu 0162000	2 SWS	Übung (Ü) /	Krause, Bülow
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	00081	Paralleles Rechnen			Krause

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

keine

T**7.125 Teilleistung: Partikeltechnik Klausur [T-CIWVT-106028]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104378 - Partikeltechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2244030	Partikeltechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Dittler
SS 2025	2244031	Übungen in kleinen Gruppen zu 2244030 Partikeltechnik	1 SWS	Übung (Ü) /  	Dittler, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7244030	Partikeltechnik Klausur			Dittler
SS 2025	7244030	Partikeltechnik Klausur			Dittler

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.126 Teilleistung: Physical Foundations of Cryogenics [T-CIWVT-106103]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-103068 - Physical Foundations of Cryogenics

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2250130	Physical Foundations of Cryogenics	2 SWS	Vorlesung (V) /	Grohmann
SS 2025	2250131	Physical Foundations of Cryogenics - Exercises	1 SWS	Übung (Ü) /	Grohmann
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7250130	Physical Foundations of Cryogenics			Grohmann
SS 2025	7200203	Physical Foundations of Cryogenics			Grohmann

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.127 Teilleistung: Polymerthermodynamik [T-CIWVT-113796]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106882 - Polymerthermodynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2250060	Polymerthermodynamik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Enders
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7250060	Polymerthermodynamik			Enders

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.128 Teilleistung: Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition [T-CIWVT-111841]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer
Dr. Peter Holtappels

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105891 - Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220110	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition	2 SWS	Vorlesung (V) /	Holtappels, Navarrete Munoz
SS 2025	2220110	Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition	2 SWS	Vorlesung (V) /	Holtappels, Navarrete Munoz
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7220110	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition			Holtappels
SS 2025	7220110	Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition			Holtappels

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

T**7.129 Teilleistung: Practical Course in Water Technology [T-CIWVT-106840]**

Verantwortung: Dr. Andrea Hille-Reichel
Prof. Dr. Harald Horn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-103440 - Practical Course in Water Technology

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2233032	Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (Practical Course in Water Technology)	2 SWS	Praktikum (P) /	Horn, Hille-Reichel, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232664	Practical Course in Water Technology			Horn, Hille-Reichel
SS 2025	7232664	Practical Course in Water Technology			Horn, Hille-Reichel

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art (gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 3):

6 Versuche inkl. Eingangskolloquium und Protokoll; Vortrag zu einem Versuch; mündliches Abschlusstestat (Dauer 15 min). Das Abschlusstestat findet nach der Abgabe der Protokolle und der Vorstellung eines ausgewählten Versuchs statt.

Voraussetzungen

Keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul M-CIWVT-103407 - Water Technology muss begonnen worden sein.
2. Die Teilleistung T-CIWVT-110866 - Excursions: Water Supply muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T**7.130 Teilleistung: Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering
[T-CIWVT-110903]****Verantwortung:** TT-Prof. Dr. Christoph Klahn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-105407 - Additive Manufacturing for Process Engineering

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 1	Notenskala best./nicht best.	Version 1
---	----------------------	---------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2241021	Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering	1 SWS	Praktikum (P) /	Klahn
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7293102	Practical in Additive Manufacturing for Process Engineering			Klahn

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO: Teilnahme an 8 Praktikumsversuchen.

T**7.131 Teilleistung: Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition [T-CIWVT-111842]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer
Dr. Peter Holtappels

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105891 - Power-to-X – Key Technology for the Energy Transition

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung praktisch	2	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen

SS 2025	2220111	Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition	1 SWS	Praktikum (P) / 	Holtappels, Navarrete Munoz
---------	---------	---	-------	---	-----------------------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7220111	Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition	Holtappels
SS 2025	7220111	Practical in Power-to-X: Key Technology for the Energy Transition	Holtappels

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Unbenotete Studienleistung: Teilnahme an allen vier Praktikumsversuchen.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Termine nach Vereinbarung, Ort: IMVT, KIT Campus Nord, Energy Lab 2.0, Geb. 605.

T**7.132 Teilleistung: Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109181]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104450 - Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 2	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220330	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Müller
SS 2025	2220331	Praktikum zu 2220330 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	1 SWS	Praktikum (P) /	Müller
SS 2025	2220332	Kolloquium zu 2220330 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik		Kolloquium (KOL) /	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210108	Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik			Müller
SS 2025	7210108	Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik			Müller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.133 Teilleistung: Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106148]****Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	0	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2231012	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	1 SWS	Praktikum (P) /	Scheiff, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230101	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik			Scheiff

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Praktikum.

Voraussetzungen

Eingangsklausur Praktikum

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-106149 - Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Anmerkungen

Das Praktikum dauert einen Tag und findet am Campus Nord statt.

T**7.134 Teilleistung: Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109182]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104491 - Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 2	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220211	Praktikum zu 2220210 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) /  	Pfeifer, Dittmeyer, und Mitarbeitende
SS 2025	2220211	Praktikum zu 2220210 Katalytische Mikroreaktoren	1 SWS	Praktikum (P) /  	Dittmeyer, Pfeifer, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210212	Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren			Pfeifer
SS 2025	7210212	Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren			Pfeifer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.135 Teilleistung: Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-109144]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104401 - NMR im Ingenieurwesen

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 2	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245130	NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Guthausen
WS 24/25	2245131	Praktikum zu 2245130 NMR im Ingenieurwesen	2 SWS	Praktikum (P) / 	Guthausen
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291955	Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen			Guthausen

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist ein unbenotetes Praktikum (Studienleistung) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.136 Teilleistung: Principles of Constrained Static Optimization [T-CIWVT-112811]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106313 - Principles of Constrained Static Optimization

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2243060	Principles of Constrained Static Optimization	2 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 	Meurer, Jerono
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200054	Principles of Constrained Static Optimization			Jerono
SS 2025	7243060	Principles of Constrained Static Optimization			Jerono

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.137 Teilleistung: Process Engineering in Wastewater Treatment [T-BGU-106787]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Tobias Morck**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften**Bestandteil von:** M-BGU-103399 - Process Engineering in Wastewater Treatment**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung schriftlich**Leistungspunkte**
6**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
1**Erfolgskontrolle(n)**

schriftliche Prüfung, 60 min.

Voraussetzungen

interne Prüfungsvorleistung: Gruppenvortrag, ca. 20 min., und schriftliche Ausarbeitung, ca. 10 Seiten

Empfehlungen

keine

Anmerkungen

wird nicht mehr angeboten

Arbeitsaufwand

180 Std.

T**7.138 Teilleistung: Prozess- und Anlagentechnik Klausur [T-CIWVT-106150]****Verantwortung:** Dr. Frederik Scheiff**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104374 - Prozess- und Anlagentechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 8	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2231010	Prozess- und Anlagentechnik I - Grundlagen der Ingenieurstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Scheiff, Bajohr
WS 24/25	2231012	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	1 SWS	Praktikum (P) /	Scheiff, und Mitarbeitende
SS 2025	2231011	Prozess - und Anlagentechnik II - Prozesse	3 SWS	Vorlesung (V) /	Scheiff, Bajohr
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230102	Prozess- und Anlagentechnik Klausur			Scheiff
SS 2025	7230102	Prozess- und Anlagentechnik Klausur			Scheiff

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Praktikums Prozess und Anlagentechnik sind Klausurrelevant. Die Klausurteilnahme wird erst nach erfolgreich bestandenem Praktikum empfohlen!

T**7.139 Teilleistung: Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning
[T-ETIT-111214]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Christian Borchert
Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-105594 - Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2302145	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Borchert
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7302145	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning		Borchert	
SS 2025	7302145	Prozessanalyse: Modellierung, Data Mining, Machine Learning		Borchert	

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, Note gemäß Ergebnis der Prüfung

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlagen in: Mathematik, Differentialgleichungen, Lineare Algebra, Statistik, Grundkenntnisse in Matlab

T**7.140 Teilleistung: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [T-CIWVT-106101]**

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Matthias Franzreb

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-103066 - Prozessmodellierung in der Aufarbeitung

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2214110	Prozessmodellierung in der Bioproduktaufarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V) /	Franzreb
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7223015	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung			Franzreb
SS 2025	7223015	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung			Franzreb

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung

Voraussetzungen

Keine

T**7.141 Teilleistung: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [T-CIWVT-108831]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104291 - Raffinerietechnik - flüssige Energieträger

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231120	Raffinerietechnik - Flüssige Energieträger	2 SWS	Vorlesung (V) /	Rauch
SS 2025	2231121	Übung zu 2231120 Raffinerietechnik	1 SWS	Übung (Ü) /	Rauch, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230011	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger			Rauch
SS 2025	7230011	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger			Rauch

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.142 Teilleistung: Reactor Modeling with CFD [T-CIWVT-113224]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106537 - Reactor Modeling with CFD

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2220060	Reactor Modeling with CFD	1 SWS	Vorlesung (V) /  	Wehinger, Reinold
SS 2025	2220061	Exercise Reactor Modeling with CFD	2 SWS	Übung (Ü) /  	Wehinger, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7220060	Reactor Modeling with CFD			Wehinger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine.

T**7.143 Teilleistung: Reaktionskinetik [T-CIWVT-108821]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104283 - Reaktionskinetik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220310	Reaktionskinetik	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Müller
WS 24/25	2220311	Übungen zu 2220310 Reaktionskinetik	1 SWS	Übung (Ü) /  	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210109	Reaktionskinetik			Müller
SS 2025	7210109	Reaktionskinetik			Müller

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.144 Teilleistung: Regelung verteilt-parametrischer Systeme [T-CIWVT-112826]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106318 - Regelung verteilt-parametrischer Systeme

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243040	Regelung verteilt-parametrischer Systeme	3 SWS	Block (B) / 	Meurer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7250002	Regelung verteilt-parametrischer Systeme			Meurer
SS 2025	7243040	Regelung verteilt-parametrischer Systeme			Meurer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.145 Teilleistung: Rheologie Disperser Systeme [T-CIWVT-108963]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104391 - Rheologie Disperser Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	2	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen

SS 2025	2242040	Rheologie disperser Systeme	1 SWS	Vorlesung (V) / Willenbacher
---------	---------	-----------------------------	-------	-------------------------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7290101	Rheologie Disperser Systeme	Willenbacher
SS 2025	7290101	Rheologie Disperser Systeme	Willenbacher

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.146 Teilleistung: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [T-CIWVT-108886]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104331 - Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242040	Rheologie disperter Systeme	1 SWS	Vorlesung (V) /  	Willenbacher
SS 2025	2242110	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	1 SWS	Vorlesung (V) /  	Oelschlaeger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290102	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden			Willenbacher, Oelschlaeger
SS 2025	7290102	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden			Oelschlaeger, Willenbacher

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.147 Teilleistung: Rheologie und Rheometrie [T-CIWVT-108881]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104326 - Rheologie und Rheometrie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242240	Rheologie und Rheometrie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290203	Rheologie und Rheometrie			Hochstein
SS 2025	7290203	Rheologie und Rheometrie			Hochstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.148 Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik disperter Systeme [T-CIWVT-108891]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104336 - Rheologie und Verfahrenstechnik disperter Systeme

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 8	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2242030	Stabilität disperter Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Oelschlaeger, Willenbacher
SS 2025	2242040	Rheologie disperter Systeme	1 SWS	Vorlesung (V) /	Willenbacher
SS 2025	2242110	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	1 SWS	Vorlesung (V) /	Oelschlaeger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290103	Rheologie und Verfahrenstechnik disperter Systeme			Willenbacher, Oelschlaeger
SS 2025	7290103	Rheologie und Verfahrenstechnik disperter Systeme			Oelschlaeger, Willenbacher, Hochstein

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.149 Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [T-CIWVT-108890]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104335 - Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2242050	Rheologie von Polymeren	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Willenbacher
SS 2025	2242240	Rheologie und Rheometrie	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Hochstein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290104	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren			Willenbacher, Hochstein
SS 2025	7290104	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren			Willenbacher, Hochstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.150 Teilleistung: Rheologie von Polymeren [T-CIWVT-108884]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104329 - Rheologie von Polymeren

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen

SS 2025	2242050	Rheologie von Polymeren	2 SWS	Vorlesung (V) / Willenbacher
---------	---------	-------------------------	-------	-------------------------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7290105	Rheologie von Polymeren	Willenbacher
SS 2025	7290105	Rheologie von Polymeren	Willenbacher

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.151 Teilleistung: Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113578]**

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: [M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)

Aktive Teilnahme, ggf. Lernprotokolle

Voraussetzungen

Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen

Empfohlen wird das Absolvieren der Ringvorlesung "Wissenschaft in der Gesellschaft" vor dem Besuch von Veranstaltungen im Vertiefungsmodul und parallel zum Besuch des Grundlagenseminars.

Falls ein Besuch von Ringvorlesung und Grundlagenseminar im gleichen Semester nicht möglich ist, kann die Ringvorlesung auch nach dem Besuch des Grundlagenseminars besucht werden.

Der Besuch von Veranstaltungen in der Vertiefungseinheit vor dem Besuch der Ringvorlesung sollte jedoch vermieden werden.

Anmerkungen

Die Grundlageneinheit besteht aus der Ringvorlesung „Wissenschaft in der Gesellschaft“ und dem Grundlagenseminar. Die Ringvorlesung wird jeweils nur im Sommersemester angeboten.

Das Grundlagenseminar kann im Sommer- oder im Wintersemester besucht werden.

T**7.152 Teilleistung: Seminar Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-113830]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104384 - Biotechnologische Stoffproduktion

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 2	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen			
WS 24/25	7212021-S-BS	Seminar Biotechnologische Stoffproduktion	Holtmann

Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art, aktive Teilnahme am Seminar, Anwesenheitspflicht bei mindestens 80 % der Termine, benoteter Seminarvortrag mit einer Dauer von ca. 10 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T

7.153 Teilleistung: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion [T-CIWVT-109129]

Verantwortung: Dr.-Ing. Nico Leister

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-105932 - Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 2	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 3
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2211930	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion	3 SWS	Block (B) /	Leister, Ellwanger, Martin
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7220017	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion		Leister	
SS 2025	7211930	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion		Leister	

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.154 Teilleistung: Seminar Mathematik [T-MATH-106541]****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Mathematik**Bestandteil von:** M-MATH-103276 - Seminar

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 3	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------	--------------

Prüfungsveranstaltungen				
WS 24/25	7700039	Seminar Mathematik		Kühnlein
SS 2025	7700026	Seminar Mathematik (Vert.)		Kühnlein

Voraussetzungen

keine

T**7.155 Teilleistung: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [T-CIWVT-108912]**

Verantwortung: Hon.-Prof. Dr. Jürgen Schmidt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104352 - Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231810	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Schmidt
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230200	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen			Schmidt
SS 2025	7230200	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen			Schmidt

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.156 Teilleistung: SIL Entrepreneurship Projekt [T-WIWI-110166]**

Verantwortung: Prof. Dr. Orestis Terzidis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: M-CIWVT-106017 - Students Innovation Lab

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2545082	SIL Entrepreneurship Projekt	4 SWS	Seminar (S)	Terzidis
SS 2025	2545082	SIL Entrepreneurship Projekt		Seminar (S) /	Mitarbeiter
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7900037	SIL Entrepreneurship Projekt			Terzidis

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Prüfungsleistung anderer Art (§4(2), 3 SPO) Die Note ergibt sich aus der Bewertung der Seminararbeit und deren Präsentation, sowie der aktiven Beteiligung an der Seminarveranstaltung. Zusätzlich sind im Ablauf der Lehrveranstaltung kleinere, unbenotete Abgaben zur Fortschrittskontrolle vorgesehen.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Keine

Arbeitsaufwand

90 Std.

T**7.157 Teilleistung: Simulationstechnik - Prüfung [T-CIWVT-114104]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107038 - Simulationstechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 3	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2243090	Simulationstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Meurer, Jerono
SS 2025	2243091	Übungen zu 2243090 Simulationstechnik	1 SWS	Übung (Ü) /  	Meurer, Jerono

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung mit einer Dauer von ca. 45 Minuten.

Voraussetzungen

Die Vorleistung, Programmieraufgabe und schriftliche Ausarbeitung, muss bestanden sein

[T-CIWVT-114141 - Simulationstechnik - Vorleistung](#)

T**7.158 Teilleistung: Simulationstechnik - Vorleistung [T-CIWVT-114141]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-107038 - Simulationstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Schriftliche Ausarbeitung einer Programmieraufgabe zur Simulationstechnik.

T**7.159 Teilleistung: Single-Cell Technologies [T-CIWVT-113231]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106564 - Single-Cell Technologies

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2213030	Single-Cell Technologies	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Grünberger
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7213031	Single-Cell Technologies			Grünberger
SS 2025	7213030	Single-Cell Technologies			Grünberger

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

T**7.160 Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse [T-CIWVT-108822]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104284 - Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum
M-CIWVT-104489 - Sol-Gel-Prozesse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220320	Sol-Gel-Prozesse	2 SWS	Vorlesung (V) /	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210110	Sol-Gel-Prozesse			Müller
SS 2025	7210110	Sol-Gel-Prozesse			Müller

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T**7.161 Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse Praktikum [T-CIWVT-108823]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104284 - Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum

Teilleistungsart Studienleistung praktisch	Leistungspunkte 2	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2220321	Praktikum zu 2220320 Sol-Gel-Prozesse	1 SWS	Praktikum (P) / 	Müller
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7210111	Sol-Gel-Prozesse Praktikum			Müller
SS 2025	7210111	Sol-Gel-Prozesse Praktikum			Müller

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.162 Teilleistung: Stabilität disperter Systeme [T-CIWVT-108885]**

Verantwortung: Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104330 - Stabilität disperter Systeme

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2242030	Stabilität disperter Systeme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Oelschlaeger, Willenbacher
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290106	Stabilität disperter Systeme			Willenbacher
SS 2025	7290106	Stabilität disperter Systeme			Willenbacher

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.163 Teilleistung: Statistische Thermodynamik [T-CIWVT-106098]**

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-103059 - Statistische Thermodynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2250040	Statistische Thermodynamik	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Enders
SS 2025	2250041	Übungen zu 2250040 Statistische Thermodynamik	1 SWS	Übung (Ü) /  	Enders
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200103	Statistische Thermodynamik			Enders
SS 2025	7200103	Statistische Thermodynamik			Enders

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten

Voraussetzungen

Thermodynamik III

T**7.164 Teilleistung: Stoffübertragung II [T-CIWVT-108935]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Benjamin Dietrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104369 - Stoffübertragung II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2260320	Stoffübertragung II	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Dietrich
WS 24/25	2260321	Übung zu 2260320 Stoffübertragung II	1 SWS	Übung (Ü) /  	Dietrich, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7280021	Stoffübertragung II			Schabel, Dietrich
SS 2025	7260220	Stoffübertragung II			Schabel, Dietrich

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.165 Teilleistung: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen [T-CIWVT-108834]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Horst Büchner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104294 - Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232820	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	2 SWS	Block-Vorlesung (BV) / 	Büchner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7231502	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen			Büchner
SS 2025	7231502	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen			Büchner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.166 Teilleistung: Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide [T-CIWVT-108874]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernhard Hochstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104322 - Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 8	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Semester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2242250	Kontinuumsmechanik und Strömungen Nicht-Newtonsscher Fluide	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein
SS 2025	2242230	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hochstein
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7290204	Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide			Hochstein
SS 2025	7290204	Strömungsmechanik nicht-Newtonsscher Fluide			Hochstein

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.167 Teilleistung: Thermische Verfahrenstechnik II [T-CIWVT-114107]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107039 - Thermische Verfahrenstechnik II

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2260150	Thermische Verfahrenstechnik II	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Zeiner
SS 2025	2260151	Übungen zu 2260150 Thermische Verfahrenstechnik II	2 SWS	Übung (Ü) /  	Zeiner, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7260150	Thermische Verfahrenstechnik II (ehemals Thermische Transportprozesse)			Zeiner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine.

T**7.168 Teilleistung: Thermische Verfahrenstechnik III [T-CIWVT-114108]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-107040 - Thermische Verfahrenstechnik III

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art.

Voraussetzungen

Inhalte Thermische Verfahrenstechnik II.

Empfehlungen

Thermodynamik III.

T**7.169 Teilleistung: Thermodynamik III [T-CIWVT-106033]****Verantwortung:** Prof. Dr. Sabine Enders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-103058 - Thermodynamik III

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2250030	Thermodynamik III	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Enders
WS 24/25	2250031	Übungen zu 2250030 Thermodynamik III	1 SWS	Übung (Ü) / 	Enders, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7200104	Thermodynamik III			Enders
SS 2025	7200104	Thermodynamik III			Enders

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.170 Teilleistung: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [T-CIWVT-108936]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104370 - Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2260210	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	2 SWS	Vorlesung (V) / X	Schabel
WS 24/25	2260211	Übung zu 2260210 Trocknungstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / X	Schabel, und Mitarbeitende
SS 2025	2260210	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Schabel
SS 2025	2260211	Übung zu 2260210 Trocknungstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Schabel, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7280022	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe			Schabel
SS 2025	7260210	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe			Schabel

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T**7.171 Teilleistung: Vakuumtechnik [T-CIWVT-109154]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Thomas Giegerich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104478 - Vakuumtechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2250810	Vakuumtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Giegerich, Tantos
WS 24/25	2250811	Übung zu 2250810 Vakuumtechnik	1 SWS	Übung (Ü) /	Tantos, Giegerich
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7250810	Vakuumtechnik			Giegerich
SS 2025	7200401	Vakuumtechnik			Day

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.172 Teilleistung: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [T-CIWVT-106107]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-103073 - Verarbeitung nanoskaliger Partikel

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245030	Verfahrenstechnik nanoskaliger Partikelsysteme	2 SWS	Vorlesung (V) /	Nirschl
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291030	Verfahrenstechnik nanoskaliger Partikel			Nirschl
SS 2025	7291921	Verarbeitung nanoskaliger Partikel			Nirschl

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.173 Teilleistung: Verbrennung und Umwelt [T-CIWVT-108835]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104295 - Verbrennung und Umwelt

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen

SS 2025	2232020	Verbrennung und Umwelt	2 SWS	Vorlesung (V) / Trimis
---------	---------	------------------------	-------	-------------------------

Prüfungsveranstaltungen

WS 24/25	7231203	Verbrennung und Umwelt	Trimis
SS 2025	7231203	Verbrennung und Umwelt	Trimis

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.174 Teilleistung: Verbrennungstechnisches Praktikum [T-CIWVT-108873]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Stefan Raphael Harth

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104321 - Verbrennungstechnisches Praktikum

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232060	Verbrennungstechnisches Praktikum	3 SWS	Praktikum (P) /	Trimis, Harth
SS 2025	2232321	Laboratory Work in Combustion Technology	3 SWS	Praktikum (P) /	Harth
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7231401	Verbrennungstechnisches Praktikum			Harth
SS 2025	7231401	Verbrennungstechnisches Praktikum			Harth

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkungen

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: stefan.harth@kit.edu

T**7.175 Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [T-CIWVT-108997]**

Verantwortung: Prof. Dr. Nicolaus Dahmen
Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104422 - Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231210	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Dahmen, Sauer
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7233101	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe			Dahmen, Sauer
SS 2025	7233101	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe			Dahmen, Sauer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.176 Teilleistung: Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie [T-CIWVT-108961]**

Verantwortung: Hon.-Prof. Dr. Jürgen Dahlhaus

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104389 - Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 2	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
--	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2260810	Verfahrensentwicklung in der chemischen Industrie (BASF AG Ludwigshafen, 3-tägig)	2 SWS	Block (B) / 	Dahlhaus
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7280041	Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie			Dahlhaus

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist ein schriftlicher Test, der zum Ende der Veranstaltung durchgeführt wird.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Das Modul wird Studierenden empfohlen, die bereits weit im Studium fortgeschritten sind.

Anmerkungen

Täglicher Bustransport von KIT-CS nach Ludwigshafen und zurück

T**7.177 Teilleistung: Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen [T-CIWVT-113476]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106698 - Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2211010	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen	2 SWS	Vorlesung (V) / ☈	van der Schaaf
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7211011	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus pflanzlichen Rohstoffen			van der Schaaf

Legende: ☐ Online, ☈ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✗ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.178 Teilleistung: Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen [T-CIWVT-113477]****Verantwortung:** PD Dr. Volker Gaukel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-106699 - Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2211010	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Gaukel
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7211010	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen			Gaukel
SS 2025	7211010	Verfahrenstechnik zur Herstellung von Lebensmitteln aus tierischen Rohstoffen			Gaukel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.179 Teilleistung: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [T-CIWVT-108910]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Manfred Nagel**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-104351 - Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2245820	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (Blockvorlesung der Evonik Industries AG)	2 SWS	Block (B) / 	Nagel
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7291820	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration			Nagel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T

7.180 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113580]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
 Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen

Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.

Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

Anmerkungen

Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

In der Vertiefungseinheit ist eine selbst gewählte individuelle Schwerpunktbildung möglich z. B. Nachhaltige Entwicklung, Data Literacy u. a. Der Schwerpunkte sollte mit der/dem Modulverantwortlichen am FORUM besprochen werden.

T

7.181 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung [T-FORUM-113581]

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
 Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen

Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.

Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

Anmerkungen

Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

T**7.182 Teilleistung: Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft,
Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten -
Selbstverbuchung [T-FORUM-113582]**

Verantwortung: Dr. Christine Mielke
Christine Myglas

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM)

Bestandteil von: [M-FORUM-106753 - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)

Prüfungsleistung anderer Art nach § 5 (3) in Form eines Referats oder einer Haus- oder Projektarbeit in der gewählten Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

Keine

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- Studium Generale. Forum Wissenschaft und Gesellschaft (FORUM) (ehem. ZAK)
- FORUM (ehem. ZAK) Begleitstudium

Empfehlungen

Die Inhalte der Grundlageneinheit sind hilfreich.

Die Grundlageneinheit sollte abgeschlossen sein oder parallel besucht werden, jedoch nicht nach der Vertiefungseinheit.

Lektüreempfehlung von Primär- und Fachliteratur wird von den jeweiligen Dozierenden individuell nach Gegenstandsbereich und Lehrveranstaltung festgelegt.

Anmerkungen

Dieser Platzhalter kann für alle Leistungen im Vertiefungsbereich des Begleitstudiums genutzt werden.

T**7.183 Teilleistung: Wärmeübertrager [T-CIWVT-108937]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104371 - Wärmeübertrager

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2260010	Wärmeübertrager	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Wetzel
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7280032	Wärmeübertrager			Wetzel
SS 2025	7260010	Wärmeübertrager			Wetzel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T**7.184 Teilleistung: Wärmeübertragung II [T-CIWVT-106067]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-103051 - Wärmeübertragung II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2260020	Wärmeübertragung II	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Wetzel, Dietrich
WS 24/25	2260021	Übung zu 2260020 Wärmeübertragung II	1 SWS	Übung (Ü) /  	Wetzel, Dietrich
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7280031	Wärmeübertragung II			Wetzel, Dietrich
SS 2025	7260020	Wärmeübertragung II			Wetzel, Dietrich

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T**7.185 Teilleistung: Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs [T-MACH-112942]**

Verantwortung: Dr. rer. nat. Stefan Wagner

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Bestandteil von: M-MACH-107278 - Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs

Teilleistungsart Studienleistung	Leistungspunkte 4	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Sem.	Version 1
-------------------------------------	----------------------	---------------------------------	--------------------------------	-----------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2174573	Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs	2 SWS	Übung (Ü) /	Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-112942	Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs			Wagner
SS 2025	76-T-MACH-112942	Wasserstoff in Materialien - Übungen und Laborkurs			Wagner

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Regelmäßige Teilnahme und Teilnahme am Laborpraktikum inklusive Protokoll.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Teilnahme ist nur parallel zur Vorlesung möglich.

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.186 Teilleistung: Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung [T-MACH-110957]****Verantwortung:** Prof. Dr. Astrid Pundt**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau**Bestandteil von:** M-MACH-107277 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 2
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2174572	Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Pundt, Wagner
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	76-T-MACH-110957	Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung			Pundt
SS 2025	76-T-MACH-110957	Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung			Pundt

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Mündliche Prüfung, ca. 25 Minuten

Voraussetzungen

T-MACH-110923 - Wasserstoff in Materialien: von der Energiespeicherung zur Materialversprödung darf nicht begonnen sein

T-MACH-108853 - Wasserstoff in Materialien darf nicht begonnen sein

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MACH-110923 - Hydrogen in Materials: from Energy Storage to Hydrogen Embrittlement darf nicht begonnen worden sein.

Anmerkungen

auf Deutsch

Arbeitsaufwand

120 Std.

T**7.187 Teilleistung: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [T-CIWVT-108836]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104296 - Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2232030	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Trimis
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7231204	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien		Trimis	
WS 24/25	7231204-2	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - Nachklausur		Trimis	
SS 2025	7231204	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien		Trimis	

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

Keine

T**7.188 Teilleistung: Wastewater Treatment Technologies [T-BGU-109948]**

Verantwortung: Dr.-Ing. Mohammad Ebrahim Azari Najaf Abad
PD Dr.-Ing. Stephan Fuchs

Einrichtung: KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

Bestandteil von: M-BGU-104917 - Wastewater Treatment Technologies

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	4

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	6223801	Wastewater Treatment Technologies	4 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) /	Fuchs, Azari Najaf Abad
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	8244109948	Wastewater Treatment Technologies			Fuchs, Azari Najaf Abad
SS 2025	8244109948	Wastewater Treatment Technologies			Fuchs, Azari Najaf Abad

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung, 60 min.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

keine

Anmerkungen

Die Teilnehmerzahl in der Lehrveranstaltung ist auf 30 Personen begrenzt. Die Anmeldung erfolgt über ILIAS. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts vergeben, vorrangig an Studierende aus *Water Science and Engineering*, dann *Bauingenieurwesen, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Geoökologie* und weiteren Studiengängen.

Arbeitsaufwand

180 Std.

T**7.189 Teilleistung: Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation [T-CIWVT-113433]**

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106680 - Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2233130	Circular Economy Water Energy Environment: Research Proposal Preparation	4 SWS	Vorlesung (V) /	Schäfer
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2025	7233130	Water – Energy – Environment Nexus in a Circular Economy: Research Proposal Preparation			Schäfer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

Abgabe eines research proposals im Umfang von 10 Seiten, Präsentation im Umfang von 10 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T**7.190 Teilleistung: Water Technology [T-CIWVT-106802]****Verantwortung:** Prof. Dr. Harald Horn**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**Bestandteil von:** M-CIWVT-103407 - Water Technology

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
WS 24/25	2233030	Water Technology	2 SWS	Vorlesung (V) /  	Horn
WS 24/25	2233031	Exercises to Water Technology	1 SWS	Übung (Ü) /  	Horn, und Mitarbeitende
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7232621	Water Technology			Horn
SS 2025	7232621	Water Technology			Horn

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

T**7.191 Teilleistung: Wirbelschichttechnik [T-CIWVT-108832]**

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-104292 - Wirbelschichttechnik

Teilleistungsart Prüfungsleistung mündlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	----------------------	----------------------------	--------------------------------	--------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2025	2231110	Wirbelschichttechnik	2 SWS	Vorlesung (V) /	Rauch
Prüfungsveranstaltungen					
WS 24/25	7230012	Wirbelschichttechnik			Rauch
SS 2025	7230012	Wirbelschichttechnik			Rauch

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

8 Anhang

8.1 Begriffsdefinitionen; über dieses Modulhandbuch

Grundsätzlich gliedert sich das Studium in **Fächer** (z. B. Erweiterte Grundlagen). Jedes Fach wiederum ist in **Module** aufgeteilt. Jedes Modul beinhaltet eine oder mehrere **Teilleistungen**, die durch eine Erfolgskontrolle (Studienleistung oder Prüfungsleistung) abgeschlossen werden.

Der Umfang jedes Moduls ist durch **Leistungspunkte** gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls gutgeschrieben werden. Im Masterstudium sind hauptsächlich Wahlpflichtmodule enthalten.

Das Modulhandbuch beschreibt die zum Studiengang gehörigen Module. Dabei geht es ein auf die Zusammensetzung der Module, die Größe der Module (in LP), die Abhängigkeiten der Module untereinander, die Qualifikationsziele der Module, die Art der Erfolgskontrolle und die Bildung der Note eines Moduls. Das Modulhandbuch gibt somit die notwendige Orientierung im Studium und ist ein hilfreicher Begleiter. Das Modulhandbuch ersetzt aber nicht das Vorlesungsverzeichnis, das aktuell zu jedem Semester über die variablen Veranstaltungsdaten (z.B. Zeit und Ort der Lehrveranstaltung) informiert.