Karlsruher Institut für Technologie

Modulhandbuch
Bioingenieurwesen Bachelor 2026 (Bachelor of Science (B.Sc.))

SPO 2026

Wintersemester 2026/27

Stand 19.08.2026

KIT-FAKULTÄT FÜR CHEMIEINGENIEURWESEN UND VERFAHRENSTECHNIK

VORSCHAU

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Information 6
1.1. Studiengangdetails 6
1.2. Qualifikationsziele 6
1.3. Ansprechpersonen 6
1.4. Studien- und Prüfungsordnung 6
1.5. Organisatorisches 7
2. Studienplan 8
3. Aufbau des Studiengangs 10
3.1. Orientierungsprüfung 10
3.2. Bachelorarbeit 11
3.3. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen 11
3.4. Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen 12
3.5. Verfahrenstechnische Grundlagen 12
3.6. Wahlbereich Verfahrenstechnik 12
3.7. Profilfach 13
3.8. Überfachliche Qualifikationen 13
3.9. Zusatzleistungen 13
3.10. Mastervorzug 14
4. Module 15
4.1. Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen - M-CIWVT-106431 15
4.2. Angewandte Thermische Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104458 16
4.3. Angewandter Apparatebau - M-CIWVT-103297 18
4.4. Automatisierungs- und Regelungstechnik - M-CIWVT-106477 19
4.5. Bachelorarbeit - M-CIWVT-107715 21
4.6. Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - M-FORUM-106753 22
4.7. Bioanalytik - M-CIWVT-107741 26
4.8. Biologie im Ingenieurwesen - M-CIWVT-107757 27
4.9. Biopharmazeutische Verfahrenstechnik - M-CIWVT-106475 30
4.10. Biopharmazeutische Verfahrenstechnik - M-CIWVT-106437 31
4.11. Biotechnologie - M-CIWVT-101143 33
4.12. Bioverfahrensentwicklung - M-CIWVT-107406 35
4.13. Bioverfahrensentwicklung - M-CIWVT-107403 38
4.14. Bioverfahrenstechnik - M-CIWVT-106434 40
4.15. Chemische Reaktionstechnik - M-CIWVT-106825 42
4.16. Chemische Verfahrenstechnik - M-CIWVT-101133 43
4.17. Datenanalyse - M-CIWVT-106432 44
4.18. Datengetriebene Modellierung mit Python - M-CIWVT-106534 45
4.19. Einführung in das Bioingenieurwesen - M-CIWVT-107777 46
4.20. Elektrochemische Energietechnologien und -materialien - M-CIWVT-107651 48
4.21. Energie- und Umwelttechnik - M-CIWVT-101145 50
4.22. Energieverfahrenstechnik - M-CIWVT-101136 51
4.23. Erfolgskontrollen - M-CIWVT-101991 53
4.24. Fluiddynamik - M-CIWVT-101131 54
4.25. Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - M-CIWVT-106700 55
4.26. Fortgeschrittene Methoden der linearen Regelungstechnik - M-CIWVT-106880 57
4.27. Grundlagen der Kältetechnik - M-CIWVT-104457 58
4.28. Höhere Mathematik I - M-MATH-100280 60
4.29. Höhere Mathematik II - M-MATH-100281 61
4.30. Höhere Mathematik III - M-MATH-100282 62
4.31. Intensivierung von Bioprozessen - M-CIWVT-106444 63
4.32. Intensivierung von Bioprozessen - M-CIWVT-106416 65
4.33. Konstruktiver Apparatebau - M-CIWVT-101941 67
4.34. Kreislaufwirtschaft - M-CIWVT-105995 68
4.35. Lebensmittelbioverfahrenstechnik - M-CIWVT-106436 69
4.36. Lebensmittelbioverfahrenstechnik - M-CIWVT-106476 71
4.37. Lebensmitteltechnologie - M-CIWVT-101148 72
4.38. Luftreinhaltung - M-CIWVT-106448 73
4.39. Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik - M-MATH-106443 74
4.40. Mechanische Separationstechnik - M-CIWVT-101147 75

4.41. Mechanische Verfahrenstechnik - M-CIWVT-101135 ... 76
4.42. Medical Imaging Technology - M-ETIT-106778 ... 77
4.43. Mentoring - Gruppenleitung - M-CIWVT-108007 ... 78
4.44. Mikroverfahrenstechnik - M-CIWVT-101154 ... 79
4.45. Naturwissenschaftliches Grundpraktikum - M-CIWVT-106427 ... 81
4.46. Organisch-chemische Prozesskunde - M-CIWVT-101137 ... 83
4.47. Organische Chemie und Biochemie - M-CIWVT-107740 ... 84
4.48. Orientierungsprüfung - M-CIWVT-107714 ... 86
4.49. Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik - M-ETIT-105874 ... 87
4.50. Praktikum Elektrochemische Energietechnologien - M-ETIT-105703 ... 90
4.51. Programmierung und numerische Simulation - M-CIWVT-106438 ... 92
4.52. Prozessentwicklung und Scale-up - M-CIWVT-101153 ... 93
4.53. Regelungstechnik und Systemdynamik - M-CIWVT-106308 ... 95
4.54. Technische Mechanik: Dynamik - M-CIWVT-101128 ... 96
4.55. Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre - M-CIWVT-107789 ... 97
4.56. Technische Thermodynamik I - M-CIWVT-101129 ... 99
4.57. Technische Thermodynamik II - M-CIWVT-101130 ... 100
4.58. Technologie dünner Schichten - M-CIWVT-107495 ... 101
4.59. Thermische Verfahrenstechnik - M-CIWVT-101134 ... 103
4.60. Verfahrenstechnik in Excel - M-CIWVT-107654 ... 104
4.61. Wärme- und Stoffübertragung - M-CIWVT-107675 ... 105
4.62. Weitere Leistungen - M-CIWVT-102017 ... 106
4.63. Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX - M-HOC-106502 ... 107

5. Teilleistungen ... 108

5.1. Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen - T-CIWVT-101892 ... 108
5.2. Angewandte Thermische Verfahrenstechnik - Projektarbeit - T-CIWVT-109120 ... 109
5.3. Angewandte Thermische Verfahrenstechnik - Übungsaufgaben und Praktikum - T-CIWVT-110803 ... 110
5.4. Angewandter Apparatebau Klausur - T-CIWVT-106562 ... 111
5.5. Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - T-FORUM-113587 ... 112
5.6. Automatisierungs- und Regelungstechnik - Projektarbeit - T-CIWVT-113089 ... 113
5.7. Automatisierungs- und Regelungstechnik - Prüfung - T-CIWVT-113088 ... 114
5.8. Bachelorarbeit - T-CIWVT-115105 ... 115
5.9. Berufspraktikum - T-CIWVT-106036 ... 116
5.10. Bioanalytik - T-CIWVT-115134 ... 117
5.11. Biochemie - T-CIWVT-115133 ... 118
5.12. Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren - T-CIWVT-106029 ... 119
5.13. Biopharmazeutische Verfahrenstechnik - T-CIWVT-113023 ... 120
5.14. Biotechnologie - Projektarbeit - T-CIWVT-103669 ... 121
5.15. Biotechnologie - Prüfung - T-CIWVT-103668 ... 122
5.16. Bioverfahrensentwicklung - T-CIWVT-114538 ... 123
5.17. Bioverfahrenstechnik - T-CIWVT-113019 ... 124
5.18. Chemische Reaktionstechnik - Projektarbeit - T-CIWVT-113696 ... 125
5.19. Chemische Reaktionstechnik - Prüfung - T-CIWVT-113695 ... 126
5.20. Chemische Verfahrenstechnik - T-CIWVT-101884 ... 127
5.21. Datenanalyse - T-CIWVT-113039 ... 128
5.22. Datengetriebene Modellierung mit Python - T-CIWVT-113190 ... 129
5.23. Einführung in das Bioingenieurwesen - T-CIWVT-115169 ... 130
5.24. Einführung in die Mikrobiologie und Genetik - T-CIWVT-115144 ... 131
5.25. Einführung Organische Chemie - T-CIWVT-115132 ... 132
5.26. Elektrochemische Energietechnologien - T-ETIT-114245 ... 133
5.27. Energie- und Umwelttechnik - T-CIWVT-108254 ... 134
5.28. Energie- und Umwelttechnik Projektarbeit - T-CIWVT-103527 ... 135
5.29. Energieverfahrenstechnik - T-CIWVT-101889 ... 136
5.30. Exercises: Membrane Technologies - T-CIWVT-113235 ... 137
5.31. Fluiddynamik, Klausur - T-CIWVT-101882 ... 138
5.32. Fluiddynamik, Vorleistung - T-CIWVT-101904 ... 139
5.33. Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Projektarbeit - T-CIWVT-113479 ... 140
5.34. Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Prüfung - T-CIWVT-113478 ... 141
5.35. Grundlagen der Kältetechnik Projektarbeit - T-CIWVT-109118 ... 142
5.36. Grundlagen der Kältetechnik Prüfung - T-CIWVT-109117 ... 143

5.37. Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113579 144
5.38. Höhere Mathematik I - T-MATH-100275 ... 145
5.39. Höhere Mathematik II - T-MATH-100276 ... 146
5.40. Höhere Mathematik III - T-MATH-100277 ... 147
5.41. Intensivierung von Bioprozessen - Klausur - T-CIWVT-112998 ... 148
5.42. Intensivierung von Bioprozessen - Praktikum - T-CIWVT-112999 ... 149
5.43. Kinetik und Katalyse - T-CIWVT-106032 ... 150
5.44. Konstruktiver Apparatebau, Klausur - T-CIWVT-103642 ... 151
5.45. Konstruktiver Apparatebau, Vorleistung - T-CIWVT-103641 ... 152
5.46. Kreislaufwirtschaft - mündliche Prüfung - T-CIWVT-112172 ... 153
5.47. Kreislaufwirtschaft - Projektarbeit - T-CIWVT-112173 ... 154
5.48. Lebensmittelbioverfahrenstechnik - T-CIWVT-113021 ... 155
5.49. Lebensmittelbioverfahrenstechnik Praktikum - T-CIWVT-113022 ... 156
5.50. Lebensmitteltechnologie - T-CIWVT-103528 ... 157
5.51. Lebensmitteltechnologie Projektarbeit - T-CIWVT-103529 ... 158
5.52. Luftreinhaltung - T-CIWVT-113046 ... 159
5.53. Luftreinhaltung - Projektarbeit - T-CIWVT-113047 ... 160
5.54. Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik - T-MATH-113040 ... 161
5.55. Mechanische Separationstechnik Projektarbeit - T-CIWVT-103452 ... 162
5.56. Mechanische Separationstechnik Prüfung - T-CIWVT-103448 ... 163
5.57. Mechanische Verfahrenstechnik - T-CIWVT-101886 ... 164
5.58. Medical Imaging Technology - T-ETIT-113625 ... 165
5.59. Membrane Technologies in Water Treatment - T-CIWVT-113236 ... 166
5.60. Mentoring - Gruppenleitung - T-CIWVT-115475 ... 167
5.61. Mikrobiologie, Zellphysiologie, Zellkulturtechnik - T-CIWVT-115145 ... 168
5.62. Mikroverfahrenstechnik Projektarbeit - T-CIWVT-103667 ... 169
5.63. Mikroverfahrenstechnik Prüfung - T-CIWVT-103666 ... 170
5.64. Numerische Strömungssimulation - T-CIWVT-106035 ... 171
5.65. Organisch-Chemische Prozesskunde (OCP) - T-CIWVT-101890 ... 172
5.66. Partikeltechnik Klausur - T-CIWVT-106028 ... 173
5.67. Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik - T-ETIT-111815 ... 174
5.68. Praktikum Allgemeine Chemie - T-CIWVT-115300 ... 175
5.69. Praktikum Aufarbeitungstechnik - T-CIWVT-113024 ... 176
5.70. Praktikum Bioverfahrensentwicklung - T-CIWVT-114542 ... 177
5.71. Praktikum Elektrochemische Energietechnologien - T-ETIT-111376 ... 178
5.72. Praktikum Mikrobiologie - T-CIWVT-115301 ... 179
5.73. Praktikum: Synthese elektrochemischer Materialien - T-CIWVT-114998 ... 180
5.74. Programmierung und numerische Simulation - T-CIWVT-113025 ... 181
5.75. Programmierung und numerische Simulation mit MATLAB - Übungen - T-CIWVT-113074 ... 182
5.76. Prozessentwicklung und Scale-up - T-CIWVT-103530 ... 183
5.77. Prozessentwicklung und Scale-up Projektarbeit - T-CIWVT-103556 ... 184
5.78. Regelungstechnik und Systemdynamik - T-CIWVT-112787 ... 185
5.79. Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113578 186
5.80. Schriftliche Prüfung Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie - T-CIWVT-114499 ... 187
5.81. Seminar Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie - T-CIWVT-114498 ... 188
5.82. Technische Mechanik: Dynamik, Klausur - T-CIWVT-101877 ... 189
5.83. Technische Mechanik: Dynamik, Vorleistung - T-CIWVT-106290 ... 190
5.84. Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre - T-CIWVT-115178 ... 191
5.85. Technische Thermodynamik I, Klausur - T-CIWVT-101879 ... 192
5.86. Technische Thermodynamik I, Vorleistung - T-CIWVT-101878 ... 193
5.87. Technische Thermodynamik II, Klausur - T-CIWVT-101881 ... 194
5.88. Technische Thermodynamik II, Vorleistung - T-CIWVT-101880 ... 195
5.89. Technologie dünner Schichten - Projektarbeit - T-CIWVT-114692 ... 196
5.90. Technologie dünner Schichten - Übungsaufgaben und Praktikum - T-CIWVT-114693 ... 197
5.91. Thermische Verfahrenstechnik - T-CIWVT-101885 ... 198
5.92. Thermische Verfahrenstechnik II - T-CIWVT-114107 ... 199
5.93. Thermodynamik im Bioingenieurwesen - T-CIWVT-114497 ... 200
5.94. Übungen zu Höhere Mathematik I - T-MATH-100525 ... 201
5.95. Übungen zu Höhere Mathematik II - T-MATH-100526 ... 202
5.96. Übungen zu Höhere Mathematik III - T-MATH-100527 ... 203
5.97. Verfahrenstechnik in Excel - T-CIWVT-115002 ... 204

5.98. Vorleistung Prozessentwicklung und Scale-up - T-CIWVT-111005 205
5.99. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Über Wissen und Wissenschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113580 206
5.100. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung - T-FORUM-113581 207
5.101. Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung - T-FORUM-113582 208
5.102. Wärme- und Stoffübertragung - T-CIWVT-115040 209
5.103. Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX - T-HOC-113121 210

1 Allgemeine Information

1.1 Studiengangdetails

KIT-Fakultät	**KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik**
Akademischer Grad	**Bachelor of Science (B.Sc.)**
Prüfungsordnung Version	**2026**
Regelstudienzeit	**6 Semester**
Maximale Studiendauer	**12 Semester**
Leistungspunkte	**180**
Sprache	**Deutsch**
Berechnungsschema	**Gewichtung nach (Gewichtung * LP)**
Weitere Informationen	**Link zum Studiengang** www.ciw.kit.edu **Fakultät** https://www.ciw.kit.edu/1627.php **Dienstleistungseinheit Studium und Lehre** https://www.sle.kit.edu/vorstudium/bachelor-chemieingenieurwesen-verfahrenstechnik.php

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 Bachelorstudium werden die wissenschaftlichen Grundlagen und die Methodenkompetenz im Bereich des Bioingenieurwesens vermittelt. Ziel des Studiums ist es, den Studierenden sowohl einen berufsqualifizierenden Abschluss zu ermöglichen, als auch ihr Wissen und ihre Fähigkeiten auf ein Niveau zu heben, welches ihnen erlaubt, einen Masterstudiengang erfolgreich absolvieren zu können.

Im Pflichtprogramm erwerben die Studierenden methodisch qualifiziertes mathematisches, naturwissenschaftliches und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenwissen mit dem Hauptaugenmerk auf die Verfahrenstechnik biologischer Stoffsysteme, Reaktionen und Prozesse in Theorie (Grundlagen-Vorlesungen) und Praxis (Grundlagen-Praktika).

Die Wahl eines Profilfachs, welches auch eine praktische Projektarbeit (Gruppenarbeit) einschließt, erlaubt eine erste fachliche Vertiefung. Im Rahmen der Bachelorarbeit erfolgt der Nachweis, dass die Absolventinnen und Absolventen ein Problem aus ihrem Fachgebiet selbstständig und in begrenzter Zeit mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, fachliche Probleme grundlagenorientiert zu identifizieren, zu abstrahieren und zu lösen, biotechnologische Produkte und Prozesse systematisch zu bewerten sowie Analyse- und Simulationswerkzeuge auszuwählen und anzuwenden. Sie haben die Fähigkeit, Theorie und Praxis zu kombinieren und eigenverantwortlich Projekte zu organisieren und durchzuführen sowie mit Fachleuten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten.

1.3 Ansprechpersonen

- Studiendekan: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
- Fachstudienberatung: Dr.-Ing. Barbara Freudig
- Bachelorprüfungsausschuss:
  - Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
  - Kontakt Prüfungsausschuss: Julia Kadereit
  - Weitere Informationen: http://www.ciw.kit.edu/bpa.php

1.4 Studien- und Prüfungsordnung

Rechtsgrundlage für den Studiengang und die Prüfungen im Studiengang ist die

Studien und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen

vom 20. März 2026

https://www.sle.kit.edu/downloads/AmtlicheBekanntmachungen/2026-AB-030.pdf

1.5 Organisatorisches

Termine und Veranstaltungen

Aktuelle Informationen zu den Studiengängen sowie Termine für Informationsveranstaltungen sind auf den Webseiten der Fakultät zu finden:
https://www.ciw.kit.edu/4102.php

Klausurtermine sind auf der folgenden Webseite zu finden:
https://www.ciw.kit.edu/3338.php

Anerkennung von Leistungen gemäß § 19 SPO

1. Innerhalb des Hochschulsystems erbrachte Leistungen
   Gemäß § 19 der Studien und Prüfungsordnung können Studien- und Prüfungsleistungen, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen und Berufsakademien der Bundesrepublik Deutschland oder an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht wurden, auf Antrag des Studierenden anerkannt werden.
2. Außerhalb des Hochschulsystems erbrachte Leistungen
   Außerhalb des Hochschulsystems erworbene Kenntnisse können angerechnet werden. Häufiges Beispiel ist die Anrechnung eines oder mehrerer Praktika durch Nachweis einer einschlägigen Berufsausbildung.

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

Studierende, die neu in den Studiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik immatrikuliert wurden, müssen den Antrag innerhalb eines Semesters beim Bachelorprüfungsausschuss stellen.

2 Studienplan Bachelor Bioingenieurwesen Studien- und Prüfungsordnung 2026

2.1 Studienverlauf: Übersicht Module nach Fachsemester

1 FS 31 LP	Höhere Mathematik I 7 LP	Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen 6 LP	Biologie im Ingenieurwesen: *Teil I (MiBi/Genetik)* 4 LP *Teil II (MiBi, Zellphysio, Zellkultur)* 6 LP	Organische Chemie und Biochemie 4 LP	Naturwissenschaftliches Grundpraktikum *Teil I: Chemie* 1 LP	Technische Mechanik: Statik + Festigkeitslehre 5 LP	Einführung in das Bioingenieurwesen 4 LP
2 FS 31 LP	Höhere Mathematik II 7 LP	Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik 4 LP			Konstruktiver Apparatebau 6 LP	Technische Mechanik: Dynamik 5 LP	Programmierung und numerische Simulation 3 LP
3 FS 31 LP	Höhere Mathematik III 7 LP	Datenanalyse 3 LP	Bioanalytik 4 LP	Naturwissenschaftliches Grundpraktikum *Teil II: MiBi* 3 LP	Thermodynamik I 7 LP	Bioverfahrenstechnik 5 LP	Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX 2 LP
4 FS 32 LP		Wahlmodul Bioverfahrenstechnik Klausur 6 LP Praktikum 3 LP	Regelungstechnik und Systemdynamik 6 LP	Fluiddynamik 6 LP	Thermodynamik II 7 LP	Wärme- und Stoffübertragung 7 LP	
5 FS 28 LP	Profilfach (Besuch der Vorlesung) 2 LP		Wahlmodul Bioverfahrenstechnik *Klausur* 6 LP	Wahlmodul VT 5 LP		2 Module aus Chemische, Thermische oder Mechanische Verfahrenstechnik (je 6 LP) 12 LP	
6 FS 27 LP	Projekt und Prüfung 10 LP		*Praktikum* 3 LP	Bachelorarbeit 12 LP			ÜQ Frei wählbar 2 LP

FS: Fachsemester
LP: Leistungspunkte
ÜQ: Überfachliche Qualifikationen
ACWL: Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen
MiBi: Mikrobiologie

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	Wahlbereich Verfahrenstechnik
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	Profilfach
Verfahrenstechnische Grundlagen	Überfachliche Qualifikationen

Wahlmodul Bioverfahrenstechnik I und II: Vorlesung mit Klausur (6 LP), Praktikum eine Woche (3 LP), Folgende Module stehen zur Wahl:

- Intensivierung von Bioprozessen
- Lebensmittelbioverfahrenstechnik
- Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
- Bioverfahrensentwicklung

Wahlmodul Verfahrenstechnik:
Hier stehen mehrere Module zur Auswahl. Alle oben genannten Module können hier ohne Praktikum gewählt werden. Weitere Angebote sind beispielsweise

- Energieverfahrenstechnik
- Organisch Chemische Prozesskunde
- Weitere Optionen, z. B. aus dem Bereich der Biologie, werden noch ergänzt.

Profilfach: Das Profilfach geht über zwei Semester und beginnt immer im Wintersemester. Es kann ein Profilfach aus ca. 10 Angeboten gewählt werden.

2.2 Lehrveranstaltungs- und Prüfungsübersicht

	1. Semester (WS)					2. Semester (SS)				
	V	Ü	P	LP	E	V	Ü	P	LP	E
Höhere Mathematik I und II	4	2	-	7	S+K	4	2	-	7	S+K
Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik	-	-	-	-	-	2	1		4	A
Technische Mechanik	3	2	-	5	K	2	2	-	5	S+K
Konstruktiver Apparatebau	-	-	-	-	-	2	2	-	6	S+K
Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen	3	2	-	6	K	-	-	-	-	-
Organische Chemie und Biochemie	3	-	-	4	S+K	-	-	-	-	-
Biologie im Ingenieurwesen	3	-	-	4	K	3	-	-	6	K
Einführung in das Bioingenieurwesen	2	-	-	4	K	-	-	-	-	-
Naturwissenschaftliches Grundpraktikum Teil I	-	-	1	1	S	-	-	-	-	-
Programmierung und numerische Simulation	-	-	-	-	-	1	1	-	3	S
Summe LP / Anzahl benotete Erfolgskontrollen				31	6				31	5

	3. Semester (WS)					4. Semester (SS)				
	V	Ü	P	LP	E	V	Ü	P	LP	E
Höhere Mathematik III	4	2	-	7	S+K	-	-	-	-	-
Datenanalyse	1	1	-	3	A	-	-		-	-
Regelungstechnik und Systemdynamik	-	-	-	-	-	2	2	-	6	K
Fluiddynamik	-	-	-	-	-	2	2	-	6	S+K
Technische Thermodynamik I und II	3	2	-	7	S+K	3	2	-	7	S+K
Wärme- und Stoffübertragung	-	-	-	-	-	3	2	-	7	K
Bioverfahrenstechnik	2	2	-	5	K	-	-	-	-	-
Bioanalytik	2	1		4	K	-	-	-	-	-
Naturwissenschaftliches Grundpraktikum Teil II	-	-	2	3	S	-	-	-	-	-
Wahlmodul Bioverfahrenstechnik I	-	-	-	-	-	2	2	-	6	K
Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX	1	1	-	2	S	-	-	-	-	-
Summe LP / Anzahl benotete Erfolgskontrollen				31	5				32	5

	5. Semester (WS)					6. Semester (SS)				
	V	Ü	P	LP	E	V	Ü	P	LP	E
Chemische/ Thermische/ Mechanische Verfahrenstechnik	2	2	-	6	K	-	-	-	-	-
Chemische/ Thermische/ Mechanische Verfahrenstechnik	2	2	-	6	K	-	-	-	-	-
Wahlmodul Bioverfahrenstechnik I	-	-	2	3	P	-	-	-	-	-
Wahlmodul Bioverfahrenstechnik II	2	2	-	6	K	-	-	2	3	P
Wallmodul Verfahrenstechnik allgemein	2	2	-	5	K	-	-	-	-	-
Profilfach: Vorlesungen, Übungen und Projektarbeit*	1	1	-	2	-	1	1	P	10	A+M
Überfachliche Qualifikationen	-	-	-	-	-	1	-	-	2	S
Bachelor-Arbeit	-	-	-	-	-	360 Stunden			12	A
Summe LP / Anzahl benotete Erfolgskontrollen				28	5				27	4

* Der Umfang von Vorlesungen, Übungen und Projektarbeit unterscheiden sich je nach gewähltem Profilfach.

WS: Wintersemester
SS: Sommersemester
V: Vorlesung
Ü: Übung
P: Praktikum
LP: Leistungspunkte (ECTS)
E: Erfolgskontrolle/ Prüfungsleistung
K: Klausur
M: Mündliche Prüfung
A: Prüfungsleistung anderer Art/ Abschlussarbeit
S: unbenotete Studienleistung

3 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile	
Orientierungsprüfung ***Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.***	
Bachelorarbeit	**12 LP**
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen	**56 LP**
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	**49 LP**
Verfahrenstechnische Grundlagen	**21 LP**
Wahlbereich Verfahrenstechnik	**23 LP**
Profilfach	**12 LP**
Überfachliche Qualifikationen	**7 LP**
Freiwillige Bestandteile	
Zusatzleistungen ***Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.***	
Mastervorzug ***Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.***	

3.1 Orientierungsprüfung

Folgen Teilleistungen sind im Rahmen der Orientierungprüfung bis zum Ende des 3. Fachsemesters zu bestehen:

- Höhere Mathematik - Vorleisung
- Höhere Mathematik I
- Einführung Organische Chemie
- Biochemie
- Einfürhung in die Mikrobiologie und Genetik

Teilleistungen in diesem Bereich können nicht gewählt oder für die Prüfungsanmeldung verwendet werden. Beim Bestehen der gleichnamigen Teilleistungen werden die Teilleistungen des Orientierungsmoduls automatisch auf Bestanden gesetzt.

Wichtiger Hinweis:
Die Vorleistung zur Klausur Höhere Mathematik I wird nur im Wintersemester angeboten und sollte daher unbedingt im ersten Fachsemester absolviert werden.

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CIWVT-107714	Orientierungsprüfung	**DE**	**WS+SS**	**0 LP**

3.2 Bachelorarbeit

Leistungspunkte
12

Voraussetzung:

Die Bachelorarbeit kann erst begonnen werden, wenn die Voraussetzung mindestens 120 Leistungspunkte erfüllt ist.

Ablauf der Anmeldung zu einer Bachelorarbeit:

Die Anmeldung der Bachelorarbeit läuft über den Bachelorprüfungsausschuss.

- Anmeldung vor Beginn der Arbeit
- Unterlagen möglichst über Institutssekretariat an den Bachelorprüfungsauschuss senden
- Allerspätestens vier Wochen nach Beginn der Arbeit benötig der Bachelorprüfungsaussschuss folgende Unterlagen
  - Zulassungsbescheinigung https://www.ciw.kit.edu/1838.php ausgefüllt und unterschrieben
  - Kopie der Aufgabenstellung (vom Aufgabensteller unterschrieben)
- Die Bachelorarbeit wird vom Bachelorprüfungsausschuss im Campusmanagementsystem erfasst und angemeldet. Die Abgabefrist wird ebenfalls vom Bachelorprüfungsausschuss erfasst.

Abgabe der Bachelorarbeit:

- Die maximale Bearbeitungszeit beträgt vier Monate. Die Abgabefrist wird im Campusmanagementsystem hinterlegt. Die Arbeit ist innerhalb der Abgabefrist abzugeben.
- Abgabe:
  Die Bachelorarbeit wird im pdf/A-Format im Campusmanagementsystem abgegeben.
  Das Abgabedatum wird automatisch vom System erfasst.
  Bei der Abgabe der Bachelorarbeit haben die Studierenden zu versichern, dass sie die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt haben. Der genaue Wortlaut ist der Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.
  Diese Erklärung muss in dem pdf/A - Dokument enthalten sein.
  Folgende Tools sind im Studierendenportal verlinkt:
  - Konverter von pdf ind pdf/A - Format
  - Tool zu Zusammenfügen von pdf-Dokumenten, z. B. zum Integrieren von Aufgabenstellung in Eigenständigkeitserklärung

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CIWVT-107715	Bachelorarbeit	**DE**	**WS+SS**	**12 LP**

3.3 Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte
56

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-MATH-100280	Höhere Mathematik I	**DE**	**Jährlich**	**7 LP**
M-CIWVT-106431	Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-CIWVT-106427	Naturwissenschaftliches Grundpraktikum	**DE**	**WS**	**4 LP**
M-MATH-106443	Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik	**DE**	**SS**	**4 LP**
M-MATH-100281	Höhere Mathematik II	**DE**	**SS**	**7 LP**
M-MATH-100282	Höhere Mathematik III	**DE**	**WS**	**7 LP**
M-CIWVT-106432	Datenanalyse	**DE**	**WS**	**3 LP**
M-CIWVT-107740	Organische Chemie und Biochemie	**DE**	**WS**	**4 LP**
M-CIWVT-107741	Bioanalytik	**DE**	**WS**	**4 LP**
M-CIWVT-107757	Biologie im Ingenieurwesen	**DE**	**WS**	**10 LP**

3.4 Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte
49

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CIWVT-101128	Technische Mechanik: Dynamik	**DE**	**WS**	**5 LP**
M-CIWVT-101941	Konstruktiver Apparatebau	**DE**	**SS**	**6 LP**
M-CIWVT-101129	Technische Thermodynamik I	**DE**	**WS**	**7 LP**
M-CIWVT-106308	Regelungstechnik und Systemdynamik	**DE**	**SS**	**6 LP**
M-CIWVT-101130	Technische Thermodynamik II	**DE**	**SS**	**7 LP**
M-CIWVT-101131	Fluiddynamik	**DE**	**SS**	**6 LP**
M-CIWVT-107675	Wärme- und Stoffübertragung	**DE**	**SS**	**7 LP**
M-CIWVT-107789	Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre	**DE**	**WS**	**5 LP**

3.5 Verfahrenstechnische Grundlagen

Leistungspunkte
21

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CIWVT-106434	Bioverfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**5 LP**
M-CIWVT-107777	Einführung in das Bioingenieurwesen	**DE**	**WS**	**4 LP**
Verfahrenstechnische Grundoperationen (Wahl: 12 LP)				
M-CIWVT-101134	Thermische Verfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-CIWVT-101135	Mechanische Verfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-CIWVT-101133	Chemische Verfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**6 LP**

3.6 Wahlbereich Verfahrenstechnik

Leistungspunkte
23

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Vertiefung Bioverfahrenstechnik (Wahl: mind. 18 LP)				
M-CIWVT-106437	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	**DE**	**SS**	**9 LP**
M-CIWVT-106416	Intensivierung von Bioprozessen	**DE**	**SS**	**9 LP**
M-CIWVT-106436	Lebensmittelbioverfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**9 LP**
M-CIWVT-107406	Bioverfahrensentwicklung	**DE**	**WS**	**9 LP**
Vertiefung Verfahrenstechnik (Wahl: mind. 5 LP)				
M-CIWVT-103297	Angewandter Apparatebau	**DE**	**SS**	**5 LP**
M-CIWVT-106475	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	**DE**	**SS**	**6 LP**
M-CIWVT-107403	Bioverfahrensentwicklung	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-CIWVT-107651	Elektrochemische Energietechnologien und -materialien	**DE**	**SS**	**5 LP**
M-CIWVT-101136	Energieverfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**5 LP**
M-CIWVT-106880	Fortgeschrittene Methoden der linearen Regelungstechnik	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-CIWVT-106444	Intensivierung von Bioprozessen	**DE**	**SS**	**6 LP**
M-CIWVT-106476	Lebensmittelbioverfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-ETIT-106778	Medical Imaging Technology	**EN**	**SS**	**6 LP**
M-CIWVT-101137	Organisch-chemische Prozesskunde	**DE**	**WS**	**5 LP**
M-ETIT-105874	Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik	**DE**	**WS**	**6 LP**
M-ETIT-105703	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	**DE/EN**	**SS**	**6 LP**

3.7 Profilfach

Leistungspunkte
12

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Profilfach (Wahl: 1 Bestandteil)				
M-CIWVT-104458	Angewandte Thermische Verfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-106477	Automatisierungs- und Regelungstechnik	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-101143	Biotechnologie	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-106825	Chemische Reaktionstechnik	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-101145	Energie- und Umwelttechnik	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-106700	Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-104457	Grundlagen der Kältetechnik	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-105995	Kreislaufwirtschaft	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-101148	Lebensmitteltechnologie	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-106448	Luftreinhaltung	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-101147	Mechanische Separationstechnik	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-101154	Mikroverfahrenstechnik	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-101153	Prozessentwicklung und Scale-up	**DE**	**WS**	**12 LP**
M-CIWVT-107495	Technologie dünner Schichten	**DE**	**WS**	**12 LP**

3.8 Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte
7

Wahlinformationen
Pflichtmodule:

- Programmierung und Numerische Simulation, 3 LP
- Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX, 2 LP

2 LP können frei, z. B. aus den Kursangeboten des House of Competence, Sprachenzentrum oder Forum gewählt werden

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Pflichtbestandteile				
M-CIWVT-106438	Programmierung und numerische Simulation	**DE**	**SS**	**3 LP**
M-HOC-106502	Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX	**DE**	**WS**	**2 LP**
Überfachliche Qualifikationen (Wahl: mind. 2 LP)				
M-CIWVT-106534	Datengetriebene Modellierung mit Python	**DE**	**WS**	**3 LP**
M-CIWVT-108007	Mentoring - Gruppenleitung	**DE**	**WS**	**1 LP**
M-CIWVT-107654	Verfahrenstechnik in Excel	**DE**	**SS**	**3 LP**

3.9 Zusatzleistungen

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Zusatzleistungen (Wahl: max. 30 LP)				
M-CIWVT-102017	Weitere Leistungen	**DE**	**WS+SS**	**30 LP**
M-FORUM-106753	Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	**DE**	**WS+SS**	**16 LP**

3.10 Mastervorzug

Allgemeine Informationen zum Mastervorzug

Zweck des Mastervorzugs

Studierende, die sich im Bachelor zurückmelden müssen, weil Ihnen beispielsweise noch einzelnen Prüfungsleistungen fehlen oder weil die Bachelorarbeit nicht mehr innerhalb des Prüfungszeitraums abgegeben werden kann, können den Mastervorzug nutzen, um „Leerlauf“ zwischen Bachelor und Master zu vermeiden. So können bereits während des Bachelorstudiums Prüfungen aus dem Master abgelegt werden, die späte im Masterstudium anerkannt werden können.

Voraussetzungen

Sobald im Bachelorstudium mindestens 120 LP erreicht sind, ist die Anmeldung zu Prüfungen im Rahmen des Mastervorzugs möglich. Nach Auswahl der gewünschten Teilleistungen ist die online-Anmeldung im Studierendenportal für die Prüfungen möglich.

Welche Mastervorzugsleistungen sind möglich

Der Mastervorzug ist auf maximal 30 LP beschränkt. Als Mastervorzugsleistungen können Teilleistungen aus den folgenden Fächern der Masterstudiengänge Bioingenieurwesen oder Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik belegt werden:

- Kernkompetenzen
- Erweiterte Grundlagen (Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik)
- Berufspraktikum
- Überfachliche Qualifikationen
- Alle schriftlichen Prüfungen aus den oben genannten Masterstudiengängen
- Mündliche Prüfungen nur mit Genehmigung der/des Prüfenden.

Nähere Informationen zu einzelnen Modulen sind dem Modulhandbuch des Masterstudiengangs zu entnehmen.

Übertrag der Mastervorzugsleistungen

Innerhalb des ersten Mastersemesters kann ein Antrag auf Übertragung der Mastervorzugsleistungen beim Masterprüfungsausschuss (Frau Gärtner) gestellt werden. Das Antragsformular ist unter folgendem Link zu finden:

http://www.ciw.kit.edu/img/content/Formular_Uebertrag_Mastervorzug_MPA.pdf

Folgende Regeln gelten, sofern Sie noch im Bachelor immatrikuliert sind und noch keine Masterzulassung vorliegt (s. auch Erläuterung unter Wahl-Informationen):

Sollte während des Bachelorstudiums eine Prüfungsleistung aus dem Mastervorzug endgültig nicht bestanden werden, so erlischt der Prüfungsanspruch im Bachelorstudiengang **nicht.**

Eine Verpflichtung zur Übertragung der Mastervorzugsleistungen besteht **nicht.**

!! Wenn Sie sich gegen die Übernahme entscheiden und die Klausur erneut schreiben, ist das „neue“ Ergebnis relevant. Auch, wenn Sie sich verschlechtern oder durchfallen sollten!!

Wahlinformationen
Bitte beachten Sie: Eine als Mastervorzugsleistung angemeldete Erfolgskontrolle kann nach dem erfolgreichen Ablegen aller für den Bachelorabschluss erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen nur als Mastervorzugsleistung erbracht werden, solange Sie im Bachelorstudiengang immatrikuliert sind. Weiter darf noch keine Masterzulassung vorliegen und gleichzeitig das Mastersemester begonnen haben.

Dies bedeutet, dass ab Bekanntgabe der Zulassung zum Masterstudium und Beginn des Mastersemester die Teilnahme an der Prüfung als **regulärer erster Prüfungsversuch** im Rahmen des Masterstudiums erfolgt.

Kennung	Name	Sprache	Turnus	LP
Mastervorzug (Wahl: max. 30 LP)				
M-CIWVT-101991	Erfolgskontrollen	**DE**	**WS+SS**	**30 LP**

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 120 Leistungspunkte erbracht worden sein.

4 Module

M 4.1 Modul: Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen [M-CIWVT-106431]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marta Markiewicz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101892	Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen	**WS**	**6 LP**	**Markiewicz**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 150 Minuten zu Lehrveranstaltung "Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen" (Vorlesung 3 SWS und Übung 2 SWS).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der allgemeinen Chemie: Sie verstehen das Periodensystem, sie können chemische Bindungen erläutern, Molekülgeometrien darstellen und stöchiometrische Berechnungen durchführen. Die wichtigsten Grundlagen über die Reaktionen in wässrigen Lösungen, über Säure-Base und Redox-Reaktionen, chemische Gleichgewichte, Kinetik und die Elektrochemie können die Studierenden darlegen.

Inhalt
Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und physikalischen Chemie.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

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

Literatur

- Mortimer, Müller: Chemie, aktuelle Auflage, Thieme Verlag 2014
- Riedel, Meyer: Allgemeine und Anorganische Chemie, aktuelle Auflage, de Gruyter Verlag 2013
- Josef K. Felixberger: Chemie für Einsteiger, Springer Verlag 2017

M 4.2 Modul: Angewandte Thermische Verfahrenstechnik [M-CIWVT-104458]

Verantwortung: Dr.-Ing. Benjamin Dietrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-109120	Angewandte Thermische Verfahrenstechnik - Projektarbeit	**SS**	**6 LP**	**Dietrich**
T-CIWVT-110803	Angewandte Thermische Verfahrenstechnik - Übungsaufgaben und Praktikum	**WS**	**6 LP**	**Dietrich**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus zwei Prüfungsleistungen anderer Art:

1. Übungsaufgaben und Praktikum (Wintersemester)
2. Projektarbeit zu Scale-up Fragestellungen inkl. Präsentation (Sommersemester)

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können

- grundlegende, zukunftsorientierte Prozesse der Angewandten Thermischen Verfahrenstechnik erläutern
- Prozesskette einer wissenschaftlichen Fragestellung bis hin zu deren Beantwortung: Planung, Konzeptionierung, Realisierung, Durchführung und Auswertung von grundlegenden Versuchen, Aspekte zur Umsetzung in einen technischen Maßstab (Scale-Up) beschreiben
- wissenschaftlich unter Verwendung von DV-Standardtools arbeiten
- wissenschaftliche Ergebnisse präsentieren
- eigenständig Fachwissen erarbeiten

Inhalt
Im Rahmen dieses Moduls soll ein Einblick in die aktuelle Forschung des Instituts ermöglicht werden, welche sich u.a. mit zukunftsorientierten Themen, wie erneuerbaren Energiekonzepten, Elektromobilität sowie Energiespeicherung beschäftigt. Dazu werden drei grundlegende Versuche im Bereich der Trocknung, Wärmeübertragung und Kristallisation in Form einer Projektarbeit angeboten.

Zunächst werden in einer Vorlesung sowohl die entsprechenden fachlichen als auch methodischen Grundlagen präsentiert. Dies umfasst auch die Vermittlung notwendiger Kenntnisse zur Erstellung eines wissenschaftlichen Berichts bzw. einer wissenschaftlichen Präsentation sowie die Verwendung von speziellen Excel-Tools wie z.B. Solver oder Makros. Innerhalb spezieller Workshops am TVT kann das Gelernte dann trainiert werden. Daran anschließend wird im Labor unter Verwendung moderner, zum Teil selbst aufzubauender Messtechnik (z.B. Temperatursensorik auf Basis von Einplatinencomputern / Arduino) zum jeweiligen Thema der Versuch durchgeführt. Die Auswertung erfolgt mittels der in der Vorlesung gelegten Grundlagen und unter Zuhilfenahme entsprechender Kapitel des VDI-Wärmeatlas. Die Ergebnisse werden in einem Arbeitsbericht zusammengefasst. Im nachfolgenden Schritt wird für einen der Versuche eine Auslegungsrechnung zum industriellen Scale-Up mit entsprechenden Spezifikationen der benötigen Geräte erarbeitet. Die Auslegung ist in einem wissenschaftlichen Seminar mittels einer Präsentation den übrigen Studierenden des Profilfachs vorzustellen. Abgerundet wird der praktische Teil durch eine Exkursion zur BASF in Ludwigshafen, wodurch Einblicke zur Anwendung des Gelernten in der industriellen Umsetzung gewonnen werden können.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote wird aus den Noten der beiden Teilleistungen gebildet. Gewichtung 1:1.

Anmerkungen
Das Profilfach Angewandte Thermische Verfahrenstechnik wird im Wintersemester 2024/25 nicht angeboten.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 100 h

Selbststudium: 160 h

Praktikum (incl. Auwertung): 100 h

Empfehlungen
Die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung "Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung" des TVT ist von Vorteil.

Literatur

- VDI-Wärmeatlas, Springer 2013
- Eigene Skripte

M 4.3 Modul: Angewandter Apparatebau [M-CIWVT-103297]

Verantwortung: Dr. Martin Neuberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-106562	Angewandter Apparatebau Klausur	**SS**	**5 LP**	**Neuberger**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können notwendige Schritte von der Konzeptfindung, Planung sowie Auslegung einer Apparatekonstruktion bis zur Inbetriebsetzung erläutern. Das beinhaltet insbesondere die Auswahl und Auslegung einzelner Komponenten. Die Studierenden können die Prinzipien des Apparatebaus für Anforderungen verschiedener Edukte, Produkte und Prozesse anwenden.

Neben den technischen Anforderungen können sie dabei auch andere Aspekte, wie beispielsweise Kosten, Termine und Qualitätsmanagement mit in Betracht ziehen. Der Ablauf von Genehmigungs- und Beschaffungsprozessen kann in Grundzügen dargestellt werden.

Inhalt
Projektabwicklung
Terminplanung, Ressourcenplanung, Kostenschätzung, Kalkulation, Arbeitspakete, Projektstruktur, Kostenstruktur

Ablauf einer Apparatekonstruktion
Produkt (Charakterisierung und Anforderungen an das Produkt: korrosive Medien, Reinheit, Sauberkeit etc.), Prozess (Erfordernisse der Herstellung, wie Druck, Temperatur etc.), Werkstoffauswahl, Planung (Realisierungsoptionen, Auswahl Komponenten: Motoren, Armaturen, Ventile, Pumpen, Gebläse, Rührwerke, Sonderkomponenten), Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit, Zugänglichkeit, Anlagensicherheit, Auslegung, Fertigung (Fertigungsverfahren, Schweißen, Löten etc.), Transport (Transportüberwachung, Gefahrenübergang etc.), Montage (Vorgaben, Ablauf etc.), Inbetriebsetzung (Leistungstest etc.)

Beschaffung
Technische Spezifikation, Ausschreibungsverfahren, Anfrageunterlagen, Auswertung Angebote, Vertragsgestaltung

Qualitätsmanagement
Zertifizierung nach ISO 9001:2015, Qualitätsplanung, Prüfung Planunterlagen (Vorprüfunterlagen)
Beispiel Schweißen: Verfahrensqualifikation, qualifizierte Schweißer etc.
Werkstoffprüfzeugnisse, Überprüfung der Machbarkeit von Prüfungen, Fertigungs- und Montageüberwachung, Funktionsprüfungen und Inbetriebsetzung

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 60 h
Selbststudium: 45 h
Prüfungsvorbereitung: 45 h

Literatur
Walter Wagner: Planung im Anlagenbau; Vogel Business Media; Auflage: 3. Auflage (August 2009)

M 4.4 Modul: Automatisierungs- und Regelungstechnik [M-CIWVT-106477]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113088	Automatisierungs- und Regelungstechnik - Prüfung		**6 LP**	**Meurer**
T-CIWVT-113089	Automatisierungs- und Regelungstechnik - Projektarbeit		**6 LP**	**Meurer**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten
- Prüfungsleistung anderer Art: Projektarbeit als Gruppenarbeit
  Es werden Vorbereitung, Durchführung, Präsentation und schriftlicher Bericht bewertet.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- 60 LP
- 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen Konzepte und Methoden zur Analyse, zur Simulation und zum Regler- sowie zum Beobachterentwurf für lineare zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme im Zustandsraum. Sie können diese formulieren und erläutern und sind in der Lage darauf aufbauend komplexere Zusammenhänge abzuleiten. Sie besitzen praktische Fertigkeiten in der Systemanalyse und im Entwurf von Regelungen und Beobachtern für lineare Systeme im Zustandsraum. Sie können deren Verhalten und Eigenschaften evaluieren und beurteilen. Sie sammeln Problemlösungskompetenz im Team und Erfahrungen in der Anwendung wissenschaftlicher Methoden.

Inhalt

- Modellierung und Simulation physikalischer Systeme
- Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete lineare Systeme
- Struktureigenschaften (Stabilitätstheorie, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit)
- Synthese von Regelkreisen im Zustandsraum (zeitkontinuierlich und zeitdiskret) für lineare Ein- und Mehrgrößensysteme
- Rechnergestützte Umsetzung der Konzepte und Methoden unter Einbezug von MATLAB/Simulink
- Die Anwendung auf konkrete Problemstellungen erfolgt in der Projektarbeit (Teamarbeit), wobei neben simulationstechnischen Analysen auch die experimentelle Evaluation an Versuchsaufbauten angestrebt werden.

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

Anmerkungen
Das Profilfach kann nicht gewählt werden, wenn im Bereich Wahlpflichtfächer das Modul *Fortgeschrittene Methoden der linearen Regelungstechnik* gewählt wird.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, (Computer-)Übungen 15 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h
- Projektarbeit: ca. 6 Wochen/ 180 h

Literatur

- T. Meurer: Regelungstechnik und Systemdynamik, Vorlesungsskript.
- K. Aström, R. Murray: Feedback Systems, Princeton University Press, 2008.
- C.T. Chen: Linear System Theory and Design, Oxford Univ. Press, 1999.
- J.C. Doyle, B.A. Francis, A.R. Tannenbaum: Feedback Control Theory, Dover, 2009.
- J. Lunze: Regelungstechnik II, Springer-Verlag, 2010.

M 4.5 Modul: Bachelorarbeit [M-CIWVT-107715]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Bachelorarbeit

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115105	Bachelorarbeit	**WS+SS**	**12 LP**	

Voraussetzungen
§ 14 Abs. 1 SPO Bachelor Bioingenieurwesen 2026:
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende
Modulprüfungen im Umfang von 120 LP erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 120 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus ihrem Fach selbständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

Inhalt
Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich des Bioingenieurwesens nach wissenschaftlichen Methoden.

Arbeitsaufwand
Es gelten die Regelungen aus § 14 SPO Bachelor Bioingenieurwesen.

M 4.6 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: Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
16 LP	Zehntelnoten	Jedes Semester	3 Semester	Deutsch	3	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!

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-FORUM-113578	Ringvorlesung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	**SS**	**2 LP**	**Mielke, Myglas**
T-FORUM-113579	Grundlagenseminar Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft - Selbstverbuchung	**SS**	**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	**WS+SS**	**3 LP**	**Mielke, Myglas**
T-FORUM-113581	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in der Gesellschaft - Selbstverbuchung	**WS+SS**	**3 LP**	**Mielke, Myglas**
T-FORUM-113582	Wahlpflicht Vertiefung Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft / Wissenschaft in gesellschaftlichen Debatten - Selbstverbuchung	**WS+SS**	**3 LP**	**Mielke, Myglas**
Pflichtbestandteile				
T-FORUM-113587	Anmeldung zur Zertifikatsausstellung - Begleitstudium Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft	**WS+SS**	**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 Zusatzleistungen 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 selbständig 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, Pseudo-wissenschaftliche 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. 360 h
> Summe: ca. 480 h

In Form von Ergänzungsleistungen können bis zu ca. 360 h Arbeitsaufwand hinzukommen.

Empfehlungen
Es wird empfohlen, das Begleitstudium in drei oder mehr Semestern zu absolvieren und mit der Ringvorlesung desBegleitstudiums 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 4.7 Modul: Bioanalytik [M-CIWVT-107741]

Verantwortung: Dr. Nadja Alina Henke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115134	Bioanalytik		**4 LP**	**Henke**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Auswahl und Durchführung von Methodiken für die Analytik von Biomolekülen wiedergeben. Die Studierenden können Vorteile sowie Limitationen der unterschiedlichen Methodiken hinsichtlich ihrer Einsatzgebiete in der biotechnologischen Forschung in Bezug auf die unterschiedlichen Biomoleküle (insbesondere DNA, RNA, Proteine/Enyzme, Metabolite) bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Methoden sowie Experimentierdesigns für (künftige) eigene Arbeiten im Kontext der qualitativen und quantitativen Bioanalytik zu selektieren.

Inhalt
Die Vorlesung soll die wichtigsten Methoden für die Analyse von Biomolekülen verstellen. Entsprechend des genetischen Informationsflusses in der Zelle, werden Methoden der Bioanalytik von DNA, RNA, Proteinen/Enzymen sowie Metaboliten vermittelt. Die Theorie sowie die Anwendung von Methoden werden anhand von Forschungsbeispielen angeführt. Methodenschwerpunkte bilden Sequenziertechnologien, Proteinanalytik, Enzymologie, chromatographische Verfahren sowie Grundlagen der Massenspektrometrie und NMR. Darüber hinaus werden weitere Methoden der Mikroskopie sowie Reportersysteme zur Analyse von Biomolekülen in ganzen Zellen vorgestellt.

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenszeit: 30 h (2 SWS)
- Vor- und Nachbereitung: 60 h
- Klausurvorbereitung: 30 h

M 4.8 Modul: Biologie im Ingenieurwesen [M-CIWVT-107757]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Hans-Eric Gottwald
Dr. Anke Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
10 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115144	Einführung in die Mikrobiologie und Genetik	**WS**	**4 LP**	**Neumann**
T-CIWVT-115145	Mikrobiologie, Zellphysiologie, Zellkulturtechnik	**SS**	**6 LP**	**Gottwald, Neumann**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Schriftliche Prüfung Einführung in Mikrobiologie und Genetik im Umfang von 90 Minuten
- Schriftliche Prüfung Mikrobiologie, Zellphysiologie, Zellkulturtechnik im Umfang von 90 Minuten

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Einführung in die Mikrobiologie und Genetik

Die Studierenden können

- den Aufbau und die Funktion pro- und eukaryotischer Zellen sowie grundlegende Eigenschaften von Mikroorganismen erläutern,
- zentrale molekularbiologische Prozesse und deren Bedeutung für die Speicherung, Weitergabe und Expression genetischer Information erklären,
- grundlegende mikrobiologische und molekularbiologische Methoden anwenden und einfache experimentelle Ergebnisse interpretieren,
- genetische Informationen mithilfe grundlegender bioinformatischer Werkzeuge analysieren,
- biotechnologische Anwendungen sowie deren Chancen und Risiken unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, ethischer und regulatorischer Aspekte bewerten.

Mikrobiologie und Zellphysiologie

Die Studierenden können

- Aufbau, Wachstum und Stoffwechsel von Mikroorganismen sowie deren Anpassung an unterschiedliche Umweltbedingungen erläutern,
- den Zusammenhang zwischen mikrobiellen Stoffwechselprozessen, Stoffkreisläufen und biotechnologischen Anwendungen erklären,
- mikrobiologische und physiologische Daten analysieren und daraus Schlussfolgerungen für biotechnologische Prozesse ableiten,
- den Einsatz von Mikroorganismen hinsichtlich Ressourceneffizienz, Nachhaltigkeit und Umweltwirkungen bewerten.

Zellkulturtechnik

Die Studierenden können

- grundlegende Verfahren und Qualitätsanforderungen der Zellkulturtechnik erläutern,
- verschiedene Zellkulturmodelle hinsichtlich ihrer Einsatzgebiete und Aussagekraft vergleichen,
- moderne in vitro-Modellsysteme im Kontext biomedizinischer und biotechnologischer Fragestellungen bewerten,
- berücksichtigen Nachhaltigkeitsaspekte sowie ethische und regulatorische Anforderungen bei der Planung und Durchführung zellkulturbasierter Arbeiten berücksichtigen.

Inhalt
Einführung in die Mikrobiologie und Genetik (Wintersemester)
Teil I - Mikrobiologie

- Aufbau der Zelle / Phylogenetischer Stammbaum
- Spezielle Morphologie der Prokaryoten
- Eukaryotische Mikroorganismen
- Einführung in Mikrobiologische Arbeitstechniken
- Mikroorganismen in der Biotechnologie

Teil II - Genetik

- Aufbau der Nukleinsäuren
- Genome der Pro- und Eukaryoten
- Replikation und PCR
- Transkription
- RNA
- Der genetische Code und Translation
- Regulation der Genexpression
- Mutation und Reparatur
- Viren und Transposition
- Biotechnologie und Bioinformatik

Mikrobiologie, Zellphysiologie, Zellkulturtechnik (Sommersemester)

Teil III - Mikrobiologie/ Zellphysiologie

- Kultivierung und Wachstum von Mikroorganismen, Bakteriensteckbrief
- Ernährung von Mikroorganismen, Energetik / Ox-Red-Reaktionen und energiereiche Verbindungen
- Katabolismus im Überblick / aerobe Atmung
- anaerobe Atmung / Gärung
- Chemolithotrophie und Stickstofffixierung
- C1-Stoffwechsel
- Phototrophie
- Anabolismus (primäre / sekundäre Produkte), Mikrobielle Stoffproduktion
- Mikrobielle Evolution und Systematik, Viren /Bacteria, Archaea und eukaryotische Mikroorganismen (Protisten, Pilze, Hefen, Rotalgen und Grünalgen)
- Mikrobielle Ökologie und Biogeochemie
- Umweltmikrobiologie und biologische Abwaserreinigung

Teil IV - Zellkulturtechnik

- Tierische, pflanzliche und menschliche Zellen
- Mikroskopiertechniken
- Einführung in die Zellkulturführung
- Unterscheidung mikrobioelle Kultivierung und Zellkulturen
- Unterschied mikrobielle Kulturen und höhere Eukaryoten
- 2D- und 3D-Kulturmodelle
- Organoide
- Organ-on-Chip-Modelle

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist das LP gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen

Arbeitsaufwand
Wintersemester: Einführung in die Mikrobiologie und Genetik

- Präsenzzeit: 3 SWS/ 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Sommersemester: Mikrobiologie, Zellphysiologie, Zellkulturtechnik

- Präsenzzeit 3 SWS/ 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Klausurvorbereitung: 60 h

Empfehlungen
Die Vorlesung läuft parallel zu der Vorlesung Organische Chemie und Biochemie. Die Inhalte dieser Vorlesung werden hier entsprechend vorausgesetzt, wieder aufgegriffen und vertieft.

Literatur

- Cypionka: Grundlagen der Mikrobiologie (Springer)
- Brock Mikrobiologie (Auflage Pearson)
- Munk: Taschenlehrbuch Biologie, Genetik (Thieme)
- Knippers: Genetik (Thieme)
- Munk: Taschenlehrbuch Mikrobiologie (Thieme)

- Alberts: Lehrbuch Molekulare Zellbiologie (Wiley-VCH)
- Plattner/Hentschel: Zellbiologie (Thieme)
- Munk: Biochemie - Zellbiologie (Thieme)

M 4.9 Modul: Biopharmazeutische Verfahrenstechnik [M-CIWVT-106475]

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113023	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	**WS+SS**	**6 LP**	**Hubbuch**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Probleme im Bereich der biotechnologischen Trennverfahren analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt
Die VL vermittelt grundlegende Aspekte in der Aufarbeitung und Analytik biotechnologischer Produkte.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Klausurvorbereitung: 40 h

Empfehlungen
Die Inhalte der folgenden Module sind für das Verständnis wichtig:

- Einführung in das Bioingenieurwesen
- Bioverfahrenstechnik

Literatur
wird bekannt gegeben

M 4.10 Modul: Biopharmazeutische Verfahrenstechnik [M-CIWVT-106437]

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Bioverfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113023	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	**WS+SS**	**6 LP**	**Hubbuch**
T-CIWVT-113024	Praktikum Aufarbeitungstechnik		**3 LP**	**Hubbuch**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten
- Praktikum: Prüfungsleistung anderer Art.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Teilnahme an dem Modul: Keine.

Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum:

- Die Klausur Mikrobiologie muss bestanden sein
- Das Naturwissenschaftliche Grundpraktikum: Mikrobiologie muss bestanden sein
- Die Klausur Biopharmazeutische Verfahrenstechnik muss begonnen sein (Teilname an der Klausur, aber nicht zwingend bestanden)

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Probleme im Bereich der biotechnologischen Trennverfahren analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage die in der Vorlesung Biotechnologische Trennverfahren erworbenen Grundlagen der Proteinaufarbeitung in experimentell umzusetzen. Sie sind dazu in der Lage unter Anleitung verschiedene Verfahren zu planen, vorzubereiten und durchzuführen. Sie können analytische Verfahren verwenden um die von ihnen durchgeführten Experimente zu quantifizieren. Sie können die zur Auswertung der Daten benötigten Formeln angemessen gebrauchen und den Einfluss wichtiger Prozessparameter erkennen. Sie können die Ergebnisse wissenschaftlich und formal korrekt dokumentieren und darstellen.

Inhalt
Die VL vermittelt grundlegende Aspekte in der Aufarbeitung und Analytik biotechnologischer Produkte.

Praktikum:
Methoden zur Aufreinigung von Proteinen, welche auf Löslichkeit von Proteinen sowie auf Wechselwirkungen zwischen Proteinen und Trägermaterialien basieren. Probenahme und Probenaufarbeitung; Proteincharakterisierung; Analysenmethoden zur Bestimmung von Produktkonzentrationen; Ermittlung und Berechnung der verschiedenen Prozessparameter; Graphische Darstellung und Interpretation der Ergebnisse; Linearisierungsverfahren; Computergestützte Prozessmodellierung und -optimierung.

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

Anmerkungen
Praktikum:

Die in der vorherigen Woche stattfindende, Sicherheitsbelehrung ist für alle Teilnehmer obligatorisch. Auch das Bestehen des Vortests/Exceltests ist obligatorisch. Aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen müssen lange Hosen und geschlossene Schuhe während des Praktikums getragen werden.

Bei Nichtteilnahme an einzelnen Praktikumstagen durch Krankheit des Studierenden muss eine Krankmeldung zum frühestmöglichen Zeitpunkt an das Sekretariat des betreffenden Modulverantwortlichen erfolgen und für diese Fehlzeit ein ärztlicher Nachweis vorgelegt werden. Der Arzt soll hierbei entscheiden, ob und ab wann eine Weiterarbeit im naturwissenschaftlichen Labor und der Umgang mit Gefahrstoffen sicherheitstechnisch unbedenklich sind. Werden Teile des Praktikums aufgrund von Krankheit versäumt, wird im Einzelfall entschieden, in welcher Form die für das Bestehen des Praktikums erforderlichen Leistungen nachzuholen sind.

Die Modulverantwortlichen sind jederzeit dazu befugt, Studierende aus Sicherheitsgründen des Labors zu verweisen.

Arbeitsaufwand
Vorlesung/ Klausur:

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Klausurvorbereitung: 40 h

Praktikum (eine Woche):

- Präsenszeit: 40h
- Vor- und Nachbereitung: 50 h

Empfehlungen
Die Inhalte der folgenden Module sind für das Verständnis wichtig:

- Einführung in das Bioingenieurwesen
- Bioverfahrenstechnik

Literatur
wird bekannt gegeben

M 4.11 Modul: Biotechnologie [M-CIWVT-101143]

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	5

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-103668	Biotechnologie - Prüfung	**WS+SS**	**3 LP**	**Henke**
T-CIWVT-103669	Biotechnologie - Projektarbeit		**9 LP**	**Perner-Nochta**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten zu den Lehrinhalten der Vorlesung Bioanalytik.
2. Praktischen Anteil (Prüfungsleistung anderer Art)
   Hier gehen folgende Leistungen ein:
   - (0 – 20 Punkte) Projektplan
   - (0 – 20 Punkte) die praktische Arbeit
   - (0 – 20 Punkte) eine Präsentation der Ergebnisse (Poster und Kurzvortrag)
   - (0 – 20 Punkte) die schriftliche Ausarbeitung ein.

   Notenschlüssel auf Anfrage. Die Teilleistung ist bestanden, wenn mindestens 40 Punkte erreicht wurden.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum
- für einzelne Versuche werden die Inhalte des Praktikums Biotechnologie vorausgesetzt

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Grundlegendes Verständnis von Prozessen und Prozesssynthesen in der biotechnologischen Produktion

Vorlesung Bioanalytik:

Die Studierenden können die Auswahl und Durchführung von Methodiken für die Analytik von Biomolekülen wiedergeben. Die Studierenden können Vorteile sowie Limitationen der unterschiedlichen Methodiken hinsichtlich ihrer Einsatzgebiete in der biotechnologischen Forschung in Bezug auf die unterschiedlichen Biomoleküle (insbesondere DNA, RNA, Proteine/Enyzme, Metabolite) bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Methoden sowie Experimentierdesigns für (künftige) eigene Arbeiten im Kontext der qualitativen und quantitativen Bioanalytik zu selektieren.

Vorlesung über Management wissenschaftlicher Projekte mit Übung:
Die Studierenden sind in der Lage, eine eigenständige Literaturrecherche durchzuführen, eigene Versuche zu planen, eigene Daten zu analysieren, eigene wissenschaftliche Texte zu schreiben, selbständig ein kleines Projekt hinsichtlich benötigter Zeit und Finanzen zu planen und einen Projektplan zu erstellen. Sie können den Projektplan vorstellen und ein Poster erstellen und dieses präsentieren.

Projektarbeit:
Die Studierenden können eigene Untersuchungen und praktische Arbeiten auf dem Gebiet der Biotechnologie durchführen, ihre gewonnen Daten analysieren und einen Projektbericht erstellen.

Inhalt
Vorlesungen Bioanalytik:

Die Vorlesung soll die wichtigsten Methoden für die Analyse von Biomolekülen verstellen. Entsprechend des genetischen Informationsflusses in der Zelle, werden Methoden der Bioanalytik von DNA, RNA, Proteinen/Enzymen sowie Metaboliten vermittelt. Die Theorie sowie die Anwendung von Methoden werden anhand von Forschungsbeispielen angeführt. Methodenschwerpunkte bilden Sequenziertechnologien, Proteinanalytik, Enzymologie, chromatographische Verfahren sowie Grundlagen der Massenspektrometrie und NMR. Darüber hinaus werden weitere Methoden der Mikroskopie sowie Reportersysteme zur Analyse von Biomolekülen in ganzen Zellen vorgestellt.

Vorlesung über Management wissenschaftlicher Projekte und Übung:
Literaturrecherche, Versuchsplanung, Datenauswertung, Schreiben wissenschaftlicher Texte, Projektmanagement; teilweise Software-basiert; electronic classroom, dazu praktische Übungen in Literaturrecherche , Erstellen eines Projektplans, Projektplanvorstellung, Erstellen eines Posters, Posterpräsentation

Projektarbeit:
Durchführung eigener Untersuchungen und praktische Arbeiten auf dem Gebiet der Biotechnologie, Erstellen eines Projektberichts

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

Arbeitsaufwand
Instrumentelle Bioanalytik:

- Präsenszeit: 30 h (2 SWS)
- Vor- und Nachbereitung: 30 h
- Klausurvorbereitung: 30 h

Vorlesung und Übung Management wissenschaftlicher Projekte:

- Präsenszeit: 45 h (2 + 1 SWS)
- Vor- und Nachbereitung: 45 h

Praktikum Praktische Übungen):

- Präsenszeit: 80 h
- Vor- und Nachbereitung: 10 h

Projektarbeit:

- Präsenszeit: 10 h
- Vor- und Nachbereitung: 80 h

Empfehlungen
Module des 1. -4. Semesters, Praktikum Biotechnologie

Literatur
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

M 4.12 Modul: Bioverfahrensentwicklung [M-CIWVT-107406]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Bioverfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-114538	Bioverfahrensentwicklung		**6 LP**	
T-CIWVT-114542	Praktikum Bioverfahrensentwicklung		**3 LP**	**Grünberger**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.
- Praktikum: Prüfungsleistung anderer Art.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Teilnahme an dem Modul: Keine.

Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum:

- Die Klausur Mikrobiologie muss bestanden sein
- Das Naturwissenschaftliche Grundpraktikum: Mikrobiologie muss bestanden sein
- Die Klausur Bioverfahrensentwicklung muss begonnen sein (Teilname an der Klausur, aber nicht zwingend bestanden)

Qualifikationsziele
Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:

Die Studierenden

- Kennen die grundlegenden Schritte der Entwicklung eines Bioprozesses, von der Konzeption bis zur Umsetzung.
- Verstehen und wenden grundlegende Methoden an, die für jede Phase der Bioprozessentwicklung relevant sind.
- Erkennen, wie die aufeinanderfolgenden Schritte der Bioprozessentwicklung miteinander verbunden sind und wie Veränderungen in einer Phase andere Phasen beeinflussen können.
- Sind sich der Komplexität und des interdisziplinären Charakters der Bioprozessentwicklung bewusst und integrieren Wissen aus Biologie, Chemie, Ingenieurwesen und Wirtschaft.
- Lernen, einen neuen Bioprozess theoretisch von Grund auf zu entwerfen und dabei alle relevanten Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.
- Bewerten und minimieren kritische Schritte und Risiken während der Bioprozessentwicklung.
- Entwickeln Bioprozesse mit Blick auf das Endprodukt unter Berücksichtigung von Marktanforderungen, Kosteneffizienz und Nachhaltigkeit.
- Bleiben über neue Trends, Methoden und Technologien im Fachgebiet informiert, einschließlich des Einflusses von Künstlicher Intelligenz auf die zukünftige Bioprozessentwicklung.

Sozial- und Selbstkompetenz:

Die Studierenden

- Erkennen die Schlüsselaspekte und Rahmenbedingungen komplexer Bioprozesse.
- Entwickeln effektive Kommunikationsfähigkeiten, um erfolgreich mit Experten verschiedener Disziplinen in der Bioprozessentwicklung zusammenzuarbeiten.
- Betreiben eigenständiges Lernen, um das Wissen kontinuierlich zu erweitern und sich neuen Herausforderungen im Fachgebiet anzupassen.
- Entwickeln kritisches Denken, Kreativität und Problemlösungskompetenz, die für die Entwicklung grundlegend neuer Prozesse und Lösungen notwendig sind.
- Entwickeln mögliche Lösungsansätze und wägen Optionen für die Entwicklung eines Bioprozesses ab.

Prakikum:

Die Studierenden

- Können eigenständig biotechnologische Prozesse modellieren und simulieren.
- Sind in der Lage, Fließbilder zu erstellen, Prozessmodule auszuwählen und zu verschalten sowie Material- und Energiebilanzen zu berechnen.
- Verstehen die Grundlagen der Kostenabschätzung und können Investitions- und Betriebskosten für Bioprozesse mit SuperPro Designer ermitteln.
- Können Prozessalternativen unter technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten bewerten und Optimierungspotenziale identifizieren.
- Sind in der Lage, die Ergebnisse kritisch zu interpretieren und für die Entwicklung und das Scale-up biotechnologischer Verfahren zu nutzen

Inhalt
Erfolgreiche Bioprozessentwicklung erfordert eine Vielzahl technischer und kommunikativer Fähigkeiten. Der Kurs verknüpft die mikrobielle Stammentwicklung mit der Bioverfahrenstechnik und baut auf dem in den ersten Studienjahren erworbenen bioverfahrenstechnischen Grundwissen auf. Kenntnisse aus vorherigen Kursen werden vertieft und für die technische Entwicklung von Bioprozessen angewendet. Zentrale Leitlinien und Konzepte zur Entwicklung robuster, wirtschaftlicher und nachhaltiger Bioprozesse werden eingeführt. Ziel dieses Kurses ist es, den Studierenden das notwendige und grundlegende Verständnis für die Bioprozessentwicklung sowie für die Interaktion verschiedener Fachbereiche zu vermitteln. Dies umfasst (i) die Definition des Produkts, (ii) die Auswahl des Rohstoffs, (iii) die Auswahl des mikrobiellen Wirts, (iv) die Stammentwicklung, (v) die Bioprozessoptimierung sowie (vi) das Scale-up und den Betrieb des Bioprozesses. Aktuelles Wissen wird durch Einblicke in aufkommende Themenfelder wie Miniaturisierung, Automatisierung und Digitalisierung ergänzt, die die Bioprozessentwicklung in Zukunft beschleunigen werden. Die Studierenden lernen, interdisziplinär zu denken und die zentralen Prinzipien der verschiedenen Schritte der Bioprozessentwicklung anzuwenden, um zukünftige Bioprozesse zu entwickeln.

Lehrformate beinhalten Vorlesungen, Übungen und Fallstudien. Die Vorlesungsthemen umfassen:

1. Workflow und Leitlinien der Bioprozessentwicklung
2. Substrat- und Wirtsauswahl
3. Stammentwicklung und Screening
4. Bioprozessoptimierung
5. Bioprozess-Scale-up
6. Kosten- und Nachhaltigkeitsabschätzung
7. Fallstudien
8. Regulatorische Anforderungen und Qualitätskontrolle
9. Digitalisierung und Künstliche Intelligenz

Praktikum:

- Einführung in Planung, Modellierung und Optimierung von Bioprozessen am Rechner (mit Verwendung von SuperPro Designer)
- Auslegung ausgewählter Gesamtprozesse
- Technoökonomische und (ökologische) Bewertung von Prozessen

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist das LP gewichtete Mittel der beiden Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung und Übung 60 h
- Selbststudium: Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h
- Praktikum: 90 h

Empfehlungen
Bioverfahrenstechnik.

Literatur

- Lecture scripts
- 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 4.13 Modul: Bioverfahrensentwicklung [M-CIWVT-107403]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-114538	Bioverfahrensentwicklung		**6 LP**	

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen:

Die Studierenden

- Kennen die grundlegenden Schritte der Entwicklung eines Bioprozesses, von der Konzeption bis zur Umsetzung.
- Verstehen und wenden grundlegende Methoden an, die für jede Phase der Bioprozessentwicklung relevant sind.
- Erkennen, wie die aufeinanderfolgenden Schritte der Bioprozessentwicklung miteinander verbunden sind und wie Veränderungen in einer Phase andere Phasen beeinflussen können.
- Sind sich der Komplexität und des interdisziplinären Charakters der Bioprozessentwicklung bewusst und integrieren Wissen aus Biologie, Chemie, Ingenieurwesen und Wirtschaft.
- Lernen, einen neuen Bioprozess theoretisch von Grund auf zu entwerfen und dabei alle relevanten Rahmenbedingungen zu berücksichtigen.
- Bewerten und minimieren kritische Schritte und Risiken während der Bioprozessentwicklung.
- Entwickeln Bioprozesse mit Blick auf das Endprodukt unter Berücksichtigung von Marktanforderungen, Kosteneffizienz und Nachhaltigkeit.
- Bleiben über neue Trends, Methoden und Technologien im Fachgebiet informiert, einschließlich des Einflusses von Künstlicher Intelligenz auf die zukünftige Bioprozessentwicklung.

Sozial- und Selbstkompetenz:

Die Studierenden

- Erkennen die Schlüsselaspekte und Rahmenbedingungen komplexer Bioprozesse.
- Entwickeln effektive Kommunikationsfähigkeiten, um erfolgreich mit Experten verschiedener Disziplinen in der Bioprozessentwicklung zusammenzuarbeiten.
- Betreiben eigenständiges Lernen, um das Wissen kontinuierlich zu erweitern und sich neuen Herausforderungen im Fachgebiet anzupassen.
- Entwickeln kritisches Denken, Kreativität und Problemlösungskompetenz, die für die Entwicklung grundlegend neuer Prozesse und Lösungen notwendig sind.
- Entwickeln mögliche Lösungsansätze und wägen Optionen für die Entwicklung eines Bioprozesses ab.

Inhalt
Erfolgreiche Bioprozessentwicklung erfordert eine Vielzahl technischer und kommunikativer Fähigkeiten. Der Kurs verknüpft die mikrobielle Stammentwicklung mit der Bioverfahrenstechnik und baut auf dem in den ersten Studienjahren erworbenen bioverfahrenstechnischen Grundwissen auf. Kenntnisse aus vorherigen Kursen werden vertieft und für die technische Entwicklung von Bioprozessen angewendet. Zentrale Leitlinien und Konzepte zur Entwicklung robuster, wirtschaftlicher und nachhaltiger Bioprozesse werden eingeführt. Ziel dieses Kurses ist es, den Studierenden das notwendige und grundlegende Verständnis für die Bioprozessentwicklung sowie für die Interaktion verschiedener Fachbereiche zu vermitteln. Dies umfasst (i) die Definition des Produkts, (ii) die Auswahl des Rohstoffs, (iii) die Auswahl des mikrobiellen Wirts, (iv) die Stammentwicklung, (v) die Bioprozessoptimierung sowie (vi) das Scale-up und den Betrieb des Bioprozesses. Aktuelles Wissen wird durch Einblicke in aufkommende Themenfelder wie Miniaturisierung, Automatisierung und Digitalisierung ergänzt, die die Bioprozessentwicklung in Zukunft beschleunigen werden. Die Studierenden lernen, interdisziplinär zu denken und die zentralen Prinzipien der verschiedenen Schritte der Bioprozessentwicklung anzuwenden, um zukünftige Bioprozesse zu entwickeln.

Lehrformate beinhalten Vorlesungen, Übungen und Fallstudien. Die Vorlesungsthemen umfassen:

1. Workflow und Leitlinien der Bioprozessentwicklung
2. Substrat- und Wirtsauswahl
3. Stammentwicklung und Screening
4. Bioprozessoptimierung
5. Bioprozess-Scale-up
6. Kosten- und Nachhaltigkeitsabschätzung
7. Fallstudien
8. Regulatorische Anforderungen und Qualitätskontrolle
9. Digitalisierung und Künstliche Intelligenz

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

Empfehlungen
Bioverfahrenstechnik.

Literatur

- Lecture scripts
- 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 4.14 Modul: Bioverfahrenstechnik [M-CIWVT-106434]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Prof. Dr. Jürgen Hubbuch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Verfahrenstechnische Grundlagen (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113019	Bioverfahrenstechnik	**WS**	**5 LP**	**Grünberger, Hubbuch**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Operationen und Denkschemata der Verfahrenstechnik auf Bioprozesse anzuwenden. Sie können reaktionstechnische Ansätze auf den mikrobiellen Stoffwechsel zu übertragen und daraus reale Prozesse verstehen. Sie lernen verschiedene Prozesse, Bioreaktoren und Prozessführungsstrategien konkret kennen und trainieren daran die Berechnung und Bewertung aus theoretischer und anwendungstechnischer Sicht. Sie lernen verschiedene Bioprozesse im Detail vor dem theoretischen Hintergrund zu interpretieren, diskutieren und kritisch zu beurteilen. Die Studierenden können Probleme im Bereich der biotechnologischen Trennverfahren analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Die Studierenden sind fähig, die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt
Die Bioverfahrenstechnik umfasst das Design, den Betrieb, die Regelung und die Optimierung biotechnologischer Prozesse unter kontrollierten Bedingungen in einem Bioreaktor. Bioprozesse werden für die Herstellung einer Vielzahl kommerzieller Produkte entwickelt, die von billigen bis hin zu teuren Spezialchemikalien wie Antibiotika, therapeutischen Proteinen und Impfstoffen reichen. Die Bioverfahrenstechnik ist somit das Rückgrat der Biotechnologieindustrie, die Forschung und Entwicklung auf die Industrie überträgt und hauptsächlich aus drei Bereichen besteht: (i) Upstream-Verarbeitung (ii) Bioreaktor und Bioreaktionen (iii) Downstream-Verarbeitung.

Der Kurs verknüpft die grundlegenden ingenieurwissenschaftlichen und biotechnologischen Kenntnisse, die in den ersten Studienjahren erworben wurden. Kenntnisse aus den bisherigen Lehrveranstaltungen werden vertieft und für die technische Entwicklung von Bioprozessen angewendet. Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, den Studierenden die notwendigen und grundlegenden Kenntnisse der Bioverfahrenstechnik zu vermitteln. Dazu gehören Grundlagen der Biokatalyse (hauptsächlich Zellen als Biokatalysatoren), mikrobielle Kinetik, Massen- und Energiebilanz in Bioprozessen sowie Kinetik von Bioprozessen und Fermentation. Dabei liegt der Schwerpunkt auf grundlegenden kinetischen und stöchiometrischen Prinzipien des mikrobiellen Stoffwechsels. Darauf aufbauend wird das Design von Kultivierungsmedien aufgezeigt und diskutiert. Im zweiten Teil werden das Design, der Betriebs und der Optimierung von Fermentationsprozessen zur Herstellung hochwertiger Bioprodukte diskutiert. Zu den Themen gehören Grundlagen von Prozessführungsstrategien wie Batch-, Fed-Batch- und kontinuierliche Kultivierung. Aufbau, Funktionsweise und Funktionsweise unterschiedlicher Arten von Bioprozessen werden demonstriert. Vor- und Nachteile werden besprochen. Es werden erste Einblicke in die Bioprozessanalytik und -steuerung gegeben. Abschließend wird ein Ausblick auf neue Themen der Bioverfahrenstechnik gegeben, darunter Themen wie Automatisierung und Digitalisierung von Bioprozessen sowie ökonomische und Nachhaltigkeitsaspekte von Bioprozessen. Darüber hinaus wird eine Einführung in die Grundlagen der Aufarbeitung von Bioprodukten gegeben, einschließlich Zellaufschluss, Fest-Flüssig-Trennung, Partitionierung, Adsorption und Chromatographie. Die Studierenden lernen, interdisziplinär zu denken und die Schlüsselprinzipien der verschiedenen Schritte einen Bioprozesses anzuwenden. Die Vorlesungsinhalte werden durch Übungen vertieft.

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit Vorlesung: 60 h
- Selbststudium: 50 h
- Klausurvorbereitung: 40 h

Literatur

- Horst Chmiel, Bioprozesstechnik, 2011, DOI:10.1007/978-3-8274-2477-8
- Wilfried Storhas, Bioverfahrensentwicklung, 2013, ISBN: 978-3-527-32899-4
- Clemens Posten, Integrated Bioprocess Engineering, 2018, DOI:10.1515/9783110315394

M 4.15 Modul: Chemische Reaktionstechnik [M-CIWVT-106825]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113695	Chemische Reaktionstechnik - Prüfung		**6 LP**	**Wehinger**
T-CIWVT-113696	Chemische Reaktionstechnik - Projektarbeit	**SS**	**6 LP**	

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten
- Prüfungsleistung anderer Art:
  Projektarbeit als Gruppenarbeit (3er Gruppen).
  Bewertet werden Vorbereitung, Durchführung, Präsentation und schriftlicher Bericht.

Voraussetzungen
Mindestens 60 LP, mindestens ein Praktikum.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen die Konzepte und Methoden der chemischen Reaktionstechnik. Dies umfasst das Aufstellen und Lösen von Material- und Energiebilanzen sowie die Analyse chemischer Reaktionskinetiken. Sie können dieses Wissen zur Lösung von konkreten Fragestellungen der chemischen Reaktionstechnik von Mehrphasensystemen anwenden und die erzielten Ergebnisse in einen größeren Rahmen einordnen. Sie sammeln Problemlösungskompetenz im Team und Erfahrungen in der Anwendung wissenschaftlicher Methoden.

Inhalt
Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über Mehrphasen-Reaktionssysteme. Dies beinhaltet Grundwissen zu den wichtigsten Reaktortypen und deren Modellierung mit vereinfachten homogenen Ansätzen. Die Anwendung auf konkrete Problemstellungen erfolgt in der Projektarbeit (Teamarbeit), wobei neben simulationstechnischen Analysen auch die experimentelle Evaluation an Versuchsaufbauten angestrebt werden

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung und Übung: 45 h
- Projektarbeit 5 Wochen: 185 h

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung: 30 h
- Vorbereitung Präsentation und Bericht: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M 4.16 Modul: Chemische Verfahrenstechnik [M-CIWVT-101133]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Verfahrenstechnische Grundlagen (Verfahrenstechnische Grundoperationen)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101884	Chemische Verfahrenstechnik		**6 LP**	**Wehinger**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die technisch relevanten Reaktor-Typen für chemische Umsetzungen einphasiger (homogener) Reaktionsmischungen und können ihre Systemeigenschaften erklären. Sie können diese Reaktoren sowohl einzeln als auch in verschiedenen Verschaltungen bilanzieren und Betriebsdaten analysieren. Wenn in einem chemischen Prozess Folge- und Parallelreaktionen auftreten, sind die Studierenden in der Lage, den am besten geeigneten Reaktor auszuwählen und optimale Betriebsbedingungen zu berechnen, um die Reaktionsrichtung zugunsten des Zielprodukts zu lenken. Die Studierenden kennen Methoden zu simultanen Lösung von Material- und Energiebilanzen und sind in der Lage, Wärmeeffekte bei exo- und endothermen Reaktionen zu erklären, zu analysieren und Bedingungen für sicheren Reaktorbetrieb zu identifizieren.

Inhalt
Anwendung von Material- und Energiebilanzen zur Analyse und Auslegung von Modellreaktoren für einphasige Umsetzungen sowie zur Festlegung optimaler Betriebsbedingungen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 2 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung = 60 h
- Selbststudium: 60 h
- Klausurvorbereitung: 60 h

Empfehlungen
Module des 1. - 4. Semesters

Literatur

- Skript Chemische Verfahrenstechnik I, https://ilias.studium.kit.edu
- G.W. Roberts: Chemical Reactions and Chemical Reactors, Wiley VCH 2009
- O. Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons Inc. 1998

M 4.17 Modul: Datenanalyse [M-CIWVT-106432]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113039	Datenanalyse	**WS**	**3 LP**	**Guthausen**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Bewertet werden Leistungen in Form von Gruppenarbeit und einem abschließenden Gruppenvortrag.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage, oft genutzte Verfahren der Datenanalyse zu benennen und zu beschreiben. Sie können mathematische Grundprinzipien auf die Datenanalyse anwenden.

Sie lernen, über Fachgrenzen, hier der Messung, der Prozessierung der Daten bis hin zur quantitativen Interpretation, hinweg zu denken. Der Überblick über die Möglichkeiten der Datenanalyse soll dazu beitragen, dass Studierende sich an der Entwicklung innovativer Lösungen direkt beteiligen können.

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage, sich im Team in eine neue Thematik einzuarbeiten, Ideen und Ergebnisse sowohl schriftlich als auch mündlich klar und präzise zu kommunizieren.

Inhalt
Klassische statistische Qualitätsparameter und Grundlagen, Verteilungen, Regression und Approximation, chemometrische Datenanalyse, Grundlagen neuronaler Netze und des maschinellen Lernens

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Arbeitsaufwand

- Präsenszeit: 30 h
- Selbststudium: 20 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Empfehlungen
Höhere Mathematik I und Höhere Mathematik II.

Literatur
Weiterführende Literatur findet sich themenspezifisch in den Vorlesungsunterlagen.

M 4.18 Modul: Datengetriebene Modellierung mit Python [M-CIWVT-106534]

Verantwortung: Dr.-Ing. Frank Rhein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen (Überfachliche Qualifikationen)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113190	Datengetriebene Modellierung mit Python		**3 LP**	**Rhein**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgkontrolle ist eine Studienleistung: Diese besteht aus einer Projektarbeit, 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.

Voraussetzungen
Keine

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

Als semesterbegleitende Anwendungen (Beispiele) 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
Unbenotet

Arbeitsaufwand

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

M 4.19 Modul: Einführung in das Bioingenieurwesen [M-CIWVT-107777]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: Verfahrenstechnische Grundlagen (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115169	Einführung in das Bioingenieurwesen		**4 LP**	**Grünberger, Holtmann, Hubbuch, van der Schaaf**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 60 Minuten im Antwort-Wahlverfahren.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die wissenschaftlich/technische Bedeutung des Bioingenieurwesen in der Biotechnologie zu beschreiben
- Grundoperationen des Bioingenieurwesens zu beschreiben und erläutern
- Biotechnologische Anwendungsfelder aufzuzeigen
- Charakteristika von industriellen Prozessen in der Bio- und Lebenstechnik zu erklären
- Das Zusammenspiel von Upstream und Downstream-Verfahren in der Bio- und Lebenstechnik zu beschreiben
- (Produktions-)Prozess der Biotechnologie/Biopharmazeutischer Technologie sowie Lebensmitteltechnik zu skizzieren und zu erläutern
- Die Studierenden sollten ein Bewusstsein für sozioökonomische und ökologische Themen entwickeln und lernen, ethische Grundsätze und Nachhaltigkeitsprinzipien bei der Entwicklung neuer Bioprozesse zu berücksichtigen

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die Interdisziplinarität innerhalb der Bio- und Lebensmitteltechnik zu erkennen und zu beschreiben
- Das Berufsbild der Bio-Ingenieur*innen eingehend zu beschreiben

Inhalt
Das Feld der Biotechnologie beschäftigt sich im Allgemeinen mit der Erforschung und vor allem mit der Anwendung pro- und eukaryotischen Organismen sowie Teilen von diesen (z.B. Enzymen und Nukleinsäuren), um ein breites Spektrum an gesellschaftlich relevanten Produkten und Anwendungen bereit zu stellen. Die Anwendungen reichen dabei von der biologischen Abwasserreinigung bis zur Produktion von Grundchemikalien, pharmazeutischer Wirkstoffe als auch alternativer Lebensmittel. Neue Produktionsplattformen, Prozesse und Produkte sind die treibende Kraft für die Entwicklung zahlreicher neuer Anwendungen in den nächsten Jahrzehnten und bieten ein großes Potential, um bestehende Herausforderungen im Bereich Gesundheit, Ernährung und Umwelt zu lösen. Ein immer bedeutend werdender Aspekt ist dabei die Entwicklung und Etablierung nachhaltiger Verfahren, so dass das Bioingenieurwesen eine der wichtigsten Säulen der aufstrebenden Bioökonomie darstellt.

Diese Einführungsvorlesung gibt einen Überblick über biotechnologische und bioverfahrenstechnische Grundlagen und Anwendungen. Die Biotechnologie und das Bioingenieurwesen sind interdisziplinär angelegt. Zusammenhänge zwischen beteiligten Fachdisziplinen und Anwendungen wird an ausgewählten Beispielen aufgezeigt. Die Vorlesung wird sowohl Grundlagen in verschiedenen Teilbereichen des Bioingenieurwesens als auch ausgewählte Anwendungsfelder vermitteln und diskutieren. Dies beinhaltet zum Beispiel fermentative und enzymatische Herstellungsverfahren in Bioreaktoren und Aufarbeitung von Bioproduktionen als auch deren Formulierung. Anwendungsschwerpunkte kommen hierbei aus der industriellen (weißen), medizinischen (roten) Biotechnologie und Lebensmittelbiotechnologie. Aktuelle Fragestellungen aus der Forschung und ein Blick in zukünftige Anwendungsfelder der Biotechnologie und des Bioingenieurwesens runden die Veranstaltung ab.

Die vom Themenspektrum breit angelegte Vorlesung richtet sich an Studierende des Bioingenieurwesen und an alle technisch interessierte Studierende der Biologie, Chemie, Physik und Wirtschaftswissenschaften.

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Vor- und Nachbereitung: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

Literatur
Die Materialein von allen Vorlesungseinheiten werden auf der KIT-Lernplattform „Ilias“ vor jeder Vorlesungseinheit zur Verfügung gestellt.

Weiterführende Literatur:

- Horst Chmiel, (2011), Bioprozesstechnik, DOI: 10.1007/978-3-8274-2477-8
- Johannes Krämer, (2022), Lebensmittelmittelmikrobiologie, ISBN 978-3-8252-5854-2

M 4.20 Modul: Elektrochemische Energietechnologien und -materialien [M-CIWVT-107651]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
TT-Prof. Dr. Moritz Wolf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-114998	Praktikum: Synthese elektrochemischer Materialien	**SS**	**2 LP**	**Wolf**
T-ETIT-114245	Elektrochemische Energietechnologien	**SS**	**3 LP**	**Krewer**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus besteht aus zwei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten
- Praktikum: Studienleistung.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über ein fundiertes Wissen über elektrochemische Energietechnologien zur Umwandlung und Speicherung von elektrischer Energie. Sie kennen das Funktionsprinzip von Brennstoffzellen, Batterien, Elektrolyseuren und Redox-Flow-Zellen und deren Komponenten. Sie verstehen die zugrundeliegenden elektrochemischen, elektrischen und physikalischen Prozesse und die daraus resultierenden Verlustprozesse in Abhängigkeit von Betrieb und Zelldesign. Die Teilnahme am Kurs versetzt sie in die Lage, Zellen zu bauen und deren Leistung und Betriebsverhalten zu bewerten und zu verstehen. Darüber hinaus können sie die geeignete elektrochemische Zelle für eine bestimmte Anwendung auswählen, analysieren, interpretieren und betreiben. Die Studierenden erlernen theoretische Aspekte und machen praktische Erfahrung in der Synthese von Nanopartikeln und weiteren elektrokatalytischen Materialien sowie Materialien für Elektroden. Sie überblicken relevante Techniken zur strukturellen Analyse und können Versuchsdaten hierzu auswerten.

Inhalt
Vorlesung: Elektrochemische Energietechnologien

- Einsatzzweck und Funktionsprinzip von Zellen zur elektrochemischen Energiewandlung
- Thermodynamik, Potential und Spannung elektrochemischer Zellen
- Elektrochemische Reaktionen und ihre Kinetik
- Transportprozesse in elektrochemischen Zellen
- Design von elektrochemischen Zellen
- Betrieb elektrochemischer Zellen

Übung:

- Anwendung der Theorie auf Batterien, Brennstoffzellen und Elektrolyseure mit Beispielrechnungen

Praktikum: Synthese elektrochemischer Materialien

- Theorie zu Methoden der Materialsynthese
- Synthese von Elektrokatalysatoren und Elektrodenmaterialien
- Strukturelle Charakterisierung elektrochemischer Materialien

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen
Das Modul darf nicht gewählt werden, wenn das Modul Electrochemical Energy Technologies belegt wurde.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Klausurvorbereitung: 30 h
- Praktikumsversuche: 5 Versuche, je 3 h: 15 h
- Vor- und Nachbereitung Praktikum: 20 h
- Erstellen der Praktikumsprotokolle: 25 h

M 4.21 Modul: Energie- und Umwelttechnik [M-CIWVT-101145]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-103527	Energie- und Umwelttechnik Projektarbeit		**4 LP**	**Rauch, Trimis**
T-CIWVT-108254	Energie- und Umwelttechnik		**8 LP**	**Rauch, Trimis**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Schriftlichen Prüfung (8 LP) mit einem Umfang von 120 Minuten
- Projektarbeit (4 LP), Prüfungsleistung anderer Art

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können nach der Vorlesung verfahrenstechnische Prozesse in den Bereichen Energiebereitstellung und Umweltschutz (primäre/sekundäre Maßnahmen, Effizienz, Rohstoffbasis u.a.) erläutern, analysieren und vergleichen.

Inhalt
Einführung in die Erzeugung von Brennstoffen (chemische Energieträger) aus fossilen und nachwachsenden Rohstoffen und ihre Nutzung, Vermeidung von Schadstoffbildung, Entfernung von Schadstoffen, Übersicht und ausgewählte Beispiele, Grundlagen und Anwendungen der Hochtemperatur-Energieumwandlung.

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

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 60 h
Exkursionen: 20 h
Selbststudium: 90 h
Projektarbeit: 90 h
Prüfungsvorbereitung: 100 h

Empfehlungen
Module des 1. - 4. Semesters

Literatur
Vorlesungsskripte sowie weitere in den Vorlesungen angegebene Literatur, zusätzlich:
J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Combustion, Spinger Verlag, Berlin, Heidelberg 1997
G. Schaub, T. Turek: Energy Flows, Material Cycles and Global Development, Springer Verlag, Berlin 2011
M. Crocker (Hrsg.): Thermochemical Conversion of Biomass to Liquid Fuels and Chemicals, Springer-Verlag, Berlin 2010
E. Rebhan (Hrsg.): Energiehandbuch – Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie, Springer-Verlag, Berlin 2002
B. Elvers (Hrsg.): Handbook of Fuels, Wiley-VCH, Weinheim 2008

M 4.22 Modul: Energieverfahrenstechnik [M-CIWVT-101136]

Verantwortung: Dr. Frederik Scheiff
Prof. Dr. Oliver Thomas Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101889	Energieverfahrenstechnik	**WS**	**5 LP**	**Scheiff, Stein**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind fähig,

- den Begriff Energie und ihre unterschiedlichen Erscheinungsformen einzuordnen
- erneuerbare und konventionelle Prozessketten hinsichtlich ihrer Energieeffizienz und Emissionsintensität zu bewerten
- aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Energieversorgung zu bewerten
- ingenieurtechnische Problemstellungen der Energieumwandlung zu lösen
- interdisziplinäre Verknpüfungen von Energieverfahrenstechnik und energiepolitischen Rahmenbedinungen kompetent zu handhaben.

Inhalt
Teil I:

Vom Energierohstoff zum chemischen Energiebräger.

- Energiebedarf und damit verbundene Auswirkungen prozessbedingter Emissionen auf ihre Umwelt
- Umwandlung von Energierohstoffen in chem. Energieträger

Zentrale und dezentrale Energiesysteme

- Nutzung konventioneller Energieträger
- Die Rolle erneuerbarer Energien im Energiesystem
- Erneuerbare Power-to-X-Prozessketten

Ökologische, ökonomische und politische Aspekte

- Energieinfrastruktur und -verteilung
- Energiepolitische und regulatorische Rahmenbedingungen (Energiemarkt, deutsche und Europäische Gesetze und Klimaziele)

Teil II:

Grundlagen der Energieumwandlung

- Grundzüge: System, Prozesse, Zustand, Thermodynamik
- Einfache Zustandsänderungen idealer Gase
- Kreisprozesse

Grundlagen der Feuerungstechnik

- Einführung, Definitionen, Verbrennung mit Luft
- Stoffbilanz, Energiebilanz, Heizwerte
- Verbrennungstemperatur, Ausbrand, Flammenlänge
- Wärmeübertragung, Flammentypen, -stabilisierung

Grundlagen der Kraftwerkstechnik

- Gasturbinen
- Dampfturbinen

Grundlagen regenerative Energien

- Einleitung, Nutzungspotenziale
- Windenergie
- Solarenergie

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 60
- Klausurvorbereitung: 45

Empfehlungen
Inhalte aus den Modulen Thermodynamik I (und bevorzugt auch Thermodynamik II) werden vorausgesetzt.

Literatur
s. Hinweise in Vorlesung

M 4.23 Modul: Erfolgskontrollen [M-CIWVT-101991]

Verantwortung: Dr.-Ing. Barbara Freudig
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Mastervorzug

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
30 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	6

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Mastervorzugsleistungen (Wahl: mind. 30 LP)				
T-CIWVT-114498	Seminar Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie	**SS**	**2 LP**	**Holtmann**
T-CIWVT-114499	Schriftliche Prüfung Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie	**WS**	**4 LP**	**Holtmann**
T-CIWVT-114497	Thermodynamik im Bioingenieurwesen	**SS**	**6 LP**	**Enders, Zeiner**
T-CIWVT-106029	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren		**6 LP**	**Hubbuch**
T-CIWVT-106032	Kinetik und Katalyse	**SS**	**6 LP**	**Wehinger**
T-CIWVT-113235	Exercises: Membrane Technologies	**SS**	**1 LP**	**Saravia**
T-CIWVT-113236	Membrane Technologies in Water Treatment	**SS**	**5 LP**	**Saravia**
T-CIWVT-106035	Numerische Strömungssimulation	**WS+SS**	**6 LP**	**Nirschl**
T-CIWVT-106028	Partikeltechnik Klausur		**6 LP**	**Dittler**
T-CIWVT-114107	Thermische Verfahrenstechnik II		**6 LP**	**Zeiner**
T-CIWVT-106036	Berufspraktikum		**14 LP**	**Bajohr**

Voraussetzungen
Keine

M 4.24 Modul: Fluiddynamik [M-CIWVT-101131]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101882	Fluiddynamik, Klausur	**WS**	**6 LP**	**Nirschl**
T-CIWVT-101904	Fluiddynamik, Vorleistung	**SS**	**0 LP**	**Nirschl**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus:

1. einer unbenoteten Studienleistung:
   Als Vorleistung für die schriftliche Klausur sind vier von fünf Hausarbeiten zu bestehen. Alternativ dazu kann eine der Arbeiten auch durch eine Präsentation während der Vorlesung abgegolten werden.
2. einer schriftlichen Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Voraussetzungen für das Modul: Keine

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: die Teilnahme an der Klausur ist erst nach bestandener Vorleistung möglich.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Probleme im Bereich der Fluidmechanik analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Sie sind in der Lage, die Methoden zur Berechnung von spezifischen Strömungen anzuwenden. Sie sind zusätzlich in der Lage, Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen. Außerdem werden Sie in die Lage versetzt, die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt
Grundlagen der Strömungslehre: Hydrostatik, Aerostatik, kompressible und inkompressible Strömungen, turbulente Strömungen, Navier-Stokes Gleichungen, Grenzschichttheorie

Zusammensetzung der Modulnote
Note der Prüfungsklausur

Arbeitsaufwand
Prässenzzeit: Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS: 60 h
Selbststudium: 60 h
Prüfungsvorbereitung: 60 h

Empfehlungen
Module des 1. - 3. Semesters

Literatur
Nirschl, Zarzalis: Skriptum Fluidmechanik

Zierep: Grundzüge der Strömungslehre, Teubner 2008

Prandtl: Führer durch die Strömungslehre, Teubner 2008

M 4.25 Modul: Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien [M-CIWVT-106700]

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113478	Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Prüfung		**8 LP**	**Oelschlaeger**
T-CIWVT-113479	Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Projektarbeit	**SS**	**4 LP**	**Oelschlaeger**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Einer mündlichen Einzelprüfung im Umfang von ca. 30 Minuten über die Inhalte der Vorelsung und der Übung
2. Einer Prüfungsleistung anderer Art: Projektarbeit (Teamnote):

Voraussetzung für die Zulassung zur Projektarbeit ist die Teilnahme an der mündlichen Einzelprüfung und eine Bewertung mit mind. „ausreichend“.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Basiswissen zur Gestaltung komplexer Fluide auf Basis von Dispersionen oder Emulsionen durch verfahrenstechnische Prozesse; Verständnis der Anwendungs- und Verarbeitungseigenschaften, des Fließverhaltens und der kolloidalen Stabilität disperser Systeme. Anwendung dieses Wissen im Rahmen einer Projektarbeit. Sammeln von Erfahrungen in der teamorientiertem Erarbeitung von Problemlösungen.

Inhalt
Vermittlung einer Systematik, welche die Qualitätsmerkmale von Produkten mit den physikalisch-chemischen Eigenschaften des Produktes in Beziehung setzt. Diese Eigenschaften werden durch die jeweiligen Herstellprozesse generiert. Diese Systematik wird grundlegend in der Vorlesung "Herstellung und rheologische Charakterisierung von Energiematerialien" dargestellt. Die Anwendung auf konkrete Fälle wird in der Projektarbeit erprobt.

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

Arbeitsaufwand

- Präsenzztei: 135 h
- Selbststudium: 225 h

Literatur

- Skripte, Artikel aus Fachzeitschriften
- Fachbücher:
- Lagaly/Schulz/Zimehl: Dispersionen und Emulsionen, Steinkopff (1997)
- Barnes/Hutton/Walters: An Introduction to Rheology, Elsevier (1989)
- Macosko: Rheology: Principles, Measurements and Applications, Wiley-VCH (1994)
- Eric M. Furst and Todd M. Squires: Microrheology, Oxford University Press; Auflage: 1 (29. Dezember 2017)

M 4.26 Modul: Fortgeschrittene Methoden der linearen Regelungstechnik [M-CIWVT-106880]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113088	Automatisierungs- und Regelungstechnik - Prüfung		**6 LP**	**Meurer**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolleist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen Konzepte und Methoden zur Analyse, zur Simulation und zum Regler- sowie zum Beobachterentwurf für lineare zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Systeme im Zustandsraum. Sie können diese formulieren und erläutern und sind in der Lage darauf aufbauend komplexere Zusammenhänge abzuleiten. Sie besitzen praktische Fertigkeiten in der Systemanalyse und im Entwurf von Regelungen und Beobachtern für lineare Systeme im Zustandsraum. Sie können deren Verhalten und Eigenschaften evaluieren und beurteilen.

Inhalt

- Modellierung und Simulation physikalischer Systeme
- Zeitkontinuierliche und zeitdiskrete lineare Systeme
- Struktureigenschaften (Stabilitätstheorie, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit)
- Synthese von Regelkreisen im Zustandsraum (zeitkontinuierlich und zeitdiskret) für lineare Ein- und Mehrgrößensysteme
- Rechnergestützte Umsetzung der Konzepte und Methoden unter Einbezug von MATLAB/Simulink

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Anmerkungen
Das Modul kann nicht gewählt werden, wenn das *Profilfach Automatisierungs- und Regelungstechnik* gewählt wird.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung 30 h, (Computer-)Übungen 15 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Literatur

- T. Meurer: Regelungstechnik und Systemdynamik, Vorlesungsskript.
- K. Aström, R. Murray: Feedback Systems, Princeton University Press, 2008.
- C.T. Chen: Linear System Theory and Design, Oxford Univ. Press, 1999.
- J.C. Doyle, B.A. Francis, A.R. Tannenbaum: Feedback Control Theory, Dover, 2009.
- J. Lunze: Regelungstechnik II, Springer-Verlag, 2010.

M 4.27 Modul: Grundlagen der Kältetechnik [M-CIWVT-104457]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-109117	Grundlagen der Kältetechnik Prüfung	**SS**	**6 LP**	**Grohmann**
T-CIWVT-109118	Grundlagen der Kältetechnik Projektarbeit		**6 LP**	**Grohmann**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle in diesem Modul umfasst zwei benotete Leistungsnachweise:

1. Projektarbeit und Gruppenpräsentation der Projektarbeit, Prüfungsleistung anderer Art
2. einer mündlichen Einzelprüfung im Umfang von ca. 30 Minuten zu Lehrveranstaltung Kältetechnik A

Voraussetzung für die Anmeldung zur mündlichen Prüfung ist die Teilnahme an der Projektarbeit und eine Bewertung mit mindestens "ausreichend".

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Grundlagen der Kältetechnik erläutern und auf verschiedene Verfahren anwenden. Sie können Eigenschaften verschiedener Kältemittel und Arbeitsstoffe beschreiben und können deren Umwelteinfluss auf der Basis verschiedener Kriterien bewerten. Sie können Kälte- und Wärmepumpenprozesse unter Verwendung von Zustandsdiagrammen und Stoffdatenprogrammen konzipieren und auslegen, sowie die Ursachen des Energiebedarfs unter Anwendung des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik analysieren. Sie können geeignete Verdichter und Wärmeübertrager auswählen und auslegen, sowie Schaltungen und Reglungskonzepte erarbeiten.

Inhalt
Einführung in die Grundlagen der Kältetechnik, Zustandsdiagramme, Mindestenergiebedarf und Analyse von Energietransformationsprozessen auf Basis des 1. und 2. Hauptsatzes der Thermodynamik, Arbeitsstoffe und deren Umwelteinfluss, Funktionsweise und Ausführungen der wichtigsten Kälte- und Wärmepumpenprozesse einschließlich der Kreislaufkomponenten, sowie Reglung von Kälteanlagen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote errechnet sich aus dem LP-gewichteten Mittel der beiden Teilleistungen: Eine Teamnote für die Projektarbeit und -präsentation sowie eine Einzelnote für die mündliche Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: Vorlesung 2 SWS, Übung 1 SWS: 45 h
Selbststudium: 60 h
Prüfungsvorbereitung: 75 h
Projektarbeit einschließlich Präsentation: 180 h

Empfehlungen
Keine

Literatur

- Jungnickel, H., Agsten, R. und Kraus, W.E., 3. Auflage (1990), Verlag Technik GmbH, Berlin
- v. Cube, H.L. (Hrsg.), Lehrbuch der Kältetechnik Band 1 und 2, 4. Auflage (1997), C.F. Müller, Heidelberg
- Gosney, W.B., Principles of Refrigeration, Cambridge University Press, Cambridge, 1982
- Berliner, P., Kältetechnik Vogel-Verlag, Würzburg (1986 und frühere)
- Kältemaschinenregeln, Deutscher Kälte- und Klimatechnischer Verein (DKV) (Herausgeber)
- DKV-Arbeitsblätter für die Wärme- und Kältetechnik in: C.F. Müller Verlag, Hüthig Gruppe, Heidelberg, wird jeweils aktualisiert (Sept. 2008)

M 4.28 Modul: Höhere Mathematik I [M-MATH-100280]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7 LP	Zehntelnoten	Jährlich	1 Semester	Deutsch	3	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MATH-100275	Höhere Mathematik I	**WS+SS**	**7 LP**	**Arens, Griesmaier, Hettlich**
T-MATH-100525	Übungen zu Höhere Mathematik I ***Diese Teilleistung fließt an dieser Stelle nicht in die Notenberechnung des Moduls ein.***	**WS**	**0 LP**	**Arens, Griesmaier, Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer unbenoteten Studienleistung und einer schriftlichen Prüfungen im Umfang von 120 Minuten. Die bestandene Studienleistung "Übungen zu Höhere Mathematik I" ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Grenzwerten, Funktionen, Potenzreihen und Integralen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit oder Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen.

Inhalt
Grundbegriffe, Folgen und Konvergenz, Funktionen und Stetigkeit, Reihen, Differentialrechnung einer reellen Veränderlichen, Integralrechnung.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Literatur
wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Grundlage für
Höhere Mathematik II

M 4.29 Modul: Höhere Mathematik II [M-MATH-100281]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MATH-100276	Höhere Mathematik II	**WS+SS**	**7 LP**	**Arens, Griesmaier, Hettlich**
T-MATH-100526	Übungen zu Höhere Mathematik II ***Diese Teilleistung fließt an dieser Stelle nicht in die Notenberechnung des Moduls ein.***	**SS**	**0 LP**	**Arens, Griesmaier, Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer unbenoteten Studienleistung und einer schriftlichen Prüfungen im Umfang von 120 Minuten. Die bestandene Studienleistung "Übungen zu Höhere Mathematik II" ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Vektorraumtheorie.
Die Verwendung von Vektoren, linearen Abbildungen und Matrizen gelingt ihnen problemlos. Sie haben grundlegende Kenntnisse über Fourierreihen. Weiterhin beherrschen die Studierenden den theoretischen und praktischen Umgang mit Anfangswertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen. Sie können klassische Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungen anwenden.

Inhalt
Vektorräume, lineare Abbildungen, Eigenwerte, Fourierreihen, Differentialgleichungen, Laplacetransformation

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: Höhere Mathematik 1

Literatur
wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Grundlage für
Höhere Mathematik III

M 4.30 Modul: Höhere Mathematik III [M-MATH-100282]

Verantwortung: Prof. Dr. Roland Griesmaier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MATH-100277	Höhere Mathematik III	**WS+SS**	**7 LP**	**Arens, Griesmaier, Hettlich**
T-MATH-100527	Übungen zu Höhere Mathematik III ***Diese Teilleistung fließt an dieser Stelle nicht in die Notenberechnung des Moduls ein.***	**WS**	**0 LP**	**Arens, Griesmaier, Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer unbenoteten Studienleistung und einer schriftlichen Prüfungen im Umfang von 120 Minuten. Die bestandene Studienleistung "Übungen zu Höhere Mathematik III" ist Voraussetzung für die Zulassung zur schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen die Differentialrechnung für vektorwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher und Techniken der Vektoranalysis wie die Definition und Anwendung von Differentialoperatoren, die Berechnung von Gebiets-, Kurven- und Oberflächenintegralen sowie zentrale Integralsätze. Sie haben grundlegende Kenntnisse über partielle Differentialgleichungen und beherrschen Grundbegriffe der Stochastik.

Inhalt
Mehrdimensionale Analysis, Gebietsintegrale, Vekoranalysis, partielle Differentialgleichungen, Stochastik

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote entspricht der Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltungen einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 120 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Empfehlungen
Folgende Module sollten bereits belegt worden sein: Höhere Mathematik I und II

Literatur
wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

M 4.31 Modul: Intensivierung von Bioprozessen [M-CIWVT-106444]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-112998	Intensivierung von Bioprozessen - Klausur		**6 LP**	**Holtmann**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolleist eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die Konzepte der Prozessintensivierung zu erläutern
- Verschiedene intensivierte Prozesse quantitativ zu beschreiben
- bioverfahrenstechnische Prozesse auf Basis der PI zu konzipieren und zu bewerten
- interdisziplinäre Problemstellungen an der Schnittstelle von Technik und biologischen Systemen zu analysieren und Problemlösungen zu erarbeiten
- durch die Kombination der Vorteile von Einzeldisziplinen Prozesse mit optimalen Produktivitäten bei möglichst geringem Energie- und Rohstoffeinsatz zu entwickeln

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Rahmenbedingungen für innovative Prozesse analysieren und die wesentlichen Aspekte identifizieren
- (interdisziplinäre) Handlungsoptionen aufzustellen und abzuwägen
- sich eigenständig in eine neue Thematik einzuarbeiten
- komplexe wissenschaftliche Prozesse zusammenzufassen

Inhalt
Unternehmen der chemischen und biotechnologischen Industrie stehen in Zeiten steigender Rohstoffkosten, verstärkten Wettbewerbs und kürzerer Produktlebenszyklen vor besonderen Herausforderungen.

Prozessintensivierte Verfahren bieten ein hohes Ressourceneffizienzpotenzial, da sie dazu beitragen, Materialien und Energie einzusparen. Gemäß einer allgemeingültigen Definition ist „Prozessintensivierung (PI) eine Zusammenstellung radikal innovativer Prinzipien (Paradigmenwechsel) für Apparate und Prozesse, welche hinsichtlich der Effizienz von Prozessen oder Prozessketten, Investitions- und Betriebskosten, Qualität, Abfall, Prozesssicherheit (und andere Aspekte) eine signifikante Verbesserung mit sich bringen kann."

In den letzten Jahren kommen auch in der Bioverfahrenstechnik (USP und DSP) verstärkt die Methoden der Prozessintensivierung zum Einsatz. Diese Methoden stehen im Fokus des Moduls. Folgende Themen werden in dem Modul behandelt:

- Definition von PI, Abgrenzung zwischen Prozessoptimierung und PI
- Beispiele aus der Chemietechnik
- Intensivierte Bioreaktoren und Reaktorauswahl (z.B. Single-use-Technologien, Rotating-Bed Reaktoren, Enzymmembranreaktoren, Biofilmreaktoren)
- PI durch angepasste Betriebsweisen (z.B. repeated Fed-Batch, Perfusion, kontinuierliche Verfahren, in-situ-Produktentfernung)
- Prozessintensivierung durch immobilisierte Enzyme und Mikroorganismen
- Integration von Chemo- und Biokatalyse
- Elektrobiotechnologische Prozesse
- Fotobiotechnologische Prozesse
- Einsatz von Ultraschall und Mikrowellen zur Intensivierung von Bioprozessen
- Bioprozesse in alternativen Reaktionsmedien
- Einsatz von extremophilen Organismen/ unkonventionellen Produktionsorganismen

Bei allen Teilaspekten steht die quantitative Beschreibung der intensivierten Prozesse im Fokus.

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h Vorlesung und Übung
- Vor- und Nachbereitung: 80 h
- Klausurvorbereitung: 40 h

Empfehlungen
Grundlagen in Bioverfahrenstechnik werden vorausgesetzt.

Literatur

- Frerich J. Keil (2017) Process intensification, doi.org/10.1515/revce-2017-0085
- Andrzej Stankiewicz, Tom van Gerven, Georgios Stefanidis (2019) The Fundamentals of Process Intensification, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-32783-6
- VDI ZRE Publikationen: Kurzanalyse Nr. 24, Ressourceneffizienz durch Prozessintensivierung
- Burek et al (2022) Process Intensification as Game Changer in Enzyme Catalysis, https://doi.org/10.3389/fctls.2022.858706

Weitere Literaturempfehlungen werden jeweils aktuell bekannt gegeben.

M 4.32 Modul: Intensivierung von Bioprozessen [M-CIWVT-106416]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Bioverfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-112998	Intensivierung von Bioprozessen - Klausur		**6 LP**	**Holtmann**
T-CIWVT-112999	Intensivierung von Bioprozessen - Praktikum		**3 LP**	**Holtmann, Neumann**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 90 Minuten
- Praktikum: Prüfungsleistung anderer Art

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Teilnahme an dem Modul: Keine.

Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum:

- Die Klausur Mikrobiologie muss bestanden sein
- Das Naturwissenschaftliche Grundpraktikum: Mikrobiologie muss bestanden sein
- Die Klausur Intensivierung von Bioprozessen muss begonnen sein (Teilname an der Klausur, aber nicht zwingend bestanden)

Qualifikationsziele
Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage:

- Die Konzepte der Prozessintensivierung zu erläutern
- Verschiedene intensivierte Prozesse quantitativ zu beschreiben
- bioverfahrenstechnische Prozesse auf Basis der PI zu konzipieren und zu bewerten
- interdisziplinäre Problemstellungen an der Schnittstelle von Technik und biologischen Systemen zu analysieren und Problemlösungen zu erarbeiten
- durch die Kombination der Vorteile von Einzeldisziplinen Prozesse mit optimalen Produktivitäten bei möglichst geringem Energie- und Rohstoffeinsatz zu entwickeln

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Rahmenbedingungen für innovative Prozesse analysieren und die wesentlichen Aspekte identifizieren
- (interdisziplinäre) Handlungsoptionen aufzustellen und abzuwägen
- sich eigenständig in eine neue Thematik einzuarbeiten
- komplexe wissenschaftliche Prozesse zusammenzufassen

Inhalt
Unternehmen der chemischen und biotechnologischen Industrie stehen in Zeiten steigender Rohstoffkosten, verstärkten Wettbewerbs und kürzerer Produktlebenszyklen vor besonderen Herausforderungen.

Prozessintensivierte Verfahren bieten ein hohes Ressourceneffizienzpotenzial, da sie dazu beitragen, Materialien und Energie einzusparen. Gemäß einer allgemeingültigen Definition ist „Prozessintensivierung (PI) eine Zusammenstellung radikal innovativer Prinzipien (Paradigmenwechsel) für Apparate und Prozesse, welche hinsichtlich der Effizienz von Prozessen oder Prozessketten, Investitions- und Betriebskosten, Qualität, Abfall, Prozesssicherheit (und andere Aspekte) eine signifikante Verbesserung mit sich bringen kann."

In den letzten Jahren kommen auch in der Bioverfahrenstechnik (USP und DSP) verstärkt die Methoden der Prozessintensivierung zum Einsatz. Diese Methoden stehen im Fokus des Moduls. Folgende Themen werden in dem Modul behandelt:

- Definition von PI, Abgrenzung zwischen Prozessoptimierung und PI
- Beispiele aus der Chemietechnik
- Intensivierte Bioreaktoren und Reaktorauswahl (z.B. Single-use-Technologien, Rotating-Bed Reaktoren, Enzymmembranreaktoren, Biofilmreaktoren)
- PI durch angepasste Betriebsweisen (z.B. repeated Fed-Batch, Perfusion, kontinuierliche Verfahren, in-situ-Produktentfernung)
- Prozessintensivierung durch immobilisierte Enzyme und Mikroorganismen
- Integration von Chemo- und Biokatalyse
- Elektrobiotechnologische Prozesse
- Fotobiotechnologische Prozesse
- Einsatz von Ultraschall und Mikrowellen zur Intensivierung von Bioprozessen
- Bioprozesse in alternativen Reaktionsmedien
- Einsatz von extremophilen Organismen/ unkonventionellen Produktionsorganismen

Bei allen Teilaspekten steht die quantitative Beschreibung der intensivierten Prozesse im Fokus.

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

Arbeitsaufwand
Vorlesung und Übung:

- Präsenzzeit: 60 h
- Vor- und Nachbereitung: 80 h
- Klausurvorbereitung: 40 h

Praktikum (in Summe 90 h)

- Vorbereitung
- Versuchsdurchführung
- Protokollerstellung

Empfehlungen
Grundlagen in Bioverfahrenstechnik werden vorausgesetzt.

Literatur

- Frerich J. Keil (2017) Process intensification, doi.org/10.1515/revce-2017-0085
- Andrzej Stankiewicz, Tom van Gerven, Georgios Stefanidis (2019) The Fundamentals of Process Intensification, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-32783-6
- VDI ZRE Publikationen: Kurzanalyse Nr. 24, Ressourceneffizienz durch Prozessintensivierung
- Burek et al (2022) Process Intensification as Game Changer in Enzyme Catalysis, https://doi.org/10.3389/fctls.2022.858706

Weitere Literaturempfehlungen werden jeweils aktuell bekannt gegeben.

M 4.33 Modul: Konstruktiver Apparatebau [M-CIWVT-101941]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-103641	Konstruktiver Apparatebau, Vorleistung		**0 LP**	**Gleiß**
T-CIWVT-103642	Konstruktiver Apparatebau, Klausur	**WS+SS**	**6 LP**	**Gleiß**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Prüfungsvorleistung/ Studienleistung unbenotet: Vier von fünf Hausarbeiten sind zu bestehen. Alternativ dazu kann eine der Arbeiten auch durch eine Präsentation während der Vorlesung abgegolten werden.
2. Schriftlichen Prüfung mit einem Umfang von 120.
   Die besteht aus einem Kurzfragen- (30 min) und einem Berechnungsteil (90min). Für den Berechnungsteil der Prüfung ist das Vorlesungsskriptum sowie ein Taschenrechner zugelassen.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Probleme im Bereich der Konstruktion von Maschinen und Apparaten analysieren, strukturieren und formal beschreiben. Sie sind in der Lage, die Methoden zur Berechnung anzuwenden. Sie sind zusätzlich in der Lage, Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen. Außerdem werden sie in die Lage versetzt, die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt
Technisches Zeichnen, Einführung in die Werkstoffkunde, insbesondere der Herstellung und Verarbeitung von Stählen, Berechnungsmethoden von Maschinenelementen; Auslegung von Behältern, Hygenic Design

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS: 60 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h (ca. 2 Wochen)

Empfehlungen
Module des 1. Semesters.

M 4.34 Modul: Kreislaufwirtschaft [M-CIWVT-105995]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-112172	Kreislaufwirtschaft - mündliche Prüfung	**WS**	**8 LP**	**Stapf**
T-CIWVT-112173	Kreislaufwirtschaft - Projektarbeit	**SS**	**4 LP**	**Stapf**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. mündliche Prüfung über die Inhalte von Vorlesung, Übung und Fallstudien, Dauer ca. 30 Minuten
2. Prüfungsleistung anderer Art/ Projektarbeit; bewertet werden die schriftliche Ausarbeitung sowie die Präsentation der Ergebnisse

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

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. Hierzu bearbeiten die Studierenden zunehmend komplexe Fallbeispiele im Team selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden und wenden dies in der Projektarbeit an.

Inhalt
Einführung in den Ressourcen- und Technologiewandel für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft. Kenntniserwerb 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)
- Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten (Wissensanwendung, Analyse, Beurteilung) in Fallstudien und als Projektarbeit.

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

Arbeitsaufwand
Präsenszeit:

- Vorlesung und Übung: 45 h
- Projektarbeit: 80

Selbststudium:

- Vor- und Nacharbeit der Vorlesung: 45 h
- Vor- und Nachbereitung der Fallstudien: 60 h
- Verfassen des Projektberichts, Erstellen der Präsentation: 40 h

Prüfungsvorbereitung: 90 h

M 4.35 Modul: Lebensmittelbioverfahrenstechnik [M-CIWVT-106436]

Verantwortung: Dr.-Ing. Nico Leister
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Bioverfahrenstechnik)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
9 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	4	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113021	Lebensmittelbioverfahrenstechnik	**WS**	**6 LP**	**Leister**
T-CIWVT-113022	Lebensmittelbioverfahrenstechnik Praktikum	**WS**	**3 LP**	**Leister**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen

1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten über die Inhalte der Vorlesung und der Übung.
2. Praktikum: Prüfungsleistung anderer Art.
   Die Prüfungsleistung anderer Art setzt sich zusammen aus einem Protokoll, der Laborarbeit und einer Abschlusspräsentation. Die Bewertung erfolgt anhand transparenter Kriterien die zu Beginn des Moduls kommuniziert werden. Die individuelle Leistung wird insbesondere im Rahmen des Protokolls und der Laborarbeit berücksichtigt.

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Teilnahme an dem Modul: Keine.

Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum:

- Die Klausur Mikrobiologie muss bestanden sein
- Das Naturwissenschaftliche Grundpraktikum: Mikrobiologie muss bestanden sein
- Die Klausur Lebensmittelbioverfahrenstechnik muss begonnen sein (Teilname an der Klausur, aber nicht zwingend bestanden)

Qualifikationsziele
Vorlesung:
Die Studierenden können die Grundlagen des mikrobiellen Verderbs sowie die Möglichkeiten zur Konservierung von Lebensmitteln beschreiben. Sie sind in der Lage, die Eignung verschiedener Konservierungsmethoden für unterschiedliche Rohstoffe und Produkte zu analysieren und deren jeweilige Vor- und Nachteile in Bezug auf Reduktion von Lebensmittelabfällen sowie die Steigerung der Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelqualität bewerten. Zudem können die Studierenden biotechnologisch hergestellte Lebensmittel benennen und die entsprechenden Prozesse sowie die verwendeten Apparate erläutern. Anhand von Anwendungsbeispielen aus der Lebensmittelbioverfahrenstechnik können sie die Besonderheiten der Prozessführung analysieren, diskutieren und bewerten.

Übung:
Die Studierenden sind in der Lage, für ausgewählte Anwendungsfälle Berechnungen zur Prozessauslegung selbständig durchzuführen und die dafür benötigten Hilfsmittel methodisch angemessen anzuwenden. Sie können den Einsatz innovativer Proteinquellen bewerten und die entsprechenden Prozesse zu beschreiben. Sie können auf Basis von Literaturdaten Szenarien entwickeln, wie sich die verfügbaren Lebensmittel und deren Herstellung in den nächsten 10 Jahren verändern könnten und die entsprechenden Auswirkungen auf die Umwelt abschätzen.

Praktikum:
Die Studierenden können biotechnologisch hergestellte Lebensmittel selbst im Labormaßstab herstellen und das Vorgehen wissenschaftlich und formal korrekt dokumentieren. Den Einfluss der Veränderung von Prozess- und Rezepturparametern können sie vorhersagen, messtechnisch erfassen und die Ergebnisse kritisch diskutieren. Sie können in kleinen Teams zielorientiert arbeiten, ein vorgegebenes Projekt planen und realisieren und Daten verständlich aufbereiten sowie diese in der Gruppe präsentieren.

Inhalt
In Vorlesung lernen Sie:

- Welche Mikroorganismen(gruppen) sind für die Sicherheit und die Herstellung von Lebensmitteln wichtig
- Welche technischen Maßnahmen, erhöhen die Sicherheit von Lebensmitteln.
- Ausgewählte historische biotechnologische Verfahren wie beispielsweise Käse-, Bier-, Joghurt- und Kaffeeherstellung und deren moderne technologischen Umsetzungsmöglichkeiten.
- Aktuellen Fallstudien das Vorgehen in der Produkt- und Prozessentwicklung.

In der Übung lernen Sie:

- Berechnungsgrundlagen für die technische Prozessauslegungen zur Haltbarmachung von Lebensmitteln.
- Produktorientierte Anwendungsbeispiele
- Durchführung kleiner Forschungsstudien in der Produktgestaltung von Lebensmitteln.
- Die Vor- und Nachteile der modernen Lebensmittelverarbeitung kritisch zu diskutieren.
- Die gesetzlichen Rahmenbedingungen und die zugrundeliegenden Überlegungen der Gesetzgebung kennen.

Im Praktikum werden Sie:

- Während der Vorlesungszeit zuhause ein biotechnologisches Lebensmittel herstellen, dokumentieren und zu einer Verkostung mitbringen.
- In der Praktikumswoche in Kleingruppen Experimente durchführen und dabei Fleischersatzprodukte, vegane Joghurtalternativen und Backenzyme kennenlernen.
- Ihre Versuchsdaten mit anderen Kleingruppen austauschen.
- Die gesammelten Versuchsdaten zusammenstellen und der Gruppe präsentieren.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist das LP-gewichtete Mittel der beiden benoteten Teilleistungen

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit/ Vorlesungen und Übungen:

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium. 80 h
- Klausurvorbereitung: 40 h

Praktikum (eine Woche)

- Präsenzzeit: 40 h
- Vor- und Nachbereitung: 50 h

Literatur

- Vorlesungsfolien, Skripte mit Übungsfragen, FAQ zum Vorlesungsstoff
- Lebensmittelmikrobiologie (J. Krämer, UTB Ulmer)
- Lebensmittelbiotechnologie (Heinz Rutloff, Akademie Verlag)
- Lebensmittelverfahrenstechnik, Teil A (Schuchmann, Wiley)
- Lebensmittelbiotechnologie: eine Einführung (P. Czermak, GIT)
- Lebensmittelbiotechnolige (R. Heiss, Springer)
- Lexikon der Lebensmitteltechnologie (B. Kunz, Springer)

M 4.36 Modul: Lebensmittelbioverfahrenstechnik [M-CIWVT-106476]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113021	Lebensmittelbioverfahrenstechnik	**WS**	**6 LP**	**Leister**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolleist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Vorlesung:

Die Studierenden können die Grundlagen des mikrobiellen Verderbs sowie die Möglichkeiten zur Konservierung von Lebensmitteln und Life-Science-Produkten beschreiben. Sie sind in der Lage, die Eignung verschiedener Konservierungsmethoden für unterschiedliche Produkte zu analysieren und deren jeweilige Vor- und Nachteile zuzuordnen. Zudem können die Studierenden biotechnologisch hergestellte Lebensmittel benennen und die entsprechenden Prozesse sowie die verwendeten Apparate beschreiben. Anhand von Anwendungsbeispielen aus der Lebensmittelbioverfahrenstechnik können sie die Besonderheiten der Prozessführung aufzeigen, diskutieren und erörtern.

Übung:

Die Studierenden sind in der Lage, für ausgewählte Anwendungsfälle Berechnungen zur Prozessauslegung selbständig durchzuführen und die dafür benötigten Hilfsmittel methodisch angemessen zu gebrauchen.

Inhalt
Die Studierenden lernen

- welche Mikroorganismen(gruppen) für die Sicherheit und die Herstellung von Lebensmitteln und Life Science Produkten wichtig sind.
- technische Möglichkeiten, um die Sicherheit von Lebensmitteln zu gewährleisten.
- anhand ausgewählter historischer biotechnologischer Verfahren zur Lebensmittelherstellung deren modernen technologischen Umsetzungsmöglichkeiten kennen.
- anhand von aktuellen Fallstudien das Vorgehen eines Lebensmittelingenieurs in der Produkt- und Prozessentwicklung.
- die Berechnungsgrundlagen für technische Prozessauslegungen.
- produktorientierte Anwendungsbeispiele kennen.

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium. 80 h
- Klausurvorbereitung: 40

Literatur

- Vorlesungsfolien, Skripte mit Übungsfragen, FAQ zum Vorlesungsstoff
- Lebensmittelmikrobiologie (J. Krämer, UTB Ulmer)
- Lebensmittelbiotechnologie (Heinz Rutloff, Akademie Verlag)
- Lebensmittelverfahrenstechnik, Teil A (Schuchmann, Wiley)
- Lebensmittelbiotechnologie: eine Einführung (P. Czermak, GIT)
- Lebensmittelbiotechnolige (R. Heiss, Springer)
- Lexikon der Lebensmitteltechnologie (B. Kunz, Springer)

M 4.37 Modul: Lebensmitteltechnologie [M-CIWVT-101148]

Verantwortung: Dr.-Ing. Nico Leister
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	5

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-103528	Lebensmitteltechnologie	**SS**	**5 LP**	**Leister**
T-CIWVT-103529	Lebensmitteltechnologie Projektarbeit		**7 LP**	**Leister**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. Einer mündlichen Gruppenprüfung im Umfang von ca. 45 Minuten.
2. Einer Projektarbeit. Hier gehen die Abschlusspräsentation, Abschlussbericht, wissenschaftliches Arbeiten und Soft Skills in die Bewertung mit ein.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können einfache Lebensmittel formulieren und bewerten. Sie sind in der Lage, Aufgaben meilensteinorientiert in einem interdisziplinären Projektteam zu definieren, klar zu umreißen, fokussieren und gezielt zu bearbeiten. Die Studierenden können ein Beispielprodukt im Labormaßstab selbstständig herstellen und die Einflüssen von Rezeptur und Prozessführung auf die Eigenschaften des Produkts bewerten. Sie können Ziele und Ergebnisse ihres im Team bearbeiteten Projektes klar, nachvollziehbar und verständlich präsentieren.

Inhalt
V: Grundlegende Einführung in die Gestaltung und Qualitätssicherung ausgewählter Lebensmittel;
Projektarbeit (Teamarbeit): Definition, Herstellung und Bewertung eines ausgewählten Lebensmittels als Team; Präsentation und Verteidigung des Vorgehens sowie der Ergebnisse incl. Degustation in der Gesamtgruppe;
Exkursion zu ausgewählten Industriebetrieben

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

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 115 h
  (Vorlesung 2 SWS Vorlesung, Projektarbeit 5 SWS)
- Selbststudium: 185 h
  (dies beinhaltet Projektplanung, Projekttreffen, Recherche zur Projektarbeit, projektbezogene Vor- und Selbstversuche, sowie Vor- und Nachbereiten der theoretischen Grundlagen)
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

Empfehlungen
Module des 1. - 4. Semesters

Literatur
Wird entsprechend der auswählbaren Produkte in der Vorlesung verteilt

M 4.38 Modul: Luftreinhaltung [M-CIWVT-106448]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113046	Luftreinhaltung	**SS**	**7 LP**	**Dittler**
T-CIWVT-113047	Luftreinhaltung - Projektarbeit		**5 LP**	**Dittler**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten
2. Bewertung der Projektarbeit: Bewertet werden Vorbereitung, Durchführung, Präsentation u. schriftlicher Bericht

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Studierende verstehen Transportverhalten und Messmethoden für Partikelgrößenverteilungen von gasgetragenen feinen Partikeln im Kontext von Umwelttechnik und Nanopartikeltechnik. Sie können dieses Wissen zur Lösung von elementaren Aufgaben der Partikeltechnik praktisch anwenden.

Inhalt
Die Vorlesungen vermitteln das Grundwissen zu Partikeldispergierung, Partikeltransport in der Gasphase und Messverfahren mit Bezug zu Umwelttechnik und Arbeitsplatz. Die Anwendung auf konkrete Fälle wird in einer teambasierten Projektarbeit erprobt.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu 40 % aus der Note der Projektarbeit und zu 60 % aus der Note der mündliche Prüfung zusammen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 56 h (V+Ü) + 120 (Projektarbeit) + 10 (Exk.)
- Selbststudium: 24 h
- Prüfungsvorbereitung: 140 h

Literatur
Skriptum Gas-Partikel-Messtechnik

M 4.39 Modul: Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik [M-MATH-106443]

Verantwortung: PD Dr. Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MATH-113040	Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik		**4 LP**	**Thäter**

Erfolgskontrolle(n)
Die Modulprüfung erfolgt in der Regel durch die Einreichung einer schriftlichen Projektarbeit

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Qualifikationsziele:
Absolventinnen und Absolventen können

- Projektorientiert arbeiten
- Mathematische Modelle kritisch hinterfragen
- Mathematisches Wissen mit Anwendungen verknüpfen
- Typische Modellansätze weiterentwickeln

Inhalt
Inhalt:
Mathematisches Denken (als Modellieren) und mathematische Techniken (als Handwerkszeug) treffen auf Anwendungsprobleme wie:

- Gruppenentscheidungen
- Bevölkerungsentwicklung
- Biokinetik
- Verkehrsflussbeschreibung und -regelung
- Infektionsgeschehen

Diese werden gelöst mit Hilfe von

- Spieltheorie
- Differenzengleichungen
- Differentialgleichungen
- elementare stochastische Ansätze

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note auf die schriftliche Projektausarbeitung

Arbeitsaufwand
Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 43 Stunden Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung
Selbststudium: 77 Stunden
Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
Bearbeitung von Übungsaufgaben
Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
Anfertigung der schriftlichen Projektausarbeitung

M 4.40 Modul: Mechanische Separationstechnik [M-CIWVT-101147]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-103448	Mechanische Separationstechnik Prüfung	**SS**	**8 LP**	**Gleiß**
T-CIWVT-103452	Mechanische Separationstechnik Projektarbeit		**4 LP**	**Gleiß**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle in diesem Modul umfasst zwei benotete Leistungsnachweise

1. Mündliche Einzelprüfung im Umfang von ca. 30 Minuten zu Lehrveranstaltung "Mechanische Separationstechnik" und den dazu gehörenden Übungen
2. Projektarbeit. Es werden die praktische Mitarbeit, der schriftliche Bericht sowie die mündliche Präsentation der Ergebnisse individuell bewertet.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalischen Prinzipien der Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten erläutern und nicht nur den prinzipiell dafür geeigneten Trennapparaten zuordnen, sondern auch spezielle 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. Die Studierenden können Grundlagen- und Prozesswissen auf das Beispiel des Bierbrauens praktisch anwenden.

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, Querstromfiltration, Kuchenbildenden Vakuum- und Gasüberdruckfiltration, Filterzentrifugen und Pressfilter; Filtermedien; Auswahlkriterien und Dimensionierungsmethoden für trenntechnische Apparate und Maschinen; Kombinationsschaltungen; Fallbeispiele zur Lösung trenntechnischer Aufgabenstellungen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote errechnet sich aus dem LP-gewichteten Mittel der beiden Teilleistungen.

Arbeitsaufwand
Vorlesung 3 SWS und Übung 1 SWS:

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

Projektarbeit:

- Präsenzzeit und Selbststudium:140 h

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

M 4.41 Modul: Mechanische Verfahrenstechnik [M-CIWVT-101135]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Verfahrenstechnische Grundlagen (Verfahrenstechnische Grundoperationen)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101886	Mechanische Verfahrenstechnik	**WS+SS**	**6 LP**	**Dittler**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 135 Minuten (15 Minuten Einlesezeit und 120 Minuten Bearbeitungszeit).

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Studierende verstehen das Verhalten von Partikelsystemen in wichtigen Ingenieuranwendungen; sie können dieses Verständnis auf die grundlegende Berechnung und Auslegung ausgewählter Verfahrensschritte/Vorgänge anwenden.

Inhalt

- Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik - Einführung & Übersicht
- Partikelgrößenverteilungen - Bestimmung, Darstellung & Umrechnung
- Kräfte auf Partikeln in Strömungen
- Trennfunktion - Charakterisierung einer Trennung
- Grundlagen des Mischens & Rührens
- Einführung in die Dimensionsanalyse
- Charakterisierung von Packungen
- Kapillarität in porösen Feststoff-Systemen
- Durchströmung von Packungen, Wirbelschicht
- Grundlagen der Agglomeration
- Grundlagen des Lagerns und Förderns

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 45 h (ca. 3 h pro Semesterwoche)
- Klausurvorbereitung: zusätzlich 75 h

Empfehlungen
Module des 1. - 4. Semesters

Literatur

- Dittler, Skriptum MVT
- Löffler, Raasch: Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg 1992
- Schubert, Heidenreich, Liepe, Neeße: Mechanische Verfahrenstechnik, Deutscher Verlag Grundstoffindustrie, Leipzig 1990
- Dialer, Onken, Leschonski: Grundzüge Verfahrenstechnik&Reaktionstechnik, Hanser Verlag 1986
- Zogg: Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik, Teubner 1993

M 4.42 Modul: Medical Imaging Technology [M-ETIT-106778]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Maria Francesca Spadea
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-113625	Medical Imaging Technology	**SS**	**6 LP**	**Spadea**

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes.

Voraussetzungen
none

Qualifikationsziele
For each imaging modality students will be able to:

- identify required energy source;
- analyze the interactions between the form of energy and biological tissue distinguishing desired signal from noise contribution;
- critically interpret the image content to derive knowledge
- evaluate image quality and implementing strategies to improve it.

Moreover, the students will be able to communicate in technical and clinical English languange.

Inhalt

- Basic knowledge of mathematical and physical principles of medical imaging formation, including X-ray based modalities, nuclear medicine imaging, magnetic resonance imaging and ultrasound
- Components of medical imaging devices.
- Assessment of image quality in terms of signal-to-noise-ratio, presence of artifact, spatial, Spectral and temporal resolution
- Safety and protection for patients and workers.

Zusammensetzung der Modulnote
The module grade is the grade of the written exam.

A bonus can be earned for voluntary tasks such as:

- presentation and discussion of a specific topic,
- participation to writing the lecture minutes
- implementation of educational tools

The exact criteria for awarding a bonus will be announced at the beginning of the lecture period. If the grade in the oral exam is between 4.0 and 1.3, the bonus improves the grade by 0.3 or 0.4.

Bonus points do not expire and are retained for any examinations taken at a later date.

Arbeitsaufwand

1. attendance in lectures an exercises: 15*4 h = 60 h
2. preparation / follow-up: 15*6 h = 90 h
3. preparation of and attendance in examination: 30 h

A total of 180 h = 6 CR

Empfehlungen
Basic knowledge in the field of physics and signal processing is helpful.

M 4.43 Modul: Mentoring - Gruppenleitung [M-CIWVT-108007]

Verantwortung: Dr.-Ing. Barbara Freudig
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen (Überfachliche Qualifikationen)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
1 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115475	Mentoring - Gruppenleitung		**1 LP**	**Freudig**

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, Erstsemester beim Studienstart zu unterstützen, Gruppen zu moderieren, Informationen adressatengerecht zu vermitteln sowie ihre Kommunikations-, Beratungs- und Organisationskompetenzen in einem Mentoring-Kontext anzuwenden und zu reflektieren.

Inhalt

- Unterstützung einer Gruppe aus Studienanfänger*innen beim Studienstart
- Organisation regelmäßiger Gruppentreffen während des Semesters (3 - 5 Treffen)

Anmerkungen
Anmeldung/ Vergabe von Leistungspunkten nur für Mentor*innen!

Für die Teilnahme als Mentor*in ist die Anmeldung an der Fakultät erforderlich. Weitere Infos zu Inhalt und Anmeldung: https://www.ciw.kit.edu/1922.php

Arbeitsaufwand

- Workshops: 20 h
- Vor- und Nachbereitung; Aufbereitung der Inhalte für die Teilnehmer*innen des Mentoring-Programms: 40 h
- Organisation und Durchführung der Gruppentreffen: 50 h
- Evaluation: 10 h

M 4.44 Modul: Mikroverfahrenstechnik [M-CIWVT-101154]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	3

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-103666	Mikroverfahrenstechnik Prüfung	**SS**	**7 LP**	**Pfeifer**
T-CIWVT-103667	Mikroverfahrenstechnik Projektarbeit		**5 LP**	**Dittmeyer, Pfeifer**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. Einer mündlichen Einzelprüfung im Umfang von ca. 25 Minuten zu Lehrveranstaltung "Auslegung von Mikroreaktoren"
2. Einer Prüfungsleistung anderer Art: Projektarbeit (Teamnote), bei der Mitarbeit (max. 30 Punkte), Bericht (max. 20 Punkte) und Abschlusspräsentation (max 10 Punkte) bewertet wird; Notenschlüssel auf Anfrage. Die Teilleistung ist bestanden, wenn mindestens 20 Punkte erreicht wurden.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden 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 Studierenden 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 zusammenspielen, 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 Studierenden 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.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist das LP-gewichteten Mittel der beiden Teilleistungen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: Vorlesung 3 SWS Übung 1 SWS: 60 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h (ca. 2 Wochen)
- Projektarbeit 180 h

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 4.45 Modul: Naturwissenschaftliches Grundpraktikum [M-CIWVT-106427]

Verantwortung: Dr. Anke Neumann
Stephanie West
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115300	Praktikum Allgemeine Chemie	**WS**	**1 LP**	**West**
T-CIWVT-115301	Praktikum Mikrobiologie	**WS**	**3 LP**	**Neumann**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus zwei Teilleistungen

1. Studienleistung: Praktikum Allgemeine Chemie
   Unter folgenden Voraussetzungen ist das Praktikum bestanden:
   Teilnahme an allen Versuchen, Abgabe von Versuchsprotokollen mit Analysenergebnissen.
   Vor jedem Versuch ist ein schriftliches Antestat (15 min) zu bestehen;
   bei nicht bestandenem Antestat besteht die Möglichkeit, den Versuch an einem anderen Versuchstag (falls organisatorisch möglich) oder im Folgemester zu wiederholen.
2. Studienleistung: Praktikum Mikrobiologie im Umfang von 1 Woche.
   Unter folgenden Voraussetzungen ist das Praktikum bestanden:
   a) Bestandendes Eingangskolloquium
   b) Teilnahme an allen Versuchen
   c) Bestehen der Praktikumsprotokolle

Voraussetzungen
Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikumsteil Allgemeine Chemie ist, dass die Klausur Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen bestanden ist.
Die Teilnahme am Praktikumsteil Mikrobiologie ist nur nach Teilnahme am Praktikumsteil Allgemeine Chemie empfohlen.

Qualifikationsziele
Teil Allgemeine Chemie:
Die Studierenden vertiefen mit praktischen Versuchen die wichtigsten Grundlagen der Allgemeinen Chemie und der Reaktionen in wässrigen Lösungen (Redox- und Säure-Base-Reaktionen, chemische Gleichgewichte, Elektrochemie). Mit der eigenständigen Durchführung von quantitativen chemischen Analysen und Reaktionen können die Studierenden mit chemischen Stoffen umgehen. Sie sind fähig Berechnungen durchzuführen, die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.

Teil Mikrobiologie:
Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem Lichtmikroskop. Sie können Kultivierungen auf Schrägagarröhrchen, Agarplatten und in Schüttelkolben unter sterilen Bedingungen durchführen. Sie können Reinkulturen anlegen. Sie können Wachstumskurven aufnehmen und interpretieren. Sie können aus den aufgenommenen Messwerten die Wachstumsparameter berechnen.

Inhalt
Teil Allgemeine Chemie:
Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und physikalischen Chemie; Durchführung quantitativen chemischen Analysen und Reaktionen.

Teil Mikrobiologie:
Ansetzen und Sterilisieren verschiedener Nährmedien; Qualitative und quantitative Untersuchung der Wirksamkeit verschiedener Desinfektionsmittel; Gewinnung von Reinkulturen durch Verdünnungsausstrich sowie Vereinzelung auf festen Nährböden;
Mikroskopieren verschiedener Mikroorganismen (Phasenkontrastmikroskopie); Steriles Animpfen bakterieller Submerskulturen; Aufnahme und Auswertung bakterieller Wachstumskurven; Verfolgen des Wachstums anhand von Parametern wie Optische Dichte, pH-Wert, Biotrockenmasse; Quantifizierung des Kohlenhydratverbrauchs während des Wachstums mittels spektralphotometrischer Enzymtests; Berechnung charakteristischer Wachstumsparameter (Wachstumsrate, Verdoppelungszeit, Ertragskoeffizient)

Zusammensetzung der Modulnote
Unbenotet

Anmerkungen
Die Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung ist verpflichtend.

Arbeitsaufwand
Teil Allgemeine Chemie:
Präsenzzeit: 3 Versuche/ 15 h
Selbststudium: 15 h

Teil Mikrobiologie
Präsenzzeit: eine Woche/ 40 h
Selbststudium und Protokollerstellung: 50 h

Literatur

- BAST: Mikrobiologische Methoden Steinbüchel/Oppermann-Sanio: Mikrobiologisches Praktikum
- Schweda, E.: Jander/Blasius - Anorganische Chemie I+II. Hirzel Verlag, Suttgart, 19. bzw. 18. Auflage, 2022
- Praktikumsskript zu Teilleistung "Allgemeine Chemie," wird in ILIAS zur Verfügung gestellt.

M 4.46 Modul: Organisch-chemische Prozesskunde [M-CIWVT-101137]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101890	Organisch-Chemische Prozesskunde (OCP)	**WS+SS**	**5 LP**	**Rauch**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 SPO.

Voraussetzungen
Organische Chemie muss bestanden sein.

Qualifikationsziele
Kenntnis von organischen Stoffen und chemischen Reaktionstypen vertiefen; Zusammenhänge verstehen von organisch-chemischen Reaktionen/R-typen und technischen Prozessen anhand ausgewählter Beispiele; technische Stoffumwandlungswege von Rohstoffen zu Endprodukten verstehen.

Perspektiven der stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe aufzeigen können.

Mechanismen der Synthese von synthetischen Polymeren kennen und vertiefen lernen; Wechselbeziehung zwischen Mechanismus und technischer Auslegung des Prozesses nachvollziehen können; Zusammenhang zwischen Struktur, Eigenschaften und Anwendung herstellen können; Einsatzfelder von Hochleistungskunststoffen kennen und beurteilen.

Inhalt
Rohstoffe für die industrielle organische Chemie; Industrielle Herstellung von Grundchemikalien und Zwischenprodukten anhand ausgewählter Beispiele, Digitalisierung und Industrie 4.0 in der chemischen Industrie.

Mechanismen der Bildung von synthetischen Makromolekülen; Herstellungsverfahren und Eigenschaften von Kunststoffen und polymeren Werkstoffen; Spektroskopische Methoden der Strukturaufklärung organischer Moleküle.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 60 h
Selbststudium: 40 h
Klausurvorbereitung: 50 h

Literatur
Vorlesungsskripte
Onken, Behr: Chem. Prozeßkunde, Wiley-VCH 1996
Arpe: Industrielle Org. Chemie, Wiley-VCH 2007
Brahm: Polymerchemie kompakt, Hirzel 2009
Tieke: Makromolekulare Chemie, Wiley-VCH 2014
Hesse u.a.: Spektroskop. Methoden in der OC, Thieme 2011

M 4.47 Modul: Organische Chemie und Biochemie [M-CIWVT-107740]

Verantwortung: Dr. Lukas Platz
PD Dr. Jens Rudat
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115132	Einführung Organische Chemie		**1,5 LP**	**Platz**
T-CIWVT-115133	Biochemie		**2,5 LP**	**Rudat**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Unbenotete Studienleistung (ILIAS-Test) über die Grundlagen der Organischen Chemie
- Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten über die Inhalte der Biochemie

Voraussetzungen
Voraussetzungen für die Teilnahme an dem Modul: Keine.

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Die Teilnahme an der Klausur Biochemie ist erst nach bestandener Vorleistung (ILIAS-Test Organische Chemie) möglich.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie. Sie sind in der Lage, funktionelle Gruppen in einfachen bis mittelkomplexen Molekülen zu erkennen und Verbindungen grundlegenden Stoffklassen (z. B. Alkane, Alkene, Alkohole, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren, Amine) zuzuordnen. Sie beherrschen die Basisregeln der IUPAC-Nomenklatur und können einfache organische Verbindungen korrekt benennen sowie Strukturformeln aus Namen ableiten. Grundlegende stereochemische Konzepte (z. B. Chiralität, R/S- und E/Z-Bezeichnungen) können sie anwenden. Die Studierenden kennen zentrale Reaktionstypen der organischen Chemie (Substitution, Addition, Eliminierung) und können einfache Reaktionsgleichungen formulieren sowie grundlegende Reaktionsmechanismen mit Pfeilnotation nachvollziehen.

Die Studierenden können Kohlenhydrate, Lipide, und Aminosäuren bzw. Proteine als Edukte und Produkte der industriellen Biotechnologie benennen. Sie können die biochemischen Grundlagen vieler zellulärer, mikrobieller und enzymatischer Produktionsprozesse erläutern und können den Primärstoffwechsel auch unter energetischen Gesichtspunkten interpretieren.

Inhalt
Organische Chemie:

Einführung in Struktur organischer Moleküle, Bindungen und funktionelle Gruppen; grundlegende Stoffklassen und einfache IUPAC-Nomenklatur; Isomerie (Strukturisomerie, einfache Stereochemie, cis/trans, Chiralität); Alkane und Cycloalkane (Struktur, Eigenschaften, einfache Konformationskonzepte); Halogenalkane und Substitutionsreaktionen (radikalisch, SN1, SN2 – Grundprinzipien); Alkene und Alkine (Struktur, Eliminierung, elektrophile Addition); Alkohole (Struktur, Eigenschaften, einfache Reaktionen); Carbonylverbindungen (Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester – Überblick und grundlegende Reaktionen); Aromatische Verbindungen (Grundkonzept, elektrophile Substitution); Amine und ausgewählte Biomoleküle (Aminosäuren, Peptide, Kohlenhydrate – Überblick)

Biochemie:

Struktur und Funktion der Biomoleküle; Einführung in den Primärstoffwechsel; Bioenergetik & Regulationsprinzipien; Aminosäuren und Peptide; Proteinstruktur und Funktion; Enzyme, Coenzyme und Vitamine; Kohlenhydrate; Glykolyse und Gluconeogenese; Citratcyclus und Atmungskette; Photosynthese; Lipide und Membranen; Proteinstoffwechsel.

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen
Erste Hälfte der Veranstaltung:

- 7 x 90 Minuten Einführung Organische Chemie
- anschließend ILIAS-Test

Zweite Hälfte der Veranstaltung

- 14 x 90 Minuten Biochemie
- benotete Klausur, voraussichtlich Ende Januar

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung Organische Chemie: 1 SWS/ 15 h
- Vorlesung Biochemie: 2 SWS / 30 h

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 45 h
- Vorbereitung Prüfungsvorleistung: 10 h
- Klausurvorbereitung: 20 h

Literatur

- Hans Peter Latscha, Uli Kazmaier, Helmut Klein: Organische Chemie, Chemie-Basiswissen II, 8. Auflage, Springer Verlag
  https://doi.org/10.1007/978-3-662-67010-1 (gratis Download im KIT-Netz)
- David Nelson, Michael Cox: Biochemie, 4. Auflage, Springer Verlag
  https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-68638-5_1#preview
- Werner Müller-Esterl: Biochemie, 3. Auflage, Springer Verlag
  https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-54851-6
- Hermann Sahm, Garabed Antranikian, Klaus-Peter Stahmann, Ralf Takors: Industrielle Mikrobiologie, Springer Verlag
  https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8274-3040-3
-

M 4.48 Modul: Orientierungsprüfung [M-CIWVT-107714]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Orientierungsprüfung

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
0 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-MATH-100275	Höhere Mathematik I	**WS+SS**	**7 LP**	**Arens, Griesmaier, Hettlich**
T-MATH-100525	Übungen zu Höhere Mathematik I	**WS**	**0 LP**	**Arens, Griesmaier, Hettlich**
T-CIWVT-115132	Einführung Organische Chemie		**1,5 LP**	**Platz**
T-CIWVT-115144	Einführung in die Mikrobiologie und Genetik	**WS**	**4 LP**	**Neumann**
T-CIWVT-115133	Biochemie		**2,5 LP**	**Rudat**

Modellierte Fristen
Dieses Modul muss bis zum Ende des **3. Semesters** bestanden werden.

Voraussetzungen
Keine

M 4.49 Modul: Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik [M-ETIT-105874]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-111815	Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik	**WS**	**6 LP**	**Nahm**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Die Erfolgskontrolle umfasst den Inhalt von Physiologie und Anatomie I (jedes Wintersemester) and Physiologie und Anatomie II (jedes Sommersemester).

Voraussetzungen
Die Module "M-ETIT-100390 - Physiologie und Anatomie I" und "M-ETIT-100391 - Physiologie und Anatomie II" dürfen nicht begonnen sein.

Qualifikationsziele
Nach dem Studium dieses Moduls

- sind die Studierenden in der Lage die strukturellen und funktionellen Grundprinzipien des Organismus auf verschiedenen Organisationsebenen (molekular und zellular bis Organ- und Organsystemebene) zur Einordnung des Organismus in seine Umwelt zu beschreiben und zu erklären,
- verfügen sie über die Fähigkeit, diese Kenntnisse zur Erklärung übergeordneter Organ- und Organsystemfunktionen anzuwenden,
- kennen sie fortgeschrittene mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Beschreibung physiologischer Vorgänge und sind in der Lage diese einzusetzen,
- können sie die funktionellen Zusammenhänge auf der Ebene der Organe und Organsysteme aus diagnostischer und therapeutischer Sicht beschreiben und daraus die Anforderungen an medizintechnische Systeme ableiten
- und können sie die Quellen von Biosignalen identifizieren und Verbindung zwischen physiologischen Parametern und physikalischen Messgrößen herleiten.

Nachhaltigkeits-Kompetenzziel: Die Studierenden haben ihren Lernprozess aktiv mitgestaltet.

Inhalt
Physiologie und Anatomie I (Wintersemester)

Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.

Themenblöcke:

- Organisationsebenen des Organismus
- Bausteine des Lebens
  - Proteine
  - Lipide
  - Kohlenhydrate
  - Lipide
  - Nuleinsäuren
- Zellen
  - Aufbau
  - Membrantransportprozesse
  - Proteinbiosynthese
  - Zellatmung
  - Nervenzellen
  - Muskelzellen
- Gewebe
  - Gewebetypen
  - Zellverbindungen
- Sinnesorgane
  - Auge
  - Gehör

Physiologie und Anatomie II (Sommersemester)

Die Vorlesung erweitert das vermittelte Wissen des ersten Teils der Vorlesung und stellt weitere Organsysteme des Menschen vor.

Themenblöcke:

- Das Nervensystem
  - Anatomie und funktionelle Gliederung
- Das kardiovaskuläre System
  - Anatomie und Funktion des Herzens
  - Gefäßsystem und Blutdruck
- Das respiratorische System
  - Anatomie und Ventilation
  - Gastransport
- Das Verdauungssystem
  - Anatomie
  - Physiologie der Verdauung
- Das endokrine System
  - Endokrine Organe
  - Hormonelle Signaltransduktion
- Säure-Base-Haushalt
- Wasser-Elektrolyt-Haushalt
- Thermoregulation

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Es können Bonuspunkte für einen studentischen Beitrag zur Vorlesung vergeben werden.

- Der studentische Beitrag besteht aus der Formulierung von Lernzielen und Fragen zur Lernzielkontrolle zu den Vorlesungseinheiten. Die entsprechenden Vorlesungseinheiten werden im ILIAS zur Auswahl gestellt.
- Die Studierenden erstellen die studentischen Beiträge in Kleingruppen. Sie stellen den Beitrag in Form einer Powerpoint-Präsentation zum vorgegebenen Abgabezeitpunkt im ILIAS ein.
- Die Präsentation wird vom Dozenten oder Vorlesungsbetreuer gegebenenfalls korrigiert und freigegeben.
- Der Beitrag wir von der Gruppe in der folgenden Vorlesungseinheit innerhalb des vorgegebenen Zeitraums präsentiert und mit dem Plenum diskutiert. Gegebenenfalls nimmt die präsentierende Gruppe das Feedback auf und erstellt eine überarbeitete Vision. Die finale Version des Beitrags wird allen Vorlesungsteilnehmenden im ILIAS zur Prüfungsvorbereitung zur Verfügung gestellt.
- Die Bonuspunkte werden vom Dozenten anhand der schriftlichen Ausarbeitung und der Präsentation im Plenum vergeben.
- Jeder Teilnehmende kann maximal 6 Bonuspunkte erwerben. Bonuspunkte können nur einmal erworben werden.
- Die Teilnahme an den studentischen Beiträgen ist freiwillig.

Die Anrechnung der Bonuspunkte erfolgt folgendermaßen:

- Für die bestandene Bonusaufgabe können maximal 6 Punkte auf das Klausurergebnis gutgeschrieben werden.
- Die Note kann damit maximal um einen Notenschritt verbessert werden.
- Die Gesamtpunktzahl bleibt dabei auf 120 Punkte beschränkt. Die Bonuspunkte finden nur bei bestandener Prüfung Berücksichtigung. Bonuspunkte verfallen nicht und bleiben für eventuell zu einem späteren Zeitpunkt absolvierte Prüfungsleistungen erhalten.

Anmerkungen
Achtung:
Die diesem Modul zugeordnete Teilleistung ist Bestandteil der Orientierungsprüfung folgender Studiengänge:

- Bachelor Medizintechnik (SPO 2022, §8)

Die Prüfung ist zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten. Eine Wiederholungsprüfung ist bis zum Ende des 3. Fachsemesters abzulegen.

Arbeitsaufwand
Unter den Arbeitsaufwand fallen:

- Präsenzzeit in Vorlesungen (2 h je 30 Termine) = 60 h
- Selbststudium (3 h je 30 Termine) = 90 h
- Vor-/Nachbereitung = 30 h

Gesamtaufwand ca. 180 Stunden = 6 LP

Lehr- und Lernformen
Winter-/Sommersemester:

- WiSe: Physiologie und Anatomie I
- SoSe: Physiologie und Anatomie II

M 4.50 Modul: Praktikum Elektrochemische Energietechnologien [M-ETIT-105703]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Wahlbereich Verfahrenstechnik (Vertiefung Verfahrenstechnik)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/ Englisch	3	6

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-ETIT-111376	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	**SS**	**6 LP**	**Röse**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus vier Versuchen, bewertet wird jeweils das schriftliche Versuchsprotokoll. Die Modulnote wird aus dem Gesamteindruck gebildet.

Zum Bestehen des Moduls müssen alle Versuche erfolgreich absolviert werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen eine Prüfungseinheit. Bei Nichtbestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Die Studierenden erlernen die technischen Grundlagen elektrochemischer Technologien sowie von Messmethoden für deren Charakterisierung: Sie verstehen, wie man Prozesse an Grenzflächen unter Stoffumwandlung durch Ladungstransfer experimentell analysiert und quantitativ beschreibt. Sie sind in der Lage elektrochemische Zellen aufzubauen, verstehen deren Funktionsprinzip und werden in die Lage versetzt, ablaufende elektrochemische Prozesse zu bestimmen. Des Weiteren sind sie in der Lage elektrochemische Messmethoden gezielt auf Fragestellungen anzuwenden, die relevant für die Analyse moderner Energiewandler und -Speichertechnologien sind.

Sie sind darüber hinaus befähigt, gemessene Daten zu dokumentieren, auszuwerten und die Ergebnisse kritisch zu diskutieren. Sie können Fehlerabschätzungen kompetent durchführen und beherrschen sicher die rechnergestützte Datenauswertung.

Inhalt
Methodenkurs: Einführung in elektrochemische Prozesse und Messmethoden

Vier ausgewählte experimentelle Versuche aus den Gebieten der Elektrochemie werden durchgeführt:

Praktikumsversuch 1: Ermittlung von Transportparametern reversibler Systeme

- Voltammetrie an einer stationären Elektrode
- Voltammetrie an einer rotierenden Scheibenelektrode

Praktikumsversuch 2: Bestimmung der Wasserstoff- und Sauerstoffüberspannung

Praktikumsversuch 3: Bau einer Polymerelektrolytmembran Brennstoffzelle/Elektrolysezelle

Praktikumsversuch 4: Untersuchung der selbstgebauten PEM-Brennstoffzelle unter verschiedenen Betriebsbedingungen

Zusammensetzung der Modulnote
In die Modulnote gehen die Beurteilungen der schriftlichen Versuchsprotokolle ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Anmerkungen
Die Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung und dem Methodenkurs ist Pflicht. Die Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung ist im selben Prüfungszeitraum wie das Praktikum erforderlich und muss bei Wiederholung des Praktikums erneut absolviert werden.

Arbeitsaufwand

1. Methodenkurs inkl. Vor- und Nachbereitung: 30 h
2. Präsenzzeit im Praktikum: 4 x 5 h (Block-Veranstaltung)
3. Vorbereitung für die Versuche: 30 h
4. Anfertigung Protokolle: 100 h

   Summe: 180 h

M 4.51 Modul: Programmierung und numerische Simulation [M-CIWVT-106438]

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-113025	Programmierung und numerische Simulation		**1 LP**	**Jerono, Meurer**
T-CIWVT-113074	Programmierung und numerische Simulation mit MATLAB - Übungen		**2 LP**	**Meurer**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle besteht aus zwei ungenoteten Teilleistungen:

- Vorleistung - Übungsaufgaben: mindestens 70 % der vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben und ein Abschlussprojekt müssen bestanden sein.
- unbenotete schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Die Teilnahme an der mündlichen Prüfung ist nur möglich, wenn die Vorleistung bestanden ist

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Den Studierenden werden grundlegende Prinzipien und Konzepte der Programmierung vermittelt. Dies umfasst allgemeine Vorgehensweisen zur Problemanalyse, zum Programmentwurf, zur Implementierung und zur Evaluation anhand des Programmpakets MATLAB. Die Studierenden können geeignete Programme zur Lösung von (numerischen) Programmieraufgaben einfacher bis fortgeschrittener Komplexität entwickeln. Sie sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auch in anderen Programmiersprachen und Programmierumgebungen anzuwenden.

Inhalt
Auf Basis des Programms MATLAB werden elementare Programmierkonzepte und Rechenoperation erlernt und in der Form von MATLAB-Skripten und MATLAB-Funktionen umgesetzt. Dies umfasst u.a. folgende Themen:

- Grundlagen der Programmierung und numerischer Algorithmen
- Einführung in MATLAB und die Programmierung von MATLAB-Skript-Dateien und -Funktionen
- Erzeugung von 2D und 3D-Graphiken
- Numerische Lösung von algebraischen Gleichungen und gewöhnlichen Differentialgleichungen
- Einführung in Simulink und die blockorientierte Simulation dynamischer Systeme
- Umsetzung der behandelten Konzepte für verschiedene Anwendungsbeispiele

Zusammensetzung der Modulnote
Unbenotet

Arbeitsaufwand

- Präsenszeit: 30 h
- Selbststudium, Bearbeitung von Übungsaufgaben und Abschlussprojekt: 20 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M 4.52 Modul: Prozessentwicklung und Scale-up [M-CIWVT-101153]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	4

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-103530	Prozessentwicklung und Scale-up	**SS**	**8 LP**	**Sauer**
T-CIWVT-103556	Prozessentwicklung und Scale-up Projektarbeit	**SS**	**4 LP**	**Sauer**
T-CIWVT-111005	Vorleistung Prozessentwicklung und Scale-up	**WS**	**0 LP**	**Sauer**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

- einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten zu Vorlesung und Übung
- Studienleistung: Vorleistung zur mündlichen Prüfung: Online Qick-Tests begleitend zur Vorlesung
- Prüfungsleistung anderer Art: Projektarbeit, zur individuellen Bewertung werden die Präsentation und schriftliche Dokumentation der Ergebnisse herangezogen.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an einem Profilfach ist nur möglich, wenn folgende Leistungen erbracht wurden:

- mind. 60 LP
- mind. 1 Praktikum

Voraussetzungen innerhalb des Moduls:

- Für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung müssen 4 von 5 der online Quick-Tests bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Stoff- und Energiebilanzen für einen komplexen verfahrenstechnischen Prozess ermitteln und diesen Prozess hinsichtlich der Optimierungspotentiale analysieren. Zur Prozessoptimierung können sie geeignete Verfahren ableiten.
Die Studierenden können die Hauptapparatekosten ermitteln und die Investkosten für eine Chemieanlage im Schätzungsverfahren bestimmen. Mit der Bestimmung der variablen Herstellkosten können sie die Wirtschaftlichkeit einer Chemieanlage analysieren.
Weiterhin lernen die Studierenden Grundbegriffe des Projektmanagements, werden zur Teamarbeit befähigt und angeleitet zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten.

Inhalt
Einführung in die Systematik der Verfahrensentwicklung und des Projektmanagements für Entwicklungen aus dem Labor über die Konzipierung eines darauf aufbauenden chemisch-verfahrenstechnischen Prozesses bis zur Auslegung von Miniplant- und Pilotanlagen und der Überführung in den Produktionsmaßstab. Überblick über Methoden für die wirtschaftliche und technische Bewertung von Verfahren, sowie die Erstellung von Businessplänen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote setzt sich zu 50 % aus der mündlichen Prüfung und zu 50 % aus der Projektarbeit (Präsentation und Ausarbeitung) zusammen.

Anmerkungen
Im Rahmen der Veranstaltung ist eine Exkursion zum IKFT und zur bioliq-Anlage im Campus-Nord geplant, sowie eine Exkursion zu einem Industriebetrieb.

Arbeitsaufwand

- Präsenszeit Vorlesung: 22,5 h
- Selbststudium Vorlesung: 45 h
- Präsenszeit Übung: 22,5 h
- Selbststudium Übung: 45 h
- Prüfungsvorbereitung mündliche Prüfung: 45 h
- Projektarbeit: 180 h

Literatur

- Vorlesungs- und Übungsfolien (KIT Studierendenportal ILIAS)
- Helmus, F. P., Process Plant Design: Project Management from Inquiry to Acceptance, Wiley-VCH, 2008.
- Towler, G., Sinnott, R. K., Chemical Engineering Design: Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, Butterworth-Heinemann, 2012.
- Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., West R.E.: Plant Design and Economics for Chemical Engineers, 2003, Mc Graw-Hill, NY.
- Seider, W.D., Seader, J.D., Lewin, D. R., Widagdo, S.: Product and Process Design Principles, Wiley & Sons, NY, 2010.
- Vogel, G.H.:. Verfahrensentwicklung, Wiley-VCH, 2002.
- Belbin, R.M., Management Teams, Why They Succeed or Fail, Routledge, NY, 2013.
- Busse von Colbe, W.; Coenenberg, A.G., Kajüter, P., Linnhoff, U., Betriebswirtschaftslehre für Führungskräfte, 2002, S. 148

M 4.53 Modul: Regelungstechnik und Systemdynamik [M-CIWVT-106308]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-112787	Regelungstechnik und Systemdynamik	**SS**	**6 LP**	**Meurer**

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

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen Konzepte und Methoden zur Analyse und zum Regler- sowie zum Beobachterentwurf für lineare Systeme im Frequenzbereich und im Zustandsraum. Sie können diese formulieren und erläutern und sind in der Lage darauf aufbauend komplexere Zusammenhänge abzuleiten. Sie besitzen praktische Fertigkeiten in der Systemanalyse und im Entwurf von Regelungen und Beobachtern für lineare Systeme im Frequenzbereich und im Zustandsraum. Sie können deren Verhalten und Eigenschaften evaluieren und beurteilen.

Inhalt

- Einführung in regelungstechnische Fragestellungen und das Systemkonzept
- Modellierung physikalischer Systeme
- Mathematische Analyse dynamischer Systeme (Linearität und Zeitinvarianz, Linearisierung nichtlinearer Systeme)
- Lineare dynamische Systeme im Zeitbereich (Transitionsmatrix, Zustands- und Ähnlichkeitstransformationen, Stabilität linearer Systeme)
- Lineare dynamische Systeme im Frequenzbereich (Übertragungsfunktion, Eingangs-Ausgangs-Stabilität, Nyquist-Ortskurve, Bode-Diagramme, Pol- und Nullstellen, Analyse wichtiger Regelkreisglieder)
- Analyse und Entwurf von Regelkreisen im Frequenzbereich (Regelkreisstrukturen, Stabilitätskriterien, Regelungsentwurf mit dem Frequenzkennlinienverfahren)
- Analyse und Entwurf von Regelkreisen im Zustandsraum (Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Entwurf von Zustandsreglern und Zustandsbeobachtern, Separationsprinzip)

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit:

- Vorlesung: 30 h
- Übung: 15 h

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen: 60 Stunden
- Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden

Literatur

- Meurer: Regelungstechnik und Systemdynamik, Vorlesungsskript.
- Aström, R. Murray: Feedback Systems, Princeton University Press, 2008.
- C.T. Chen: Linear System Theory and Design, Oxford Univ. Press, 1999.
- Lunze: Regelungstechnik I, Springer-Verlag, 2010.
- Lunze: Regelungstechnik II, Springer-Verlag, 2010.
- H. Unbehauen: Regelungstechnik I, Vieweg, 2005.

M 4.54 Modul: Technische Mechanik: Dynamik [M-CIWVT-101128]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101877	Technische Mechanik: Dynamik, Klausur	**WS+SS**	**5 LP**	**Klahn**
T-CIWVT-106290	Technische Mechanik: Dynamik, Vorleistung	**WS**	**0 LP**	**Klahn**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Studienleistung/ Prüfungsvorleistung: Hausaufgabenblätter
2. Schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten

Voraussetzungen
Die Anmeldung zur Klausur ist erst nach bestandener Prüfungsvorleistung möglich:
Drei von vier Hausaufgabenblättern müssen erfolgreich bearbeitet sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über Basiswissen in Technischer Mechanik/Dynamik, sie sind vertraut mit problemlösendem Denken und können dieses Wissen einsetzen um praxisnahe Ingenieurprobleme theoretisch zu analysieren und zu lösen.

Inhalt
Kinematik und Kinetik des Massenpunktes;
Kinematik und Kinetik starrer Körper;
Impulssatz, Drehimpulssatz, Arbeits- und Energiesatz;
Schwingungen von Systemen mit einem und mehreren Freiheitsgraden;
Relativbewegung des Massenpunktes;
Methoden der analytischen Mechanik, Lagrange-Gleichungen.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 56 h
Selbststudium: 56 h
Klausurvorbereitung: 40 h

Empfehlungen
Module des 1.-2. Semesters

Literatur

- Gross/Ehlers/Wriggers/Schröder/Mülle: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 3, 13. Auflage https://doi.org/10.1007/978-3-662-66190-1
- Kühlhorn/Silber: Technische Mechanik für Ingenieure, Hüthig 2000
- Hibbler: Dynamik,Pearson 2006, 10. Auflage
- Wriggers/Nackenhorst/Beuermann/Spiess/Löhnert: Technische Mechanik kompakt, Teubner2006

M 4.55 Modul: Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre [M-CIWVT-107789]

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115178	Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre	**WS+SS**	**5 LP**	**Oelschlaeger, Willenbacher**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftlichen Prüfung mit einem Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden verfügen über Basiswissen der Mechanik (Statik u. Festigkeitslehre). Sie können

- Grundlagen der Modellbildung erläutern
- Einfache praxisnahe Ingenieurprobleme aus Statik und Festigkeitslehre lösen.
- Grundlegende mechanische Systeme analysieren und deren Ergebnisse interpretieren

Inhalt

- Kräfte und Momente
- Newton'sche Axiome
- Gleichgewichtsbedingungen inder Ebene
- Tragwerke und Lager
- Fachwerke
- Schwerpunkt
- Reibung
- Spannung und Dehnung in Stäben
- Hook'sches Gesetz
- Ebener Spannungs- und Dehnungszustand
- Elastizutätsgesetze
- Schnittgrößen an Balken
- Balkentheorie incl. schiefe Biegung
- Torsion
- Knickung

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 75 Stunden
Selbststudium: 45 Stunden
Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Literatur

- Gross/Hauger/Schnell/Schröder:
  Technische Mechanik
  Bd. 1: Statik, Springer 2004, 8. Auflage;
  Bd. 2: Elastostatik Springer (2002) 7. Auflage,
- Hibbeler:
  Technische Mechanik 1- Statik, Pearson (2005), 10. Auflage;
  Technische Mechanik 2 - Festigkeitslehre, Pearson (2006) 5. Auflage
  Mechanics of Materials, Pearson (2004),
- Kühhorn/Silber:
  Technische Mechanik für Ingenieure, Hüthig (2000)
- Wriggers/Nackenhorst/Beuermann/Spiess/Löhnert:
  Technische Mechanik kompakt, Teubner (2006)
- Müller/Ferber:
  Technische Mechanik für Ingenieure (mit CD-Rom), Fachbuchverlag Leipzig (2005)
- Richard/Sander:
  Technische Mechanik - Festigkeitslehre, Vieweg (2006)

M 4.56 Modul: Technische Thermodynamik I [M-CIWVT-101129]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101878	Technische Thermodynamik I, Vorleistung		**0 LP**	**Enders**
T-CIWVT-101879	Technische Thermodynamik I, Klausur		**7 LP**	**Enders**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen

1. schriftliche Prüfung im Umfang von 120 min
2. Prüfungsvorleistung: unbenotete Studienleistung;
   die Studienleistung ist bestanden, wenn 2 von 3 Pflichtübungsblättern anerkannt wurden.

Voraussetzungen
Für die Teilnahme an der Klausur muss die Vorleistung bestanden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden sind in der Lage, Energiewandlungsprozesse unter Verwendung des ersten und zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik zu analysieren und zu berechnen. Sie verstehen das Verhalten realer Einstoffsysteme und können thermodynamische Prozesse mit und ohne Phasenwechsel mit Hilfe von Zustandsdiagrammen und Prozessschemata erklären.

Inhalt
Thermodynamische Grundbegriffe; thermisches Gleichgewicht und empirische Temperatur; Zustandsgrößen und Zustandsgleichung des idealen Gases; Energie und erster Hauptsatz für geschlossene Systeme; Erhaltungssätze für offene Systeme; Entropie und thermodynamische Potentiale; Zweiter Hauptsatz; kalorische Zustandsgleichungen für Einstoffsysteme; Phasenwechselvorgänge von Einstoffsystemen und Phasendiagramme; Kreisprozesse für Wärmekraftmaschinen, Kältemaschinen und Wärmepumpen ; Exergie.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 70 h
Selbststudium: 80 h
Klausurvorbereitung: 60 h

Empfehlungen
Module des 1. und 2. Semesters

Literatur

- Schaber, K.: Skriptum Thermodynamik I (www.ttk.uni-karlsruhe.de)
- Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 1 Einstoffsysteme, 18. Aufl., Springer, 2009
- Baehr, H. D.: Thermodynamik, 11. Aufl., Springer, 2002
- Sandler, S. I.: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, 2006

M 4.57 Modul: Technische Thermodynamik II [M-CIWVT-101130]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101880	Technische Thermodynamik II, Vorleistung		**0 LP**	**Enders**
T-CIWVT-101881	Technische Thermodynamik II, Klausur		**7 LP**	**Enders**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen

1. schriftliche Prüfung im Umfang von 120 min
2. Prüfungsvorleistung: unbenotete Studienleistung;
   die Studienleistung ist bestanden, wenn 2 von 3 Pflichtübungsblättern anerkannt wurden.

Voraussetzungen
Für die Teilnahme an der Klausur muss die Vorleistung bestanden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden verstehen das Verhalten von realen Gasen, Gas-Dampf-Gemischen, einfachen realen Gemischen und chemischen Gleichgewichten idealer Gase. Sie können entsprechende thermodynamische Prozesse mit Hilfe von Zustandsdiagrammen und Prozessschemata erklären. Sie sind in der Lage, diese Prozesse auf der Basis von Bilanzen und Gleichgewichten zu analysieren und zu berechnen.

Inhalt
Reale Gase und Gasverflüssigung; Potentialfunktionen; Charakterisierung von Mischungen; Mischungen idealer Gase; Gas-Dampf-Gemische und Prozesse mit feuchter Luft; Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, Gesetze von Raoult und Henry, Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte, Enthalpie von Mischungen; Allgemeine Beschreibung von Mischphasen und das chemische Potential; Reaktionsgleichgewichte in idealen Gasen. Grundlagen der Verbrennung.

Zusammensetzung der Modulnote
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Arbeitsaufwand
Präsenzzeit: 70 h
Selbststudium: 80 h
Klausurvorbereitung: 60 h

Empfehlungen
Module des 1.-3. Semesters

Technische Thermodynamik I

Literatur

- Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 2: Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen, 15. Aufl., Springer, 2010
- Baehr, H. D., Kabelac, S. : Thermodynamik, 14. Aufl., Springer, 2009
- Sandler, S. I.: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, 2006
- Gmehling, J., Kolbe, B.: Thermodynamik, 2. Auflage, VCH Verlag Weinheim, 1992

M 4.58 Modul: Technologie dünner Schichten [M-CIWVT-107495]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Schabel
Dr. Philip Scharfer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Profilfach

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
12 LP	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	4	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-114692	Technologie dünner Schichten - Projektarbeit	**SS**	**6 LP**	**Schabel, Scharfer**
T-CIWVT-114693	Technologie dünner Schichten - Übungsaufgaben und Praktikum		**6 LP**	**Schabel, Scharfer**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen

1. Prüfungsleistung anderer Art: Übungsaufgaben und Praktikum (Wintersemester)
2. Prüfungsleistung anderer Art: Projektarbeit zu Scale-up Fragestellungen inkl. Präsentation (Sommersemester)

Voraussetzungen
Zum Beginn des Profilfachs im Winterseemster müssen mindestens 60 LP erbracht und ein Praktikum absolviert sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 60 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele
Die Studierenden können

- grundlegende, zukunftsorientierte Prozesse der Technologie dünner Schichten erläutern
- Prozesskette einer wissenschaftlichen Fragestellung bis hin zu deren Beantwortung: Planung, Konzeptionierung, Realisierung, Durchführung und Auswertung von grundlegenden Versuchen, Aspekte zur Umsetzung in einen technischen Maßstab (Scale-Up) beschreiben
- wissenschaftlich unter Verwendung von Standardtools arbeiten
- wissenschaftliche Ergebnisse präsentieren
- eigenständig Fachwissen erarbeiten
- Fachwissen vermitteln und darstellen

Inhalt
Im Rahmen dieses Moduls erhalten Studierende verfahrenstechnische Einblicke in die aktuelle Forschung der Arbeitsgruppe Thin Film Technology (TFT), die sich u. a. mit innovativen Themen rund um Beschichtungs- und Trocknungsprozesse dünner Schichten befasst. Der Forschungsschwerpunkt liegt derzeit insbesondere auf Anwendungen der Dünnschichttechnik im Bereich der Energieforschung an neuen Batterietechnologien ergänzt durch Entwicklungen im Bereich der Wasserstofftechnologie, etwa bei Brennstoffzellen und Elektrolyseuren.
Ziel des Profilfachs ist es, über diese zukunftsrelevanten Themen ingenieurwissenschaftliche Schlüsselkompetenzen zu vermitteln und einzuüben. Im Wintersemester werden dafür kompakte Vorlesungseinheiten angeboten, in denen sowohl technische als auch methodische Grundlagen erarbeitet werden. Dazu zählen unter anderem die Erstellung wissenschaftlicher Berichte und Präsentationen sowie der Umgang mit speziellen Excel-Werkzeugen wie Solver oder Makros. Ergänzend erfolgt eine Einführung in moderne Messtechnik – beispielsweise durch den Einsatz von Einplatinencomputern wie Arduino zur Temperaturmessung – sowie in die Datenverarbeitung mittels LabVIEW.
Das erlernte Wissen wird in praxisnahen Workshops vertieft. Im Anschluss führen die Studierenden im Labor zwei ausgewählte Experimente zu aktuellen Forschungsthemen durch. Die Auswertung basiert auf den im theoretischen Teil vermittelten Kenntnissen und erfolgt auch mithilfe dafür relevanter Kapitel aus dem VDI-Wärmeatlas. Die Resultate werden in Form einer wissenschaftlichen Ausarbeitung dokumentiert.
Im Sommersemester schließt sich daran eine projektbasierte Gruppenarbeit in kleineren Teams an, bei der das erlernte Wissen auf eine praxisnahe Aufgabenstellung übertragen und auch im größeren Maßstab (Scale-up) angewendet wird. Die Projektergebnisse werden am Ende des Semesters im Rahmen eines wissenschaftlichen Seminars präsentiert.

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

Anmerkungen
Im Rahmen des Moduls wird eine Exkursion angeboten, die den Bezug zwischen wissenschaftlicher Theorie und industrieller Praxis anschaulich macht. (Beispielsweise zur BASF nach Ludwigshafen, zu DAIMLER Truck nach Mannheim, VARTA nach Ellwangen, EVONIK nach Rheinstetten, ROCHE nach Mannheim, BOSCH nach Stuttgart oder zu Leclanché in Willstätt).

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 100 h
- Selbststudium: 160 h
- Praktikum (inkl. Auswertung) 100 h

Literatur

- VDI-Wärmeatlas, Springer 2013
- eigene Skripte

M 4.59 Modul: Thermische Verfahrenstechnik [M-CIWVT-101134]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Verfahrenstechnische Grundlagen (Verfahrenstechnische Grundoperationen)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-101885	Thermische Verfahrenstechnik		**6 LP**	**Zeiner**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können Fachwissen zu den Grundlagen der Thermischen Trennverfahren erläutern. Dabei wird zwischen dem methodischen Werkzeug und dessen Anwendung auf ausgewählte Grundoperationen unterschieden. Sie sind in der Lage, standardisierte Aufgabenstellungen auf dem Gebiet der Thermischen Verfahrenstechnik zu bearbeiten, rechnerisch zu lösen und die hierfür notwendigen methodischen Hilfsmittel angemessen zu gebrauchen. Ferner können die Studierenden das erlernte Fachwissen und methodischen Werkzeuge auf für sie neue Prozesse und Fragestellungen qualifiziert anwenden.

Inhalt
In dieser Lehrveranstaltung werden die Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik vertieft und gezielt auf die Auslegung thermischer Trennprozesse angewendet. Aufbauend auf den thermodynamischen Grundlagen werden Stoff-, Energie- und Phasengleichgewichte behandelt und für die Beschreibung und Bewertung von Trennaufgaben genutzt. Im Fokus stehen die thermischen Trennverfahren Destillation und Rektifikation, Absorption, Extraktion, Kristallisation sowie Adsorption. Für diese Verfahren werden die jeweiligen Wirkprinzipien, typische apparative Ausführungen und grundlegende Auslegungsansätze vermittelt.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit (Vorlesung und Übung): 60 h
- Selbststudium: 40 h
- Klausurvorbereitung: 80 h

Empfehlungen
Module des 1. - 4. Semesters

Literatur

- A. Mersmann, M. Kind, J. Stichlmair „Thermische Verfahrenstechnik“, Springer-Verlag, Berlin, 2005.
- K. Sattler, „Thermische Trennverfahren, Grundlagen, Auslegung, Apparate“ VCH Verlag 3. Auflage, 2001.
- K. Schönbucher, „Thermische Verfahrenstechnik“, Springer-Verlag, Berlin, 2002.
- P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, „Einführung in die thermische Verfahrenstechnik“, Gruyter Verlag; Auflage: 3, 1997.
- M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, H. Hofmann, U. Onken, A. Renken, „Technische Chemie“, Wiley-VCH, 2006.
- M.L. McCabe, J.C. Smith, P. Harriot, „Unit Operations of Chemical Engineering“ Mc Graw Hill, New York 2000

M 4.60 Modul: Verfahrenstechnik in Excel [M-CIWVT-107654]

Verantwortung: Dr.-Ing. Peter Bächler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen (Überfachliche Qualifikationen)

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

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115002	Verfahrenstechnik in Excel		**3 LP**	**Bächler**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung: Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation/Diskussion der Lösung einer Programmieraufgabe.

Voraussetzungen
Keine.

Qualifikationsziele
Kernziel der Veranstaltung ist das Erlernen und Anwenden des ingenieurtechnischen Umgangs mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel. Schon während der Vorlesung wird der eigenständige Umgang mit Excel angeregt und Zeit für die selbstständige Problemlösung eingeräumt. Die Studierenden können nach Abschluss der Veranstaltung grundlegende verfahrenstechnische Problemstellungen in Excel lösen und visualisieren. Dazu erlernen die Studierenden den Umgang mit diversen Tools (z.B. Solver, Regression, VBA Programmierung, etc.).

Inhalt
Es wird der Umgang mit Excel anhand konkreter Beispiele aus den Grundlagen der Verfahrenstechnik behandelt. Folgende Liste gibt einen Überblick über die Lerninhalte für die behandelte Kompetenz in Excel als auch für die jeweiligen verfahrenstechnischen Beispiele.

- Grundlagen der Berechnung und Diagrammerstellung in Tabellenkalkulationsprogrammen anhand Partikelgrößenverteilungen / Korngrößenanalyse (Beispiel MVT)
- Numerisches Lösen von Gleichungen mit dem Excel Solver anhand nicht analytisch lösbarer Modellgleichungen zur Bestimmung des Widerstandsbeiwerts für Kugeln (Beispiel MVT)
- Lineare Regression von Messdaten und Modellbildung in Excel anhand von Dampfrduckgleichungen und Adsorptionsisothermen (Beispiele TVT)
- Numerisches Lösen von Differentialgleichungen anhand von Reaktionskinetiken (Beispiel CVT)
- Grundlagen der Programmierung in VBA zur Lösung weitergehender verfahrenstechnischer Problemstellungen (z.B. Modellierung von Oberflächenfiltern zur Gasreinigung, Auslegung von Absorptionsprozessen, Berechnung Wärmeübertrager, Zustandsgrößen feuchter Luft, etc.)

Zusammensetzung der Modulnote
Unbenotet.

Anmerkungen
Die Lehrveranstaltung findet in der letzten Aprilwoche/Mai nicht statt. Die genauen Vorlesungsblöcke werden bekanntgegeben.

Arbeitsaufwand

- Präsenszeit: 30 h
- Selbststudium & Bearbeitung freiwilliger Übungsaufgaben: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

Empfehlungen
Die aktive Teilnahme an der Vorlesung wird empfohlen. Hierfür kann ein eigener Laptop mit Excel mitgebracht werden.

Literatur

- Uwe Feuerriegel: Verfahrenstechnik mit EXCEL: Verfahrenstechnische Berechnungen effektiv durchführen und professionell dokumentieren.
- Karl Schwister und Volker Leven: Verfahrenstechnik für Ingenieure: Ein Lehr- und Übungsbuch.

M 4.61 Modul: Wärme- und Stoffübertragung [M-CIWVT-107675]

Verantwortung: Dr.-Ing. Benjamin Dietrich
Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7 LP	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-CIWVT-115040	Wärme- und Stoffübertragung	**WS+SS**	**7 LP**	**Dietrich, Wetzel**

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
Die Studierenden können die Grundlagen und Gesetze der Wärmeübertragung und der Stoffübertragung erläutern und sind in der Lage, die methodischen Hilfsmittel in beiden Fachgebieten angemessen zu gebrauchen und zur Lösung ingenieurtechnischer Aufgabenstellungen anzuwenden.

Inhalt
Wärmeübertragung: Definitionen - System, Bilanzen und Erhaltungssätze; Kinetik der Wärmeübertragung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmeübertragung in ruhenden und an strömende Medien, Dimensionslose Kennzahlen.

Stoffübertragung: Kinetik der Stoffübertragung, Gleichgewicht, Diffusions- und Stoffströme, Knudsen- und Mehrkomponenten-Diffusion, Lewis-Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung.

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 75 h
- Selbststudium: 55 h
- Klausurvorbereitung: 80 h

Empfehlungen
Module des 1. - 3. Semesters, insbesondere Grundlagen der Thermodynamik

Literatur
v. Boeckh, Wetzel: Wärmeübertragung, Springer 2017

M 4.62 Modul: Weitere Leistungen [M-CIWVT-102017]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: Zusatzleistungen

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
30 LP	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	1

Voraussetzungen
Keine

M 4.63 Modul: Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX [M-HOC-106502]

Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/House of Competence (HoC)
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen (Pflichtbestandteil)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
2 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Kennung	Name	Turnus	LP	Dozierende
Pflichtbestandteile				
T-HOC-113121	Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX		**2 LP**	**Hirsch-Weber**

5 Teilleistungen

T 5.1 Teilleistung: Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen [T-CIWVT-101892]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marta Markiewicz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106431 - Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2233050**	Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Markiewicz**
WS 26/27	**2233051**	Übungen zu 2233050 Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Markiewicz, Guthausen, Wagner**
WS 26/27	**2233052**	Tutorium A zu 2233050 Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Wagner, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2233053**	Tutorium B zu 2233050 Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Wagner, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7233050**	Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen			**Markiewicz, Wagner, Guthausen**
WS 26/27	**7233051**	Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen			**Markiewicz, Wagner, Guthausen**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 150 Minuten zu Lehrveranstaltung "Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen" (Vorlesung 3 SWS und Übung 2 SWS).

Voraussetzungen
Keine

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 5.2 Teilleistung: Angewandte Thermische Verfahrenstechnik - Projektarbeit [T-CIWVT-109120]

Verantwortung: Dr.-Ing. Benjamin Dietrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104458 - Angewandte Thermische Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2260310**	Grundlagen der Angewandten Thermischen Verfahrenstechnik (Profilfach)	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Dietrich, Wetzel, Zeiner**
SS 2026	**2260311**	Ausgewählte Kapitel der Angewandten Thermischen Verfahrenstechnik (Profilfach)	**2 SWS**	**Seminar (S) /** 🗣	**Dietrich, Wetzel, Zeiner**
SS 2026	**2260312**	Praktikum zu Angewandte Thermische Verfahrenstechnik (Profilfach)	**2 SWS**	**Praktikum (P) /** 🗣	**Dietrich, Wetzel, Zeiner, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7260312**	Thermische Verfahrenstechnik - Praktischer Anteil			**Dietrich**

Legende: 💻 Online, 🌍 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Projektarbeit; Prüfungsleistung anderer Art.

Voraussetzungen
Keine

T 5.3 Teilleistung: Angewandte Thermische Verfahrenstechnik - Übungsaufgaben und Praktikum [T-CIWVT-110803]

Verantwortung: Dr.-Ing. Benjamin Dietrich
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104458 - Angewandte Thermische Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2260310**	Grundlagen der Angewandten Thermischen Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Dietrich, Wetzel, Zeiner**
WS 26/27	**2260311**	Ausgewählte Kapitel der Angewandten Thermischen Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Seminar (S) / 🗣**	**Dietrich, Wetzel, Zeiner, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2260312**	Praktikum zu Angewandte Thermische Verfahrenstechnik (Projektarbeit)	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Dietrich, Wetzel, Zeiner, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7260310**	Angewandte Thermische Verfahrenstechnik - Übungsaufgaben und Praktikum			**Dietrich**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:
Bewertet werden die Übungsblätter (maximal 10 Punkte) und zwei Praktikumsversuche (maximal 20 Punkte). Die Teilleistung ist bestanden, wenn mindestens 15 Punkte erreicht wurden. Notenschlüssel auf Anfrage.

Voraussetzungen
Keine

T 5.4 Teilleistung: Angewandter Apparatebau Klausur [T-CIWVT-106562]

Verantwortung: Dr. Martin Neuberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-103297 - Angewandter Apparatebau

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2245830**	Angewandter Apparatebau	**4 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Neuberger**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7245830**	Angewandter Apparatebau			**Neuberger**
WS 26/27	**7245830**	Angewandter Apparatebau Klausur			**Neuberger**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

T 5.5 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

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	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 5.6 Teilleistung: Automatisierungs- und Regelungstechnik - Projektarbeit [T-CIWVT-113089]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106477 - Automatisierungs- und Regelungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2243022**	Projektarbeit im Profilfach Automatisierungs- und Regelungstechnik	**3 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**Meurer**
WS 26/27	**2243020**	Fortgeschrittene Methoden der linearen Regelungstechnik	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Meurer**
WS 26/27	**2243021**	Exkursion im Profilfach Automatisierungs- und Regelungstechnik	**1 SWS**	**Exkursion (EXK) / 🗣**	**Meurer**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7243022**	Automatisierungs- und Regelungstechnik - Projektarbeit			**Meurer, Jerono**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.7 Teilleistung: Automatisierungs- und Regelungstechnik - Prüfung [T-CIWVT-113088]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106477 - Automatisierungs- und Regelungstechnik
M-CIWVT-106880 - Fortgeschrittene Methoden der linearen Regelungstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2243020**	Fortgeschrittene Methoden der linearen Regelungstechnik	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) / 🗣**	**Meurer**
WS 26/27	**2243021**	Exkursion im Profilfach Automatisierungs- und Regelungstechnik	**1 SWS**	**Exkursion (EXK) / 🗣**	**Meurer**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7243020**	Automatisierungs- und Regelungstechnik - Prüfung			**Meurer, Jerono**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.8 Teilleistung: Bachelorarbeit [T-CIWVT-115105]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107715 - Bachelorarbeit

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Abschlussarbeit	12 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen
§ 14 Abs. 1 SPO Bachelor Bioingenieurwesen 2026
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die/der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP 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	4 Monate
Maximale Verlängerungsfrist	1 Monate
Korrekturfrist	6 Wochen

Die Abschlussarbeit ist genehmigungspflichtig durch den Prüfungsausschuss.

T 5.9 Teilleistung: Berufspraktikum [T-CIWVT-106036]

Verantwortung: Dr.-Ing. Siegfried Bajohr
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	14 LP	best./nicht best.	1

Prüfungsveranstaltungen			
WS 26/27	**7200000**	Berufspraktikum	**Bajohr**

Voraussetzungen
keine

T 5.10 Teilleistung: Bioanalytik [T-CIWVT-115134]

Verantwortung: Dr. Nadja Alina Henke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107741 - Bioanalytik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	1

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.11 Teilleistung: Biochemie [T-CIWVT-115133]

Verantwortung: PD Dr. Jens Rudat
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107714 - Orientierungsprüfung
M-CIWVT-107740 - Organische Chemie und Biochemie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	2,5 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2212240**	Biochemie	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Rudat**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7212240-V-BioCH**	Biochemie			**Rudat**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Die Vorleistung (ILIAS-Test) muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-115132 - Einführung Organische Chemie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.12 Teilleistung: Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren [T-CIWVT-106029]

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2214010**	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Hubbuch, Franzreb**
WS 26/27	**2214011**	Übung zu 2214010 Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Hubbuch, Franzreb**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7214010**	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren (schriftliche Prüfung)			**Hubbuch**
WS 26/27	**7214010**	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren (schriftliche Klausur)			**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 5.13 Teilleistung: Biopharmazeutische Verfahrenstechnik [T-CIWVT-113023]

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106437 - Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
M-CIWVT-106475 - Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2214040**	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Hubbuch**
SS 2026	**2214041**	Übungen zu 2241040 Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Hubbuch, und Mitarbeiter**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7214040**	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (ehemals Biotechnologische Trennverfahren)			**Hubbuch**
WS 26/27	**7214040**	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik (ehemals Biotechnologische Trennverfahren)			**Hubbuch**

Legende: 💻 Online, 🗣💻 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 5.14 Teilleistung: Biotechnologie - Projektarbeit [T-CIWVT-103669]

Verantwortung: Dr.-Ing. Iris Perner-Nochta
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101143 - Biotechnologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	9 LP	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2214211**	Praktische Übungen zu 2214210 Profilfach Biotechnologie	**6 SWS**	**Praktikum (P) /** 🗣	**Perner-Nochta, Grünberger, und Mitarbeitende**
SS 2026	**2214212**	Projektarbeit zu 2214210 Profilfach Biotechnologie	**1 SWS**	**Projekt (PRO) /** 🗣	**Perner-Nochta, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2214210**	Profilfach Biotechnologie - Management wissenschaftlicher Projekte	**3 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) /** 🗣	**Perner-Nochta, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2214211**	Praktische Übungen zu 2214210 Profilfach Biotechnologie	**6 SWS**	**Praktikum (P) /** 🗣	**Perner-Nochta, Grünberger, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2214212**	Projektarbeit zu 2214210 Profilfach Biotechnologie	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Perner-Nochta, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7214210**	Profilfach Biotechnologie - Management wissenschaftlicher Projekte (Projektarbeit)			**Perner-Nochta, Hubbuch**

Legende: 💻 Online, 🌸 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist ein praktischer Anteil, Prüfungsleistung anderer Art.

Hier gehen folgende Leistungen ein:

- (0 – 20 Punkte) Projektplan
- (0 – 20 Punkte) die praktische Arbeit
- (0 – 20 Punkte) eine Präsentation) der Ergebnisse (Poster und Kurzvortrag)
- (0 – 20 Punkte) die schriftliche Ausarbeitung ein.

Notenschlüssel auf Anfrage. Die Teilleistung ist bestanden, wenn mindestens 40 Punkte erreicht wurden.

Voraussetzungen
Keine

T 5.15 Teilleistung: Biotechnologie - Prüfung [T-CIWVT-103668]

Verantwortung: Dr. Nadja Alina Henke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101143 - Biotechnologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2214215**	Bioanalytik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Henke, Bleher**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7214215**	Bioanalytik - Nachprüfung			**Henke, Bleher**
WS 26/27	**7214215**	Bioanalytik - Prüfung			**Henke, Bleher**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten zu den Lehrinhalten der Vorlesung Bioanalytik.

Voraussetzungen
Keine

T 5.16 Teilleistung: Bioverfahrensentwicklung [T-CIWVT-114538]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107403 - Bioverfahrensentwicklung
M-CIWVT-107406 - Bioverfahrensentwicklung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2213050**	Bioverfahrensentwicklung	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Grünberger**
WS 26/27	**2213051**	Übungen zu 2213050 Bioverfahrensentwicklung	**2 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Grünberger**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7213050**	Bioprocess Development / Bioverfahrensentwicklung			**Grünberger**
WS 26/27	**7213050**	Bioprocess Development / Bioverfahrensentwicklung			**Grünberger**

Legende: 💻 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.17 Teilleistung: Bioverfahrenstechnik [T-CIWVT-113019]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Prof. Dr. Jürgen Hubbuch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106434 - Bioverfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2213010**	Bioverfahrenstechnik	**4 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Grünberger, Hubbuch**
WS 26/27	**2213011**	Repetitorium Bioverfahrenstechnik	**1 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Grünberger**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7213010-VBP-947**	Bioverfahrenstechnik			**Grünberger, Hubbuch**
WS 26/27	**7213010-VBP-947**	Bioverfahrenstechnik			**Grünberger, Hubbuch**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

T 5.18 Teilleistung: Chemische Reaktionstechnik - Projektarbeit [T-CIWVT-113696]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106825 - Chemische Reaktionstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2220023**	Projektarbeit im Profilfach Chemische Reaktionstechnik	**3 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**Wehinger, Meyer**
WS 26/27	**2220022**	Exkursion im Profilfach Chemische Reaktionstechnik	**1 SWS**	**Exkursion (EXK) / 🗣**	**Wehinger**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7220023**	Chemische Reaktionstechnik - Projektarbeit			**Wehinger**

Legende: 📱 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.19 Teilleistung: Chemische Reaktionstechnik - Prüfung [T-CIWVT-113695]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106825 - Chemische Reaktionstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2220020**	Chemische Verfahrenstechnik II	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Wehinger**
WS 26/27	**2220021**	Übung zu 2220020 Chemische Verfahrenstechnik II	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Wehinger**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7220021**	Chemische Reaktionstechnik - Prüfung			**Wehinger**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.20 Teilleistung: Chemische Verfahrenstechnik [T-CIWVT-101884]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101133 - Chemische Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2220012**	Repetitorium zur Klausur Chemische Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Wehinger, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2220010**	Chemische Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Wehinger**
WS 26/27	**2220011**	Übung zu 2220010 Chemische Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Wehinger, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2220012**	Repetitorium zur Klausur Chemische Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Wehinger, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7220010**	Chemische Verfahrenstechnik			**Wehinger**
WS 26/27	**7220010**	Chemische Verfahrenstechnik			**Wehinger**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

T 5.21 Teilleistung: Datenanalyse [T-CIWVT-113039]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Gisela Guthausen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106432 - Datenanalyse

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2245140**	Datenanalyse	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Guthausen**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7245140**	Datenanalyse			**Guthausen**

Legende: 🖳 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 5.22 Teilleistung: Datengetriebene Modellierung mit Python [T-CIWVT-113190]

Verantwortung: Dr.-Ing. Frank Rhein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106534 - Datengetriebene Modellierung mit Python

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2245320**	Datengetriebene Modellierung mit Python	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Rhein**
WS 26/27	**2245321**	Projektarbeit zu 2245320 Datengetriebene Modellierung mit Python	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Rhein**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7245321**	Datengetriebene Modellierung mit Python - Projekt			**Rhein**
WS 26/27	**7245321**	Datengetriebene Modellierung mit Python - Projekt			**Rhein**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgkontrolle ist eine Studienleistung: Unbenotete Projektarbeit.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.23 Teilleistung: Einführung in das Bioingenieurwesen [T-CIWVT-115169]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Dr.-Ing. Ulrike van der Schaaf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107777 - Einführung in das Bioingenieurwesen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2210010**	Einführung in das Bioingenieurwesen	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Grünberger, Holtmann, Hubbuch, van der Schaaf**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7210010**	Einführung in das Bioingenieurwesen			**Grünberger, Holtmann, Hubbuch, van der Schaaf**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einer Dauer von 60 Minuten im Antwort-Wahlverfahren.

Voraussetzungen
Keine

T 5.24 Teilleistung: Einführung in die Mikrobiologie und Genetik [T-CIWVT-115144]

Verantwortung: Dr. Anke Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107714 - Orientierungsprüfung
M-CIWVT-107757 - Biologie im Ingenieurwesen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2212120**	Biologie im Ingenieurwesen - Einführung in die Mikrobiologie und Genetik	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Neumann**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7212120-V-MiBi_GEN**	Einführung in die Mikrobiologie und Genetik			**Neumann**

Legende: 📱 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

T 5.25 Teilleistung: Einführung Organische Chemie [T-CIWVT-115132]

Verantwortung: Dr. Lukas Platz
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107714 - Orientierungsprüfung
M-CIWVT-107740 - Organische Chemie und Biochemie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	1,5 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2212220**	Einführung Organische Chemie	**1 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Platz**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7212220-V-EOCH**	Einführung Organische Chemie			

Legende: 📱 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung: ILIAS Test im Umfang von XXX Minuten.

T 5.26 Teilleistung: Elektrochemische Energietechnologien [T-ETIT-114245]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107651 - Elektrochemische Energietechnologien und -materialien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2304356**	Elektrochemische Energietechnologien	**1 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Krewer**
SS 2026	**2304357**	Übung zu 2304356 Elektrochemische Energietechnologien	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Krewer**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7300034**	Elektrochemische Energietechnologien			**Krewer**
WS 26/27	**7300066**	Elektrochemische Energietechnologien			**Krewer**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (120 Minuten).

Voraussetzungen
keine

T 5.27 Teilleistung: Energie- und Umwelttechnik [T-CIWVT-108254]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101145 - Energie- und Umwelttechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2231150**	Verfahren zur Erzeugung chemischer Energieträger	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Rauch**
WS 26/27	**2232050**	Grundlagen der Hochtemperatur-Energieumwandlung	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Trimis**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7231150**	Energie- und Umwelttechnik			**Trimis, Rauch**
WS 26/27	**7231150**	Energie- und Umwelttechnik			**Rauch, Trimis**

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Module des 1. - 4. Semesters

T 5.28 Teilleistung: Energie- und Umwelttechnik Projektarbeit [T-CIWVT-103527]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Prof. Dr.-Ing. Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-101145 - Energie- und Umwelttechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2231151**	Projektarbeit im Profilfach Energie- und Umwelttechnik	**3 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**Rauch, Trimis, Scheiff**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7231151**	Energie- und Umwelttechnik Projektarbeit			**Rauch, Trimis**

Legende: 📱 Online, 🏘 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Projektarbeit (Prüfungsleistung anderer Art).

Voraussetzungen
Keine

T 5.29 Teilleistung: Energieverfahrenstechnik [T-CIWVT-101889]

Verantwortung: Dr. Frederik Scheiff
Prof. Dr. Oliver Thomas Stein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101136 - Energieverfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2232110**	Energieverfahrenstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Stein, Scheiff**
WS 26/27	**2232111**	Übung zu 2232110 Energieverfahrenstechnik	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Stein, Scheiff, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7232110**	Energieverfahrenstechnik			**Scheiff, Stein**
WS 26/27	**7232110**	Energieverfahrenstechnik			**Stein, Scheiff**

Legende: 💻 Online, 🌍 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Inhalte aus den Modulen Thermodynamik I (und bevorzugt auch Thermodynamik II) werden vorausgesetzt.

T 5.30 Teilleistung: Exercises: Membrane Technologies [T-CIWVT-113235]

Verantwortung: Dr.-Ing. Florencia Saravia
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2233011**	Membrane Technologies in Water Treatment - Excercises	**1 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Horn, Saravia, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7233011**	Exercises for Membrane Technologies			**Horn, Saravia**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Abgabe von Übungsblättern, Membranauslegung und kurze Präsentation (5 Minuten, Gruppenarbeit)

T 5.31 Teilleistung: Fluiddynamik, Klausur [T-CIWVT-101882]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101131 - Fluiddynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2245010**	Fluiddynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Nirschl**
SS 2026	**2245011**	Übungen zu 2245010 Fluiddynamik (in kleinen Gruppen)	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Nirschl**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7245010**	Fluiddynamik			**Nirschl**
WS 26/27	**7245010**	Fluiddynamik			**Nirschl**

Legende: 🖳 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Als Vorleistung sind vier von fünf Hausarbeiten zu bestehen. Alternativ dazu kann eine der Arbeiten auch durch eine Präsentation während der Vorlesung abgegolten werden.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-101904 - Fluiddynamik, Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.32 Teilleistung: Fluiddynamik, Vorleistung [T-CIWVT-101904]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101131 - Fluiddynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2245010**	Fluiddynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Nirschl**
SS 2026	**2245011**	Übungen zu 2245010 Fluiddynamik (in kleinen Gruppen)	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Nirschl**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7245011**	Fluiddynamik, Vorleistung			**Nirschl**
WS 26/27	**7245011**	Fluiddynamik, Vorleistung			**Nirschl**

Legende: 💻 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung:
Als Vorleistung für die schriftliche Klausur sind vier von fünf Hausarbeiten zu bestehen. Alternativ dazu kann eine der Arbeiten auch durch eine Präsentation während der Vorlesung abgegolten werden.

Voraussetzungen
keine

T 5.33 Teilleistung: Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Projektarbeit [T-CIWVT-113479]

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106700 - Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2026	**7242026**	Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Projektarbeit	**Willenbacher, Oelschlaeger**

Voraussetzungen
Die Teilnahme an der Projektarbeit ist nur möglich, wenn die mündliche Prüfung bestanden ist.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113478 - Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Prüfung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.34 Teilleistung: Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Prüfung [T-CIWVT-113478]

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106700 - Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	8 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2242025**	Herstellung und rheologische Charakterisierung von Energiematerialien	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Willenbacher, Oelschlaeger**
WS 26/27	**2242026**	Übungen zu 2242025 Herstellung und rheologische Charakterisierung von Energiematerialien	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Willenbacher, Oelschlaeger, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7242025**	Formulierung und Charakterisierung von Energiematerialien - Prüfung			**Willenbacher, Oelschlaeger**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.35 Teilleistung: Grundlagen der Kältetechnik Projektarbeit [T-CIWVT-109118]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104457 - Grundlagen der Kältetechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2250112**	Projektarbeit zum Profilfach Grundlagen der Kältetechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Grohmann**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7250112**	Grundlagen der Kältetechnik Projektarbeit			**Grohmann**
WS 26/27	**7250112**	Grundlagen der Kältetechnik Projektarbeit			**Grohmann**

Legende: 💻 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle des Moduls ist eine Prüfungsleistung anderer Art: Gruppenpräsentation der Projektarbeit.

Voraussetzungen
Keine

T 5.36 Teilleistung: Grundlagen der Kältetechnik Prüfung [T-CIWVT-109117]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-104457 - Grundlagen der Kältetechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2250110**	Kältetechnik A	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Grohmann**
WS 26/27	**2250111**	Übung zu 2250110 Kältetechnik A	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Grohmann, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7250110**	Grundlagen der Kältetechnik Prüfung			**Grohmann**
WS 26/27	**7250110**	Grundlagen der Kältetechnik Prüfung			**Grohmann**

Legende: 💻 Online, 🏟 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine mündliche Einzelprüfung im Umfang von ca. 30 Minuten zu Lehrveranstaltung Grundlagen der Kältetechnik.

Voraussetzungen
Projektarbeit

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-109118 - Grundlagen der Kältetechnik Projektarbeit muss begonnen worden sein.

T 5.37 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 LP	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 5.38 Teilleistung: Höhere Mathematik I [T-MATH-100275]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-CIWVT-107714 - Orientierungsprüfung
M-MATH-100280 - Höhere Mathematik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**0131000**	Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen Maschinenbau, Geodäsie und Geoinformatik, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, und Ingenieurpädagogik	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Hettlich**
WS 26/27	**0131200**	Höhere Mathematik I für die Fachrichtungen Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Bioingenieurwesen, und Mechatronik und Informationstechnik	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Hettlich**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**6700025**	Höhere Mathematik I			**Arens, Griesmaier, Hettlich**
WS 26/27	**6700007**	Höhere Mathematik I			**Arens, Griesmaier, Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 1-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 1.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MATH-100525 - Übungen zu Höhere Mathematik I muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.39 Teilleistung: Höhere Mathematik II [T-MATH-100276]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-100281 - Höhere Mathematik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**0180800**	Höhere Mathematik II für die Fachrichtungen Maschinenbau, Geodäsie und Geoinformatik, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, und Ingenieurpädagogik	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Hettlich**
SS 2026	**0181000**	Höhere Mathematik II für die Fachrichtungen Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Bioingenieurwesen, und Mechatronik und Informationstechnik	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Hettlich**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**6700001**	Höhere Mathematik II			**Arens, Griesmaier, Hettlich**
WS 26/27	**6700008**	Höhere Mathematik II			**Arens, Griesmaier, Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 2-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 2.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MATH-100526 - Übungen zu Höhere Mathematik II muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.40 Teilleistung: Höhere Mathematik III [T-MATH-100277]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-100282 - Höhere Mathematik III

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**0131400**	Höhere Mathematik III für die Fachrichtungen Maschinenbau, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik, Bioingenieurwesen, und Mechatronik und Informationstechnik	**4 SWS**	**Vorlesung (V)**	**Griesmaier**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**6700002**	Höhere Mathematik III			**Arens, Griesmaier, Hettlich**
WS 26/27	**6700009**	Höhere Mathematik III			**Arens, Griesmaier, Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter in HM 3-Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur in HM 3.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-MATH-100527 - Übungen zu Höhere Mathematik III muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.41 Teilleistung: Intensivierung von Bioprozessen - Klausur [T-CIWVT-112998]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106416 - Intensivierung von Bioprozessen
M-CIWVT-106444 - Intensivierung von Bioprozessen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2212050**	Intensivierung von Bioprozessen	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Holtmann**
SS 2026	**2212051**	Übungen zu 2212050 Intensivierung von Bioprozessen	**2 SWS**	**Übung (Ü) /**	**Holtmann, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7212050-WP-IBP**	Intensivierung von Bioprozessen - Klausur			**Holtmann**
WS 26/27	**7212050-WP-IBP**	Intensivierung von Bioprozessen - Klausur			**Holtmann**

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

T 5.42 Teilleistung: Intensivierung von Bioprozessen - Praktikum [T-CIWVT-112999]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Dr. Anke Neumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-106416 - Intensivierung von Bioprozessen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2212052**	Praktikum zu 2212050 Intensivierung von Bioprozessen	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Neumann, Holtmann, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7212052-P-IBP**	Intensivierung von Bioprozessen - Praktikum			**Neumann**

Legende: 🖳 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-115301 - Praktikum Mikrobiologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-CIWVT-115144 - Einführung in die Mikrobiologie und Genetik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung T-CIWVT-112998 - Intensivierung von Bioprozessen - Klausur muss begonnen worden sein.

T 5.43 Teilleistung: Kinetik und Katalyse [T-CIWVT-106032]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Gregor Wehinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2220030**	Kinetik und Katalyse	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Wehinger, Meyer**
SS 2026	**2220031**	Übungen zu 2220030 Kinetik und Katalyse	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Wehinger, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7220030**	Kinetik und Katalyse			**Wehinger**
WS 26/27	**7220030**	Kinetik und Katalyse			**Wehinger**

Legende: 💻 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

T 5.44 Teilleistung: Konstruktiver Apparatebau, Klausur [T-CIWVT-103642]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101941 - Konstruktiver Apparatebau

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2245210**	Konstruktionslehre und Apparatebau für BIW	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Gleiß**
SS 2026	**2245211**	Übung zu 2245210 Konstruktionslehre und Apparatebau (in kleinen Gruppen)	**2 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Gleiß**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7245210**	Konstruktiver Apparatebau			**Gleiß**
WS 26/27	**7245210**	Konstruktiver Apparatebau Klausur			**Gleiß**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Schriftlichen Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.
Die Prüfung besteht aus einem Kurzfragen- (30 min) und einem Berechnungsteil (90min). Für den Berechnungsteil der Prüfung ist das Vorlesungsskriptum sowie ein Taschenrechner zugelassen.

Voraussetzungen
Vorleistung

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-103641 - Konstruktiver Apparatebau, Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.45 Teilleistung: Konstruktiver Apparatebau, Vorleistung [T-CIWVT-103641]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101941 - Konstruktiver Apparatebau

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2245210**	Konstruktionslehre und Apparatebau für BIW	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Gleiß**
SS 2026	**2245211**	Übung zu 2245210 Konstruktionslehre und Apparatebau (in kleinen Gruppen)	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Gleiß**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7245211**	Konstruktiver Apparatebau Vorleistung			**Gleiß**

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung:
Vier von fünf Hausarbeiten müssen bestanden sein. Alternativ dazu kann eine der Arbeiten auch durch eine Präsentation während der Vorlesung abgegolten werden.

Voraussetzungen
Keine

T 5.46 Teilleistung: Kreislaufwirtschaft - mündliche Prüfung [T-CIWVT-112172]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-105995 - Kreislaufwirtschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2232220**	Kreislaufwirtschaft	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Stapf**
WS 26/27	**2232221**	Übungen zu 2232220 Kreislaufwirtschaft	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Stapf**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7232220**	Kreislaufwirtschaft - mündliche Prüfung			**Stapf**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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 5.47 Teilleistung: Kreislaufwirtschaft - Projektarbeit [T-CIWVT-112173]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dieter Stapf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-105995 - Kreislaufwirtschaft

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2232222**	Projektarbeit Profilfach Kreislaufwirtschaft	**2 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**Stapf, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7232222**	Kreislaufwirtschaft - Projektarbeit			**Stapf**

Legende: 📱 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Prüfungsleistung anderer Art/ Projektarbeit; bewertet werden die schriftliche Ausarbeitung sowie die Präsentation der Ergebnisse.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.48 Teilleistung: Lebensmittelbioverfahrenstechnik [T-CIWVT-113021]

Verantwortung: Dr.-Ing. Nico Leister
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106436 - Lebensmittelbioverfahrenstechnik
M-CIWVT-106476 - Lebensmittelbioverfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2211020**	Lebensmittelbioverfahrenstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Leister**
WS 26/27	**2211021**	Übung zu 2211020 Lebensmittelbioverfahrenstechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Leister**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7211020**	Lebensmittelbioverfahrenstechnik			**Leister**
WS 26/27	**7211020**	Lebensmittelbioverfahrenstechnik			**Leister**

Legende: 💻 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

Arbeitsaufwand
180 Std.

T 5.49 Teilleistung: Lebensmittelbioverfahrenstechnik Praktikum [T-CIWVT-113022]

Verantwortung: Dr.-Ing. Nico Leister
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106436 - Lebensmittelbioverfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2211022**	Praktikum zu 2211020 Lebensmittelbioverfahrenstechnik	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Leister, Ventzki**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7211022**	Lebensmittelbioverfahrenstechnik Praktikum			**Leister**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-115301 - Praktikum Mikrobiologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-CIWVT-115144 - Einführung in die Mikrobiologie und Genetik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung T-CIWVT-113021 - Lebensmittelbioverfahrenstechnik muss begonnen worden sein.

T 5.50 Teilleistung: Lebensmitteltechnologie [T-CIWVT-103528]

Verantwortung: Dr.-Ing. Nico Leister
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101148 - Lebensmitteltechnologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2211043**	Exkursion im Profilfach Lebensmitteltechnologie	**1 SWS**	**Exkursion (EXK) /** 🗣	**van der Schaaf, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2211040**	Einführung in das Profilfach Lebensmitteltechnologie	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Leister, Ellwanger, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2211041**	Projektarbeit im Profilfach Lebensmitteltechnologie	**1 SWS**	**Projekt (PRO) /** 🗣	**Leister, Ellwanger, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7211040**	Lebensmitteltechnologie			**van der Schaaf**

Legende: 💻 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gruppenprüfung im Umfang von ca. 45 Minuten zu den Inhalten der Lehrveranstaltungen.

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Module des 1. - 4. Semesters.

T 5.51 Teilleistung: Lebensmitteltechnologie Projektarbeit [T-CIWVT-103529]

Verantwortung: Dr.-Ing. Nico Leister
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101148 - Lebensmitteltechnologie

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	7 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2211041**	Projektarbeit im Profilfach Lebensmitteltechnologie	**4 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**van der Schaaf, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2211041**	Projektarbeit im Profilfach Lebensmitteltechnologie	**1 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**Leister, Ellwanger, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7211041**	Lebensmitteltechnologie Projektarbeit			**van der Schaaf**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Projektarbeit; Prüfungsleistung anderer Art.
Hier gehen die Abschlusspräsentation, Abschlussbericht, wissenschaftliches Arbeiten und Soft Skills in die Bewertung mit ein.

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Module des 1. - 4. Semesters.

T 5.52 Teilleistung: Luftreinhaltung [T-CIWVT-113046]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106448 - Luftreinhaltung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2244020**	Gas-Partikel-Messtechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Dittler**
WS 26/27	**2244021**	Übungen in kleinen Gruppen zu 2244020 Gas-Partikel-Messtechnik	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Dittler, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7244021**	Luftreinhaltung (Profilfach)			**Dittler**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

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

Voraussetzungen
Keine

T 5.53 Teilleistung: Luftreinhaltung - Projektarbeit [T-CIWVT-113047]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106448 - Luftreinhaltung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	5 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2244022**	Projektarbeit im Profilfach Luftreinhaltung	**2 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**Dittler, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2244023**	Exkursion zum Profilfach Luftreinhaltung	**2 SWS**	**Exkursion (EXK) / 🗣**	**Dittler, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7244022**	Luftreinhaltung - Projektarbeit			**Dittler**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art; Projektarbeit.

Voraussetzungen
Keine

T 5.54 Teilleistung: Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik [T-MATH-113040]

Verantwortung: PD Dr. Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: M-MATH-106443 - Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	1

Prüfungsveranstaltungen			
SS 2026	**7700145**	KOPIE Mathematische Modellbildung für Bioverfahrenstechnik	**Thäter**

Voraussetzungen
Keine

T 5.55 Teilleistung: Mechanische Separationstechnik Projektarbeit [T-CIWVT-103452]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101147 - Mechanische Separationstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2245232**	Projektarbeit im Profilfach Mechanische Separationstechnik (2245230)	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Gleiß, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7245232**	Mechanische Separationstechnik Projektarbeit			**Gleiß**

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:
Projektarbeit. Es werden die praktische Mitarbeit, der schriftliche Bericht sowie die mündliche Präsentation der Ergebnisse individuell bewertet

Voraussetzungen
keine

Empfehlungen
Module des 1. -4. Semesters

T 5.56 Teilleistung: Mechanische Separationstechnik Prüfung [T-CIWVT-103448]

Verantwortung: Dr.-Ing. Marco Gleiß
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101147 - Mechanische Separationstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2245230**	Mechanische Separationstechnik	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Gleiß**
WS 26/27	**2245231**	Übung zu 2245230 Mechanische Separationstechnik	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Gleiß**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7245231**	Mechanische Separationstechnik Prüfung			**Gleiß**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine mündliche Einzelprüfung im Umfang von ca. 30 Minuten zu Lehrveranstaltung "22987 Mechanische Separationstechnik" und "22988 Übung zu 22987" .

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Module des 1. -4. Semesters

T 5.57 Teilleistung: Mechanische Verfahrenstechnik [T-CIWVT-101886]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101135 - Mechanische Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2244010**	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Dittler**
WS 26/27	**2244011**	Übung zu 2244010 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Dittler, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7244010**	Mechanische Verfahrenstechnik			**Dittler**
WS 26/27	**7244010**	Mechanische Verfahrenstechnik			**Dittler**

Legende: 💻 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 135 Minuten (15 Minuten Einlesezeit und 120 Minuten Bearbeitungszeit).

Voraussetzungen
Keine

Empfehlungen
Module des 1.-4. Semesters.

T 5.58 Teilleistung: Medical Imaging Technology [T-ETIT-113625]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Maria Francesca Spadea
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-106778 - Medical Imaging Technology

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2305263**	Medical Imaging Technology	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) /** 🗣	**Spadea, Arndt**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7305260**	Medical Imaging Technology			**Spadea, Arndt**
WS 26/27	**7305260**	Medical Imaging Technology			**Spadea**

Legende: 💻 Online, 💐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
The examination takes place in form of a written examination lasting 120 minutes. The course grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen
none

T 5.59 Teilleistung: Membrane Technologies in Water Treatment [T-CIWVT-113236]

Verantwortung: Dr.-Ing. Florencia Saravia
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2233010**	Membrane Technologies in Water Treatment	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Horn, Saravia**
SS 2026	**2233011**	Membrane Technologies in Water Treatment - Excercises	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🏵**	**Horn, Saravia, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7233010**	Membrane Technologies in Water Treatment			**Horn, Saravia**
WS 26/27	**7233010**	Membrane Technologies in Water Treatment			**Saravia**

Legende: 🖥 Online, 🏵 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schrifltiche 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 - Exercises: Membrane Technologies muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.60 Teilleistung: Mentoring - Gruppenleitung [T-CIWVT-115475]

Verantwortung: Dr.-Ing. Barbara Freudig
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-108007 - Mentoring - Gruppenleitung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	1

Voraussetzungen
Keine.

T 5.61 Teilleistung: Mikrobiologie, Zellphysiologie, Zellkulturtechnik [T-CIWVT-115145]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Hans-Eric Gottwald
Dr. Anke Neumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107757 - Biologie im Ingenieurwesen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.62 Teilleistung: Mikroverfahrenstechnik Projektarbeit [T-CIWVT-103667]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Roland Dittmeyer
Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101154 - Mikroverfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	5 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2220221**	Projektarbeit im Profilfach Mikroverfahrenstechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Dittmeyer, Pfeifer, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7220221**	Mikroverfahrenstechnik Projektarbeit			**Pfeifer**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 5.63 Teilleistung: Mikroverfahrenstechnik Prüfung [T-CIWVT-103666]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101154 - Mikroverfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2220220**	Auslegung von Mikroreaktoren	**4 SWS**	**Vorlesung / Übung (VÜ) /** 🗣	**Pfeifer**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7220222**	Mikroverfahrenstechnik Prüfung			**Pfeifer**

Legende: 📱 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 5.64 Teilleistung: Numerische Strömungssimulation [T-CIWVT-106035]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2245020**	Numerische Strömungssimulation	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Nirschl, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2245021**	Übungen zu 2245020 Numerische Strömungssimulation (in kleinen Gruppen)	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Nirschl, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7245020**	Numerische Strömungssimulation			**Nirschl**
WS 26/27	**7245020**	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 5.65 Teilleistung: Organisch-Chemische Prozesskunde (OCP) [T-CIWVT-101890]

Verantwortung: Prof. Dr. Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101137 - Organisch-chemische Prozesskunde

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2231140**	Organisch-Chemische Prozesskunde	**3 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Rauch**
WS 26/27	**2231141**	Übung zu 2231140 Organisch-Chemische Prozesskunde	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Rauch**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7231140**	Organisch-Chemische Prozesskunde (OCP)			**Rauch**
WS 26/27	**7231140**	Organisch-Chemische Prozesskunde (OCP)			**Rauch**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-115132 - Einführung Organische Chemie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.66 Teilleistung: Partikeltechnik Klausur [T-CIWVT-106028]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2244030**	Partikeltechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Dittler**
SS 2026	**2244031**	Übungen in kleinen Gruppen zu 2244030 Partikeltechnik	**1 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Dittler, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7244030**	Partikeltechnik Klausur			**Dittler**
WS 26/27	**7244030**	Partikeltechnik Klausur			**Dittler**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 135 Minuten (15 Minuten Einlesezeit und 120 Minuten reine Bearbeitungszeit).

Voraussetzungen
Keine

T 5.67 Teilleistung: Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik [T-ETIT-111815]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105874 - Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2305282**	Physiologie und Anatomie II	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Nahm**
WS 26/27	**2305281**	Physiologie und Anatomie I	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Nahm**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7305283**	Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik			**Nahm**
WS 26/27	**7305283**	Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik			**Nahm**

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Die Erfolgskontrolle umfasst den Inhalt von Physiologie und Anatomie I (jedes Wintersemester) and Physiologie und Anatomie II (jedes Sommersemester).

Voraussetzungen
Die Teilleistungen "T-ETIT-101932 - Physiologie und Anatomie I" und "T-ETIT-101933 - Physiologie und Anatomie II" dürfen nicht begonnen sein.

Anmerkungen
Winter-/Sommersemester:

WiSe: Physiologie und Anatomie I
SoSe: Physiologie und Anatomie II

T 5.68 Teilleistung: Praktikum Allgemeine Chemie [T-CIWVT-115300]

Verantwortung: Stephanie West
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106427 - Naturwissenschaftliches Grundpraktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	1 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung.

Unter folgenden Voraussetzungen ist das Praktikum bestanden:
Teilnahme an allen drei Versuchen, Abgabe und Bestehen der Versuchsprotokolle.
Vor jedem Versuch ist ein schriftliches Antestat (15 min) zu bestehen;
bei nicht bestandenem Antestat besteht die Möglichkeit, den Versuch an einem anderen Versuchtag (falls organisatorisch möglich) oder im Folgemester zu wiederholen.

Unentschuldigtes Fehlen an einem Versuchstag führt zur Wiederholung des gesamten Praktikums.

Voraussetzungen
Die Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung ist Pflicht. Bitte beachten Sie, dass die Sicherheitsunterweisung im selben Prüfungszeitraum wie das Praktikum zu absolvieren ist.

Klausur allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-101892 - Allgemeine Chemie und Chemie in wässrigen Lösungen muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Arbeitsaufwand
120 Std.

T 5.69 Teilleistung: Praktikum Aufarbeitungstechnik [T-CIWVT-113024]

Verantwortung: Prof. Dr. Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106437 - Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2214060**	Praktikum Aufarbeitungstechnik	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Hubbuch, und Mitarbeiter**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7214060**	Praktikum Aufarbeitungstechnik			**Hubbuch**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art.

Bewertet werden das Eingangsolloquium, die praktische Arbeit, die Praktikumsprotokolle und Nachkolloquien.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-115301 - Praktikum Mikrobiologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-CIWVT-115144 - Einführung in die Mikrobiologie und Genetik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung T-CIWVT-113023 - Biopharmazeutische Verfahrenstechnik muss begonnen worden sein.

Anmerkungen
Die am ersten Praktikumstag stattfindende Sicherheitsbelehrung ist für alle Teilnehmer obligatorisch. Aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen müssen lange Hosen und geschlossene Schuhe während des Praktikums getragen werden

T 5.70 Teilleistung: Praktikum Bioverfahrensentwicklung [T-CIWVT-114542]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Grünberger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107406 - Bioverfahrensentwicklung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3 LP	Drittelnoten	3

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2213052**	Praktikum zu 2213050 Bioverfahrensentwicklung	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Grünberger, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7213052**	Praktikum Bioverfahrensentwicklung			**Grünberger**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-115301 - Praktikum Mikrobiologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung T-CIWVT-115144 - Einführung in die Mikrobiologie und Genetik muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung T-CIWVT-114538 - Bioverfahrensentwicklung muss begonnen worden sein.

T 5.71 Teilleistung: Praktikum Elektrochemische Energietechnologien [T-ETIT-111376]

Verantwortung: Dr. Philipp Röse
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: M-ETIT-105703 - Praktikum Elektrochemische Energietechnologien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2304303**	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	**4 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Röse, Krewer**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7304303**	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien			**Röse**

Legende: 🖥 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus vier Versuchen, bewertet wird jeweils das schriftliche Versuchsprotokoll. Die Modulnote wird aus dem Gesamteindruck gebildet.

Zum Bestehen müssen alle Versuche erfolgreich absolviert werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen eine Prüfungseinheit. Bei Nichtbestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Voraussetzungen
siehe Modul

Anmerkungen
Die Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung und dem Methodenkurs ist Pflicht.

T 5.72 Teilleistung: Praktikum Mikrobiologie [T-CIWVT-115301]

Verantwortung: Dr. Anke Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106427 - Naturwissenschaftliches Grundpraktikum

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	3 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)
Studienleistung: Praktikum Mikrobiologie im Umfang von 1 Woche.
Unter folgenden Voraussetzungen ist das Praktikum bestanden:
a) Bestandendes Eingangskolloquium
b) Teilnahme an allen Versuchen
c) Bestehen der Praktikumsprotokolle

Voraussetzungen
Es wird empfohlen, zunächst den Praktikumsteil Allgemeine Chemie zu absolvieren, dies ist aber keine Voraussetzung.

T 5.73 Teilleistung: Praktikum: Synthese elektrochemischer Materialien [T-CIWVT-114998]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Moritz Wolf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107651 - Elektrochemische Energietechnologien und -materialien

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung praktisch	2 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2231440**	Praktikum Synthese elektrochemischer Materialien	**1 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Wolf**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7231440**	Praktikum: Synthese elektrochemischer Materialien			**Wolf**

Legende: 🖩 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Unbenotete Studienleistung: Das Praktikum ist bestanden, wenn alle Kolloquien und Protokolle bestanden sind.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.74 Teilleistung: Programmierung und numerische Simulation [T-CIWVT-113025]

Verantwortung: Dr.-Ing. Pascal Jerono
Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106438 - Programmierung und numerische Simulation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	1 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2243080**	Programmierung und numerische Simulation mit MATLAB	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Meurer, Jerono**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7243080**	Programmierung und numerische Simulation - Prüfung			**Meurer, Jerono**
WS 26/27	**7243080**	Programmierung und numerische Simulation - Prüfung			**Meurer, Jerono**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung: Unbenotete schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen
Vorleistung: Mindestens 70 % der vorlesungsbegleitenden Übungsaufgaben und ein Abschlussprojekt müssen bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-113074 - Programmierung und numerische Simulation mit MATLAB - Übungen muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.75 Teilleistung: Programmierung und numerische Simulation mit MATLAB - Übungen [T-CIWVT-113074]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106438 - Programmierung und numerische Simulation

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2243080**	Programmierung und numerische Simulation mit MATLAB	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Meurer, Jerono**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7243081**	Programmierung und numerische Simulation - Vorleistung			**Meurer, Jerono**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.76 Teilleistung: Prozessentwicklung und Scale-up [T-CIWVT-103530]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101153 - Prozessentwicklung und Scale-up

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	8 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2231310**	Prozessentwicklung und Scale-up	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Sauer**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7231310**	Prozessentwicklung und Scale-up			**Sauer**

Legende: 🖳 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten zu Vorlesung und Übung.

Voraussetzungen
Vorleistung: 4 von 5 der online Quick-Tests müssen bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-111005 - Vorleistung Prozessentwicklung und Scale-up muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.77 Teilleistung: Prozessentwicklung und Scale-up Projektarbeit [T-CIWVT-103556]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101153 - Prozessentwicklung und Scale-up

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2231312**	Projektarbeit im Profilfach "Prozessentwicklung und Scale-up"	**2 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**Sauer, und Mitarbeitende**
SS 2026	**2231313**	Vorstellung Profilfach "Prozessentwicklung und Scale-up"		**Sonstige (sonst.) / 🗣**	**Sauer**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7231312**	Prozessentwicklung und Scale-up Projektarbeit			**Sauer**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Die Erfolgskontrolle ist eine Erfolgskontrolle anderer Art: Projektarbeit, bewertet werden Gruppenvortrag und Bericht über die Projektarbeit.

Voraussetzungen
Keine.

T 5.78 Teilleistung: Regelungstechnik und Systemdynamik [T-CIWVT-112787]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Meurer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-106308 - Regelungstechnik und Systemdynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2243010**	Regelungstechnik und Systemdynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Meurer**
SS 2026	**2243011**	Übungen zu Regelungstechnik und Systemdynamik	**1 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Meurer, Jerono, und Mitarbeiter**
SS 2026	**2243012**	Tutorium zu Regelungstechnik und Systemdynamik	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Meurer, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7243010**	Regelungstechnik und Systemdynamik			**Meurer**
WS 26/27	**7243010**	Regelungstechnik und Systemdynamik			**Meurer**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.79 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 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**1130716**	Ringvorlesung Wissenschaft in der Gesellschaft	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Post, Mielke**

Legende: 💻 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Aktive Teilnahme, ggfs. 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 5.80 Teilleistung: Schriftliche Prüfung Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie [T-CIWVT-114499]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4 LP	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2212020**	Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Holtmann**
WS 26/27	**2212021**	Seminar zu 2212020 Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie	**1 SWS**	**Seminar (S) /** 🗣	**Holtmann**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7212020-V-BioPAT**	Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie			**Holtmann**
WS 26/27	**7212020-V-BioPAT**	Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie			**Holtmann**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
Teilnahme am Seminar.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-114498 - Seminar Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen
Kenntnisse in Biochemie, Genetik, Zellbiologie, Mikrobiologie und Bioverfahrenstechnik werden vorausgesetzt.

T 5.81 Teilleistung: Seminar Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie [T-CIWVT-114498]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Holtmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2212020**	Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /**	**Holtmann**
WS 26/27	**2212021**	Seminar zu 2212020 Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie	**1 SWS**	**Seminar (S) /**	**Holtmann**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7212021-Ü-BioPat**	Seminar Prozess- und Anlagendesign in der Biotechnologie			**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 5.82 Teilleistung: Technische Mechanik: Dynamik, Klausur [T-CIWVT-101877]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101128 - Technische Mechanik: Dynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2241010**	Technische Mechanik: Dynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Klahn**
WS 26/27	**2241011**	Übungen zu 2241010 Technische Mechanik: Dynamik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Klahn, Parekh**
WS 26/27	**2241012**	Tutorium zu 2241010 Technische Mechanik: Dynamik	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Klahn**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7241010**	Technische Mechanik: Dynamik, Nachklausur			**Klahn**
WS 26/27	**7241010**	Technische Mechanik: Dynamik, Klausur			**Klahn**

Legende: 🖥 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Prüfungsvorleistung: 3 von 4 Hausaufgabenblättern müssen bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-106290 - Technische Mechanik: Dynamik, Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.83 Teilleistung: Technische Mechanik: Dynamik, Vorleistung [T-CIWVT-106290]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Christoph Klahn
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101128 - Technische Mechanik: Dynamik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2241010**	Technische Mechanik: Dynamik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Klahn**
WS 26/27	**2241011**	Übungen zu 2241010 Technische Mechanik: Dynamik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Klahn, Parekh**
WS 26/27	**2241012**	Tutorium zu 2241010 Technische Mechanik: Dynamik	**1 SWS**	**Tutorium (Tu) / 🗣**	**Klahn**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7241011**	Technische Mechanik: Dynamik, Vorleistung			**Klahn**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung:
Mindestens 3 von insgesamt 4 Hausaufgabenblättern müssen erfolgreich bearbeitet sein.

Voraussetzungen
keine

T 5.84 Teilleistung: Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre [T-CIWVT-115178]

Verantwortung: Dr.-Ing. Claude Oelschlaeger
Prof. Dr. Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107789 - Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2242120**	Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Willenbacher, Oelschlaeger**
WS 26/27	**2242121**	Übungen zu 2242210 Technische Mechanik: Statik und Festigkeitslehre	**2 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Oelschlaeger, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2242122**	Seminar zur Technischen Mechanik	**2 SWS**	**Seminar (S) /** 🗣	**Oelschlaeger, und Mitarbeitende**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 90 Minuten.

Voraussetzungen
keine

T 5.85 Teilleistung: Technische Thermodynamik I, Klausur [T-CIWVT-101879]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101129 - Technische Thermodynamik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2250010**	Technische Thermodynamik I	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Enders**
WS 26/27	**2250011**	Übungen zu 2250010 Technische Thermodynamik I	**2 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Enders, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2250022**	Tutorium Technische Thermodynamik I und II	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) /** 🗣	**Enders, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7250010**	Technische Thermodynamik I, Klausur			**Enders**
WS 26/27	**7250010**	Technische Thermodynamik I, Klausur			**Enders**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Klausur im Umfang von 120 min.

Voraussetzungen
Prüfungsvorleistung muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-101878 - Technische Thermodynamik I, Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T 5.86 Teilleistung: Technische Thermodynamik I, Vorleistung [T-CIWVT-101878]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101129 - Technische Thermodynamik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2250010**	Technische Thermodynamik I	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Enders**
WS 26/27	**2250011**	Übungen zu 2250010 Technische Thermodynamik I	**2 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Enders, und Mitarbeitende**
WS 26/27	**2250022**	Tutorium Technische Thermodynamik I und II	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) /** 🗣	**Enders, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7250011**	Technische Thermodynamik I, Vorleistung			**Enders**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine vorlesungsbegleitende Studienleistung. Mindestens 2 von 3 Übungsblättern müssen anerkannt sein.

Voraussetzungen
keine

T 5.87 Teilleistung: Technische Thermodynamik II, Klausur [T-CIWVT-101881]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101130 - Technische Thermodynamik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2250020**	Technische Thermodynamik II	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Enders**
SS 2026	**2250021**	Übungen zu 2250020 Technische Thermodynamik II	**2 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Enders, und Mitarbeitende**
SS 2026	**2250022**	Tutorium Technische Thermodynamik I und II	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) /** 🗣	**Enders, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7250020**	Technische Thermodynamik II, Klausur			**Enders**
WS 26/27	**7250020**	Technische Thermodynamik II, Klausur			**Enders**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen
Prüfungsvorleistung: 2 von 3 Pflichtübungsblätter müssen anerkannt sein

Modellierte Voraussetzungen
Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung T-CIWVT-101880 - Technische Thermodynamik II, Vorleistung muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen
Technische Thermodynamik I

T 5.88 Teilleistung: Technische Thermodynamik II, Vorleistung [T-CIWVT-101880]

Verantwortung: Prof. Dr. Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101130 - Technische Thermodynamik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2250020**	Technische Thermodynamik II	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Enders**
SS 2026	**2250021**	Übungen zu 2250020 Technische Thermodynamik II	**2 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Enders, und Mitarbeitende**
SS 2026	**2250022**	Tutorium Technische Thermodynamik I und II	**2 SWS**	**Tutorium (Tu) /** 🗣	**Enders, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7250021**	Technische Thermodynamik II, Vorleistung			**Enders**

Legende: 💻 Online, 🌐 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung;
Prüfungsvorleistung: 2 von 3 Pflichtübungsblätter müssen anerkannt sein

Voraussetzungen
Keine

T 5.89 Teilleistung: Technologie dünner Schichten - Projektarbeit [T-CIWVT-114692]

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

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107495 - Technologie dünner Schichten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2260243**	Projektarbeit im Profilfach Technologie dünner Schichten	**2 SWS**	**Projekt (PRO) / 🗣**	**Scharfer, Schabel**
SS 2026	**2260244**	Exkursion im Profilfach Technologie dünner Schichten	**1 SWS**	**Exkursion (EXK) / 🗣**	**Scharfer, Schabel**
WS 26/27	**2260242**	Praktikum zu Technologie dünner Schichten	**2 SWS**	**Praktikum (P) / 🗣**	**Scharfer, Schabel**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7260243**	Technologie dünner Schichten - Projektarbeit			**Schabel**

Legende: 📱 Online, 🔀 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Projektarbeit; Prüfungsleistung anderer Art.

Voraussetzungen
Siehe Voraussetzungen für das Modul.

T 5.90 Teilleistung: Technologie dünner Schichten - Übungsaufgaben und Praktikum [T-CIWVT-114693]

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

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-107495 - Technologie dünner Schichten

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2260240**	Einführung in die Technologie dünner Schichten	**2 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Scharfer, Schabel**
WS 26/27	**2260241**	Ausgewählte Kapitel der Technologie dünner Schichten	**2 SWS**	**Seminar (S) /** 🗣	**Scharfer, Schabel**
WS 26/27	**2260242**	Praktikum zu Technologie dünner Schichten	**2 SWS**	**Praktikum (P) /** 🗣	**Scharfer, Schabel**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7260240**	Technologie dünner Schichten - Übungsaufgaben und Praktikum			**Schabel**

Legende: 💻 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Bewertet werden die Übungsblätter (maximal 10 Punkte) und zwei Praktika (maximal 30 Punkte). Die Teilleistung ist bestanden,
wenn mindestens 13 Punkte erreicht wurden. Notenschlüssel auf Anfrage.

Voraussetzungen
Siehe Voraussetzungen für das Modul.

T 5.91 Teilleistung: Thermische Verfahrenstechnik [T-CIWVT-101885]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101134 - Thermische Verfahrenstechnik

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2260110**	Thermische Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Zeiner**
WS 26/27	**2260111**	Übung zu 2260110 Thermische Verfahrenstechnik	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Zeiner, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7260110**	Thermische Verfahrenstechnik			**Zeiner**
WS 26/27	**7260110**	Thermische Verfahrenstechnik			**Zeiner**

Legende: 🖥 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine

T 5.92 Teilleistung: Thermische Verfahrenstechnik II [T-CIWVT-114107]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tim Zeiner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6 LP	Drittelnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2260150**	Thermische Verfahrenstechnik II	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Zeiner**
SS 2026	**2260151**	Übungen zu 2260150 Thermische Verfahrenstechnik II	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Zeiner, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7260150**	Thermische Verfahrenstechnik II			**Zeiner**
WS 26/27	**7260150**	Thermische Verfahrenstechnik II			**Zeiner**

Legende: 💻 Online, 💮 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine.

T 5.93 Teilleistung: Thermodynamik im Bioingenieurwesen [T-CIWVT-114497]

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

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Bestandteil von: M-CIWVT-101991 - Erfolgskontrollen

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6 LP	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2260130**	Thermodynamik im Bioingenieurwesen	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Zeiner, Enders**
SS 2026	**2260131**	Übung zu 2260130 Thermodynamik im Bioingenieurwesen	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Zeiner, Enders, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7260130**	Thermodynamik im Bioingenieurwesen			**Enders, Zeiner**
WS 26/27	**7200072**	Thermodynamik im Bioingenieurwesen			**Zeiner, Enders**

Legende: 🖥 Online, ⚙ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Voraussetzungen
Keine.

Empfehlungen
Inhalte von Thermodynamik II werden empfohlen.

T 5.94 Teilleistung: Übungen zu Höhere Mathematik I [T-MATH-100525]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-CIWVT-107714 - Orientierungsprüfung
M-MATH-100280 - Höhere Mathematik I

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**0131100**	Übungen zu 0131000 (Höhere Mathematik I für Mach/Geod/ Matwerk/IngPaed)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Hettlich**
WS 26/27	**0131300**	Übungen zu 0131200 (Höhere Mathematik I für Ciw/Biw/Mit)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Hettlich**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**6700005**	Übungen zu Höhere Mathematik I			**Arens, Griesmaier, Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Zum Bestehen dieser Studienleistung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern erforderlich. Details dazu werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Höhere Mathematik I" (siehe Teilleistung T-MATH-100275).

Voraussetzungen
Keine

T 5.95 Teilleistung: Übungen zu Höhere Mathematik II [T-MATH-100526]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-100281 - Höhere Mathematik II

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	3

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**0180900**	Übungen zu 0180800 (Höhere Mathematik II für Mach/Geod/ Matwerk/IngPaed)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Hettlich**
SS 2026	**0181100**	Übungen zu 0181000 (Höhere Mathematik II für Ciw/Biw/Mit)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Hettlich**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7700024**	Übungen zu Höhere Mathematik II			**Hettlich, Arens, Griesmaier**

Erfolgskontrolle(n)
Zum Bestehen dieser Studienleistung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern erforderlich. Details dazu werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Höhere Mathematik II" (siehe Teilleistung T-MATH-100276).

Voraussetzungen
Keine

T 5.96 Teilleistung: Übungen zu Höhere Mathematik III [T-MATH-100527]

Verantwortung: PD Dr. Tilo Arens
Prof. Dr. Roland Griesmaier
PD Dr. Frank Hettlich

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-100282 - Höhere Mathematik III

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**0131500**	Übungen zu 0131400 (Höhere Mathematik III für Mach/Matwerk/ Ciw/Biw/Mit)	**2 SWS**	**Übung (Ü)**	**Griesmaier**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**6700006**	Übungen zu Höhere Mathematik III			**Arens, Griesmaier, Hettlich**

Erfolgskontrolle(n)
Zum Bestehen dieser Studienleistung ist die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsblättern erforderlich. Details dazu werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.

Das Bestehen dieser Teilleistung berechtigt zur Anmeldung zur Klausur "Höhere Mathematik III" (siehe Teilleistung T-MATH-100277).

Voraussetzungen
Keine.

T 5.97 Teilleistung: Verfahrenstechnik in Excel [T-CIWVT-115002]

Verantwortung: Dr.-Ing. Peter Bächler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107654 - Verfahrenstechnik in Excel

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	3 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2244210**	Verfahrenstechnik in Excel	**2 SWS**	**Block (B) / 🗣**	**Bächler**
WS 26/27	**2244210**	Verfahrenstechnik in Excel	**2 SWS**	**Vorlesung (V) / 🗣**	**Bächler**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7244210**	Verfahrenstechnik in Excel			**Bächler**

Legende: 💻 Online, 🌸 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

T 5.98 Teilleistung: Vorleistung Prozessentwicklung und Scale-up [T-CIWVT-111005]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jörg Sauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-101153 - Prozessentwicklung und Scale-up

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0 LP	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 26/27	**2231311**	Übung zu 2231310 Prozessentwicklung und Scale-up	**2 SWS**	**Übung (Ü) / 🗣**	**Sauer, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**7231311**	Vorleistung Prozessentwicklung und Scale-up			**Sauer**

Legende: 📱 Online, 🏠 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung:
Teilnahme an Online-Quick-Tests begleitend zur Vorlesung. Die Vorleistung ist bestanden, wenn 4 von 5 der Tests bestanden sind.

T 5.99 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 LP	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 5.100 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 LP	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 5.101 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 LP	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 5.102 Teilleistung: Wärme- und Stoffübertragung [T-CIWVT-115040]

Verantwortung: Dr.-Ing. Benjamin Dietrich
Prof. Dr.-Ing. Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Bestandteil von: M-CIWVT-107675 - Wärme- und Stoffübertragung

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7 LP	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**2260030**	Wärme- und Stoffübertragung	**3 SWS**	**Vorlesung (V) /** 🗣	**Wetzel, Dietrich**
SS 2026	**2260031**	Übungen zu 2260030 Wärme- und Stoffübertragung	**2 SWS**	**Übung (Ü) /** 🗣	**Wetzel, Dietrich, und Mitarbeitende**
Prüfungsveranstaltungen					
SS 2026	**7260030**	Wärme- und Stoffübertragung			**Wetzel, Dietrich**
WS 26/27	**7260030**	Wärme- und Stoffübertragung			**Wetzel, Dietrich**

Legende: 💻 Online, 🏫 Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)
Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung mit einem Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen
Keine

T 5.103 Teilleistung: Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX [T-HOC-113121]

Verantwortung: Andreas Hirsch-Weber
Einrichtung: Zentrale Einrichtungen/House of Competence (HoC)
Bestandteil von: M-HOC-106502 - Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	2 LP	best./nicht best.	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2026	**9004902**	Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX für BIW		**Block (B) / ✿**	**Hirsch-Weber, Winandi, Sielaff**
WS 26/27	**9004902**	Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX für BIW		**Block (B) / ✿**	**Hirsch-Weber, Winandi, Sielaff**
Prüfungsveranstaltungen					
WS 26/27	**9900017**	Wissenschaftliches Schreiben mit LaTeX			**Winandi, Sielaff**

Legende: 📱 Online, ✿ Präsenz/Online gemischt, 🗣 Präsenz, ✕ Abgesagt