



Modulhandbuch

des
Studiengangs

Bio- und Umwelttechnik
(Bio- and Environmental Engineering)
Bachelor of Engineering (B. Eng.)
an der

Fakultät Versorgungstechnik

Ostfalia – Hochschule für angewandte Wissenschaften
(ehemals Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel)

(BPO 2008/09)
Wolfenbüttel 2010

Liste aller Module für Bio- und Umwelttechnik (Bio- and Environmental Engineering)

Die Inhalte können entsprechend dem Forschungs- und Entwicklungsstand neu angepasst werden.

| | |
|-----------|--|
| Modul 1: | <u>Kommunikation</u> |
| Modul 2: | <u>Sprachen</u> |
| Modul 3: | <u>Lineare Algebra, Analysis</u> |
| Modul 4: | <u>Struktur der Materie I</u> |
| Modul 5: | <u>Struktur der Materie II</u> |
| Modul 6: | <u>Analysis, EDV</u> |
| Modul 7: | <u>Chemisch – biologische Grundlagen</u> |
| Modul 8: | <u>Konstruktion</u> |
| Modul 9: | <u>Elektrotechnik</u> |
| Modul 10: | <u>Thermodynamik</u> |
| Modul 11: | <u>Strömungstechnik</u> |
| Modul 12: | <u>Recht, Betriebswirtschaftslehre</u> |
| Modul 13: | <u>Physikalische Chemie</u> |
| Modul 14: | <u>Molekular- und Mikrobiologie</u> |
| Modul 15: | <u>Aquatische und terrestrische Systeme</u> |
| Modul 16: | <u>Analytische Chemie</u> |
| Modul 17: | <u>Grundverfahren der Bio- und Umwelttechnik</u> |
| Modul 18: | <u>Simulation biotechnischer Anlagen</u> |
| Modul 19: | <u>Regelungstechnik</u> |
| Modul 20: | <u>Anlagenplanung</u> |
| Modul 21: | <u>Wahlpflichtfach</u> |
| Modul 22: | <u>Bio- und Umwelttechnisches Praktikum</u> |

| Kommunikation | | Kennzeichen BEE 1 | | verantwortlich: Prof. Dr. Michalke | | <u>7 LP</u> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|--|--------------------|---------------------------------------|-----------|-------------|--|-------------|------|-----|-----------|--|-----------|---------|---------|------------------|---|----------------|----|---------|--------------------|----------------|-----------------------------|----|-------------------|----|-------------------------------|------------------------------|----|-----------|--------------------|---------------------------------|---|---|----|----|--------|---|---|-----|----|
| Ausbildungsziel: | | Die Studierenden sind mit den fachlichen Inhalten und Anforderungen ihres Studiums vertraut und können sich in mündlicher und schriftlicher Form dazu äußern. Sie können hierfür die üblichen Programme (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationsprogramme, Datenbanken, Zeichenprogramme, E-Mail) einsetzen und sind in der Lage, elektronische Datenbanken und Literatur zu Ihrer Information zu nutzen. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Sem.</th> <th>Art</th> <th colspan="2">Dozent/in</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminar</td> <td>1.</td> <td>Seminar</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Ahrens</td> </tr> <tr> <td>Rhetorik/Präs.</td> <td>1.</td> <td>Seminar</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Michalke</td> </tr> <tr> <td>Software Tools / Multimedia</td> <td>1.</td> <td>Vorlesung + Labor</td> <td colspan="2">LB</td> </tr> <tr> <td>Grundlagen der Umwelttechnik</td> <td>1.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Michalke</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | Seminar | 1. | Seminar | Prof. Dr. Ahrens | | Rhetorik/Präs. | 1. | Seminar | Prof. Dr. Michalke | | Software Tools / Multimedia | 1. | Vorlesung + Labor | LB | | Grundlagen der Umwelttechnik | 1. | Vorlesung | Prof. Dr. Michalke | | | | | | | | | | |
| Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seminar | 1. | Seminar | Prof. Dr. Ahrens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhetorik/Präs. | 1. | Seminar | Prof. Dr. Michalke | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Software Tools / Multimedia | 1. | Vorlesung + Labor | LB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grundlagen der Umwelttechnik | 1. | Vorlesung | Prof. Dr. Michalke | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrinhalte: | | <p>Durch die Darstellung der einzelnen Fachgebiete des Studiums, durch Exkursionen zu relevanten Messen bzw. Unternehmen und durch die Teilnahme an den Präsentationen der Projekte und Bachelorarbeiten der Kommilitonen erhalten die Studierenden ein für das Fach spezifisches, breites Hintergrundwissen.</p> <p>Rhetorik/Präsentation: Grundmerkmale einer Präsentation, Ziel- und adressatengerechte Auswahl und Strukturierung von Präsentationen, Medieneinsatz und Visualisierung in Präsentationen, Richtiges Auftreten bei Präsentationen, Verhalten in einem Fachgespräch.</p> <p>Software Tools / Multimedia: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der im Ingenieurwesen üblichen Programme wie: Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Formeleditor, Datenbank, Präsentationsprogramm, Zeichenprogramm, Internet, Suchmaschinen (Recherche) und lernen dabei, wie sie eine wissenschaftliche Arbeit aufbauen müssen.</p> <p>Grundlagen der Umwelttechnik: Der/die Studierende verfügt über grundlegende Kenntnisse der Zusammenhänge zwischen wirtschaftlichen Aktivitäten und Folgewirkungen in unserer Lebensumwelt, der Historie des Umweltschutzes, der deutschen und europäischen Umweltgesetzgebung sowie der Werkzeuge des betrieblichen Umweltmanagements.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bezeichnung</th> <th rowspan="2">SWS</th> <th rowspan="2">LP</th> <th colspan="2">Aufwand</th> <th rowspan="2">Prüfungen</th> </tr> <tr> <th>Kontakt</th> <th>Selbst</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminar</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>16</td> <td>14</td> <td rowspan="5">R</td> </tr> <tr> <td>Rhetorik/Präs.</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Software Tools/ Multimedia</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Grundlagen der Umwelttechnik</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>112</td> <td>98</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen | Kontakt | Selbst | Seminar | 1 | 1 | 16 | 14 | R | Rhetorik/Präs. | 2 | 2 | 32 | 28 | Software Tools/ Multimedia | 2 | 2 | 32 | 28 | Grundlagen der Umwelttechnik | 2 | 2 | 32 | 28 | Summe: | 7 | 7 | 112 | 98 |
| Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Kontakt | Selbst | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Seminar | 1 | 1 | 16 | 14 | R | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rhetorik/Präs. | 2 | 2 | 32 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Software Tools/ Multimedia | 2 | 2 | 32 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Grundlagen der Umwelttechnik | 2 | 2 | 32 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe: | 7 | 7 | 112 | 98 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehr- und Lernformen: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | | keine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Sprachen | | Kennzeichen BEE 2 | verantwortlich: Sprachzentrum | | 7 LP |
|--|---|----------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Ausbildungsziel: | Die Studierenden sind in der Lage, zu einem Themenbereich ihres Faches in der von ihnen gewählten Sprache ein Referat zu halten und das Thema anschließend in einer Gruppe sachkundig in dieser Sprache zu erörtern. Der Modul gliedert sich in sechs Teile, in denen die sprachliche Kompetenz strukturiert aufgebaut wird. Ein Schwerpunkt im 5./6. Semester, in dem die Studierenden – soweit sie ein Doppeldiplom erwerben möchten – sich am ausländischen Studienort befinden, ermöglicht es, sich an die örtlichen sprachlichen Gegebenheiten anzupassen. | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | |
| | Sprache | 1.-6. | Vorlesung | ZS | |
| Lehrinhalte: | <p>Englisch (1-6): Vermittlung und Vertiefung von sprachlichen Fertigkeiten: Wiederholung und Vertiefung von Grammatik, freies Reden üben, Fachvokabular bereitstellen, Konversation üben, (Einführung / Vorbereitung auf den TOEFL), Referate üben</p> <p>Studierende mit einer Fremdsprache als Muttersprache müssen die Modulprüfung in Deutsch ablegen.</p> | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | |
| | Sprache | 12 | 7 | Kontakt 156 | Selbst 54 |
| Lehr- und Lernformen: | Übungen in seminaristischer Form (in den angebotenen Sprachenveranstaltungen) | | | | |
| Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung Modulprüfung: Präsentation eines Projektes mit anschließender Diskussion in der ausgewählten Sprache | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | keine | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | 60% Modulprüfung, 40% beste Note aus den abgelegten Prüfungsleistungen oder der Modulprüfung | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|--|--------------------------------------|------------|----------------------|---------------|------------------|
| Lineare Algebra, Analysis | | Kennzeichen BEE 3 | | verantwortlich: Prof. Dr. Coriand | | 8 LP | | |
| Ausbildungsziel: | | Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, einfache Probleme mathematisch zu beschreiben und zu lösen mit den Mitteln der höheren Mathematik für Ingenieure; es gibt ein darauf aufbauendes Modul. Das Modul BEE 3 ist grundlegend für die meisten Fächer des Studiums. | | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | Bezeichnung | | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | | Lineare Algebra, Analysis | | 1. | Vorlesung | Prof. Dr. Coriand | | |
| Lehrinhalte: | | Lineare Algebra, Analysis: Vektorrechnung (Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt), komplexe Zahlen, Funktion einer Veränderlichen (Polynome, gebrochen rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion), Eigenschaften einer Funktion, Differentialrechnung, Anwendung der Differentialrechnung, Taylorreihe, Newtonverfahren, lineare (3x3) Gleichungssysteme. | | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | | Bezeichnung | | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | | Lineare Algebra, Analysis | | 6 | 8 | Kontakt | Selbst | |
| | | | | | | 96 | 144 | K120 |
| Lehr- und Lernformen: | | | | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | | keine | | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | | |

| Struktur der Materie I | Kennzeichen BEE 4 | verantwortlich: Prof. Dr. Genning | | 7 LP | | |
|--|---|--------------------------------------|------------|--|-----|------------------|
| Ausbildungsziel: | Die/der Studierende verfügt über fundierte Grundkenntnisse der stofflichen Struktur der unbelebten und belebten Materie. Durch die Kenntnis der übergeordneten stofflichen Strukturen und deren Veränderungen auf Grund chemischer bzw. biochemischer Vorgänge ist sie/er in der Lage sich in weiterführenden Vorlesungen gezielt zu vertiefen. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Allgemeine Chemie | 1. | Vorlesung | Prof. Dr. Genning | | |
| | Zellbiologie | 1. | Vorlesung | Prof. Dr. Wilharm | | |
| Lehrinhalte: | <p>Allgemeine Chemie: Grundbegriffe: Einteilung der Materie; Atome, Moleküle; Stoffmenge; Molare Masse; Reaktionsgleichungen, Aufbau von Atomen und Molekülen: Atombau; Periodensystem der Elemente; Chemische Bindung Stoffe und Nomenklatur: Nomenklatur anorganischer Verbindungen, Aggregatzustände, Reinstoffe und Mischphasen Chemische Reaktionen: Reaktionstypen; Reaktionen äquivalenter Stoffmengen; Stöchiometrische Zahlen; Energieumsatz; Reaktionskinetik; Massenwirkungsgesetz Gleichgewichte in wässrigen Lösungen: Elektrolyte; Protolysereaktionen; pH-Wert; Säure-Base-Gleichgewichte; Löslichkeitsprodukt Elektrochemie: Leitfähigkeit wässriger Lösungen; Gleichgewicht an Elektrodenoberflächen; Konzentrationsabhängigkeit des Standardpotentials; Elektrolyse</p> <p>Zellbiologie: Aufbau und Funktionen der eukaryotischen und prokaryotischen Zellen, Zellorganellen: Zellkern und Zellteilung, Endoplasmatisches Retikulum, Ribosomen und Proteinsynthese, Mitochondrien und Zellatmung, Choloplasten und Photosynthese, Golgi und Prozessing, Lysosomen und Mikrobodies, Zytoskelett und Zellbewegung, Zelleinschlüsse, Zellbegrenzung und –kontakte, Gewebe und Organsysteme, Techniken der Zellbiologie</p> | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand Kontakt Selbst | | Prüfungen |
| | Allgemeine Chemie | 4 | 5 | 64 | 86 | KP |
| | Zellbiologie | 2 | 2 | 32 | 28 | |
| | Summe: | 6 | 7 | 96 | 114 | |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | Kombiprüfung (KP): 80 % gemeinsame Klausur, 20 % mündliche Prüfung | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| Struktur der Materie II | | Kennzeichen BEE 5 | | verantwortlich: Prof. Dr. | | 8 LP | |
|--|---|----------------------|-------------------|------------------------------|------------------|------------------|--|
| Ausbildungsziel: | Die Studierenden besitzen anwendungsbezogene Kenntnisse der Physik sowie zu Aufbau und Struktur von Materie und Werkstoffen für das weiterführende Studium. Zusammenhänge sowie Analogien zwischen physikalisch ähnlichen Vorgängen können erkannt und bei der Lösung neuer Aufgabenstellungen angewandt werden. Die Studierenden können die Eigenschaften und das Verhalten von Werkstoffen aus ihrem Aufbau verstehen und für deren praktischen Einsatz nutzen. | | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | | Dozent/in | | |
| | Werkstoffe | 1. | Vorlesung | | LB | | |
| | Physik | 1. | Vorlesung + Labor | | Prof. Dr. Kühl | | |
| Lehrinhalte: | <p>Werkstoffe, Fertigung: Naturwissenschaftliche Grundlagen von Materialeigenschaften verschiedener Werkstoffklassen (Metalle, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe und Biomaterialien) sowie deren Herstellung, Kennzeichnung und Aufbau. Materialverhalten bei mechanischer Beanspruchung und Strahlenbelastung. Grundlagen der Legierungskunde und Phasenumwandlungen infolge Wärmebehandlungen. Beurteilungen von Ingenieurwerkstoffen durch die Materialprüfung nach DIN.</p> <p>Physik: Ausgewählte Bereiche der Physik: Physikalische Größengleichungen, elementare Wechselwirkungen, Aufbau und Struktur der Materie und die daraus resultierenden Erscheinungen und Anwendungen (Spektralanalyse, Laser, Kernenergie, radioaktive Strahlung, Röntgenstrahlung,...), Energieformen und grundlegende Energieumwandlungsvorgänge, mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Wellenoptik, Akustik (Luftschall, Körperschall); Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung.</p> <p>Laborversuche: Spektralanalyse, Messung von β-Strahlung (Abschirmung), Erzwungene mechanische Schwingungen, Schallanalyse (Frequenzgang, Terzanalyse), Wellen; Messfehler und –unsicherheiten, dazu Ergebnisdarstellung und -diskussion.</p> | | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen | |
| | Werkstoffe | 4 | 4 | 64 | 56 | K | |
| | Physik | 3 | 3 | 48 | 42 | | |
| | Physik-Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | | |
| | Summe: | 7 | 7 | 122 | 118 | | |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | keine | | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | -- | | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|---|--------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------|------------------|-------|
| Analysis, EDV | | Kennzeichen BEE 6 | | verantwortlich: Prof. Dr. Coriand | | 7 LP | | | |
| Ausbildungsziel: | | Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, Probleme mathematisch zu beschreiben und analytisch oder numerisch zu lösen. Die Module Lineare Algebra, Analysis und Analysis sind grundlegend für die Fächer des Studiums. | | | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | Bezeichnung | | Sem. | Art | Dozent/in | | | |
| | | Analysis | | 2. | Vorlesung | Prof. Dr. Michalke | | | |
| | | EDV | | 2. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Coriand | | | |
| Lehrinhalte: | | <p>Analysis: Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen: nichtlineare Differentialgleichungen, lineare inhomogene Differentialgleichungen, inhomogene Differentialgleichung 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Funktionen zweier Veränderlicher: partielle Ableitungen, totales Differential</p> <p>EDV: Einführung einer Programmiersprache: Verzweigungen, Schleifen, Funktionen, Prozeduren, Arrays (Vektoren, Matrizen)</p> | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | | Bezeichnung | | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen | |
| | | | | | | Kontakt | Selbst | | |
| | | Analysis | | 4 | 4 | 64 | 56 | | K 120 |
| | | EDV | | 2 | 2 | 32 | 28 | | |
| | | EDV-Labor | | 2 | 1 | 30 | - | | |
| Summe: | | 8 | 7 | 126 | 64 | | | | |
| Lehr- und Lernformen: | | | | | | | | | |
| Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | | keine | | | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | | | |

| Chem.-biologische Grundlagen | | Kennzeichen BEE 7 | | verantwortlich: Prof. Dr. Genning | | 8 LP | | | | | |
|--|--|--|--|--------------------------------------|--|------------|--|-----------------------------------|--|------------------|--|
| Ausbildungsziel: | | Die Studierenden besitzen anwendungsbezogene Kenntnisse der Chemie und Biochemie für das weiterführende Studium. Zusammenhänge zwischen chemischen und biochemischen Vorgängen können erkannt und Lösungen gefunden werden. Die Studierenden können chemische und biologische Vorgängen verstehen und für den praktischen Einsatz nutzen. | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | Bezeichnung | | Sem. | | Art | | Dozent/in | | | |
| | | Organ.Chemie | | 2. | | Vorlesung | | Prof. Dr. Genning | | | |
| | | Anorgan.Chemie | | 2. | | Vorlesung | | Prof. Dr. Genning | | | |
| | | Biochemie | | 2. | | Vorlesung | | Prof. Dr. Wilharm | | | |
| Lehrinhalte: | | <p>Organische Chemie: Aliphatische Verbindungen: Alkane, Alkene mit Radikalketten-Polymerisation, Alkine; Funktionelle Gruppen; Sauerstoffverbindungen: Alkanole, Ether, Alkanale, Alkanone, Alkansäuren, Ester; Stickstoffverbindungen: Amine, Aminosäuren; Halogenverbindungen: Halogenkohlenwasserstoffe; Cyclische Verbindungen: Cycloalkane, Derivate der Cycloalkane; Aromatische Verbindungen: Benzol, Mehrkernige aromatische Kohlenwasserstoffe, Alkylbenzole (mit Polystyrol), Phenole (mit Phenoplasten), Aromatische Halogenverbindungen, Kohlenhydrate</p> <p>Anorganische Chemie: Atombau: Atome, Elemente, Elektronenhülle, Periodensystem der Elemente; Chem. Bindung: Atom-, Ionen-, Komplex- und Metallbindung; Nomenklatur: Formelschreibweise, Systematische Bezeichnungen; Stöchiometrie: Stoffmenge und molare Masse, Gehaltsangaben bei Lösungen; Reaktionsgleichung, Reaktionswärme, Chemisches Gleichgewicht, Lösungen, Säuren u. Basen, Protolyse, Ionenprodukt des Wassers, pHWert, Säure- u. Basestärke, Mehrwertige Säuren u. Basen, pH-Abhängigkeit der Protolysegleichgewichte, Neutralisation, Pufferlösungen, Löslichkeitsprodukt, Löslichkeit, Auflösung von Metalloxiden, Chemische Fällung, Redoxpotential, Redoxreaktionen, Elektrolyse</p> <p>Biochemie: Bausteine und Funktionen des Lebens: Proteine: Aminosäuren, Proteinstruktur, Proteide, Translation; Enzyme: Aufbau, Einteilung, Katalyse, Enzymkinetik, Regulierung; Kohlenhydrate: Mono-, Di, Polysaccharide, Modifikationen, Heteropolysaccharide; Fette: Neutralfette, Lipide, Seifen, Detergenzien; Nukleinsäuren: Monomere, Struktur, DNA, RNA, genetische Information, Mutationen, Replikation, Transkription; Stoffwechsel, Techniken: PCR, Proteinchromatographie, Proteinanalytik</p> | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen: | | Bezeichnung | | SWS | | LP | | Aufwand Kontakt Selbst | | Prüfungen | |
| | | Organ.Chemie | | 2 | | 2 | | 32 28 | | K | |
| | | Anorgan. Chemie | | 2 | | 2 | | 32 28 | | | |
| | | Biochemie | | 2 | | 4 | | 32 88 | | | |
| | | Summe: | | 6 | | 8 | | 96 144 | | | |
| Lehr- und Lernformen: | | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | | keine | | | | | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | | | | | |

| Konstruktion | | Kennzeichen BEE 8 | | verantwortlich: v.d.Fecht | | 6 LP | |
|--|--|---|-------------|------------------------------|--|------|------------------|
| Ausbildungsziel: | | Die Studierenden beherrschen die Grundsätze des technischen Zeichnens im Maschinenbau, der Architektur und der Versorgungstechnik. Sie wenden diese in verschiedenen Hausaufgaben an. Die Studierenden haben ein räumliches Vorstellungsvermögen und können Zeichnungen „lesen“. Sie beherrschen die Bedienung eines CAD-Programms. CAD. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | | Technische Kommunikation | 2. | Vorlesung | LB | | |
| | | CAD - Labor | 2. | Labor | v.d.Fecht | | |
| Lehrinhalte: | | Grundsätze des technischen Zeichnens im Maschinenbau, der Architektur und der Versorgungstechnik, z.B. Darstellungsarten, Zeichnungsformate, Strichstärken, Schnittdarstellungen, Bemaßungsregeln, Projektionsarten, Abwicklungen, Durchdringungen, Schattenkonstruktion, Arten von Bauzeichnungen, Maßregeln, Isometrisches Rohrleitungsschema, Strangschema, Schlitze und Durchbrüche, Sinnbilder, Anlagenschema CAD-Labor: Anwendung eines CAD-Programms zur Darstellung von Einzelteilen, Baugruppen und Anlagen | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand Kontakt Selbst | | Prüfungen |
| | | Technische Kommunikation | 2 | 3 | 32 | 58 | H |
| | | CAD - Labor | 2 | 3 | 32 | 58 | |
| | | Summe: | 4 | 6 | 64 | 116 | |
| Lehr- und Lernformen: | | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|------------|------------------|---------------|------------------|
| Elektrotechnik | Kennzeichen BEE 9 | verantwortlich: Prof. Dr. Boggasch | | 4 LP | | |
| Ausbildungsziel: | Die Studierenden besitzen wesentliche Kenntnisse über die physikalischen Gesetze der Elektrotechnik und können mit diesen grundlegende Zusammenhänge auf dem Gebiet der Gleichstrom- Wechselstrom- und Drehstromtechnik sowie der elektrischen und magnetischen Felder verstehen. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Elektrotechnik | 3. | Vorlesung | LB | | |
| Lehrinhalte: | Gleichstrom, physikalische Grundlagen, elektrische Größen, Gesetze im einfachen und verzweigten Stromkreis, elektrische Arbeit und Leistung, Schaltzeichen mit Relevanz für die Versorgungstechnik, elektrisches Feld, physikalische Größen des elektrischen Feldes, technische Kondensatoren, magnetisches Feld, Eigenschaften und physikalische Größen des magnetischen Feldes, Materie im Magnetfeld, magnetischer Kreis, Kraftwirkung an Trennflächen, Induktionsgesetz und Induktivität, Energie des Magnetfeldes, Wechselstromtechnik, Wechselgrößen und Grundgesetze, Zeigerdiagramm, Leistung bei Wechselstrom, Blindstromkompensation, Drehstrom, symmetrische und unsymmetrische Belastung bei Stern- und Dreieckschaltung. | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | Elektrotechnik | 4 | 4 | Kontakt | Selbst | |
| | | | | 64 | 56 | K |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|------------|-------------------|----------------------|------------------|
| Thermodynamik | Kennzeichen BEE 10 | verantwortlich: Prof. Dr. Wilhelms | | | 7 LP | |
| Ausbildungsziel: | Der Studierende verfügt über eine sichere Beherrschung der Grundlagen der Thermodynamik. Diese Grundlagen werden, ausgehend von Vorkenntnissen aus dem schulischen Physikunterricht, an einfachen Beispielen gelehrt und zunächst anhand einfacher Übungsaufgaben selbst angewendet. Er/sie kennt die Begriffe der Wärmeübertragung und kann hierfür einfache Berechnungen durchführen. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Thermodynamik | 2. | Vorlesung | Prof.Dr. Wilhelms | | |
| Lehrinhalte: | Thermodynamik: Größen und Einheitensysteme, Thermische Zustandsgrößen, Thermische und kalorische Zustandsgleichung, Prozessgrößen, Erster und zweiter Hauptsatz, Zustandsänderungen idealer Gase, Kreisprozesse, adiabate Drosselung. Wärmeübertragung: Wärmeleitung, Konvektion, Wärmeübergang, Wärmestrahlung, Wärmedurchgang, Wärmeübertrager | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | Thermodynamik | 6 | 7 | Kontakt | Selbst | |
| | | | | 96 | 114 | k |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f. d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|----------------------|----------------------|---------------|------------------|
| Strömungstechnik | Kennzeichen BEE 11 | verantwortlich: Prof. Dr. Kuck | | 5 LP | | |
| Ausbildungsziel: | Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Strömungstechnik. Sie kennen neben den stofflichen Grundlagen der Strömungslehre die wesentlichen in der Strömungstechnik verwendeten Erhaltungssätze für Masse, Energie und Impuls für den Fall der inkompressiblen Strömung und sind in der Lage, diese Erhaltungssätze auf praktische Beispiele anzuwenden. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Strömungs- technik | 3. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Kuck | | |
| Lehrinhalte: | Strömungstechnik: Eigenschaften fluider Stoffe, hydrostatischer Druck, Druckkräfte, Auftrieb, Aerostatik und Atmosphärenmodelle, Grundgleichungen der inkompressiblen Strömung, Bernoulligleichung, Kontinuitätsgleichung, Impulserhaltungssatz bei Fluiden, Ähnlichkeitstheorie und dimensionslose Kennzahlen, reibungsbehaftete Strömung, Pumpen- und Anlagenkennlinien | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | Strömungs- technik | 4 | 4 | Kontakt | Selbst | |
| | Strömungs- technik-Labor | 1 | 1 | 64 | 56 | K |
| | Summe: | 5 | 5 | 16 | 14 | |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|---------------------------------------|------------|--------------------|---------------|------------------|
| Recht, BWL | Kennzeichen BEE 12 | verantwortlich: Prof. Dr. Michalke | | 6 LP | | |
| Ausbildungsziel: | Die Studierenden haben ein Grundverständnis für die rechtlichen und betriebswirtschaftlichen Rahmenbedingungen einer Tätigkeit in der Wirtschaft. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Recht | 3. | Vorlesung | LB | | |
| | BWL | 3. | Vorlesung | Prof. Dr. Michalke | | |
| Lehrinhalte: | Recht: Werksvertragsrecht, Vergaberecht, HOAI (Honorarordnung für Architekten und IngenieurInnen), öffentliches Baurecht, Aufbau öffentliche Verwaltung und Versorgungswirtschaft, Energiewirtschaftsrecht Betriebswirtschaftslehre: Grundbegriffe und Umfeld der Betriebswirtschaftslehre, Betriebsorganisation und Betriebsdatenerfassung, Bilanz mit Gewinn- und Verlustrechnung, Kalkulation und Kostenrechnungen, Betriebsabrechnung, Investitionen und Wirtschaftlichkeitsrechnungen, Betriebsanalyse und Finanzierungsplan für Firmengründungen | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | Recht | 2 | 2 | Kontakt | Selbst | |
| | BWL | 4 | 4 | 64 | 56 | K/R |
| | Summe: | 6 | 6 | 96 | 84 | |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|---|-------------|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|
| Physikalische Chemie | | Kennzeichen BEE 13 | | verantwortlich: Prof. Dr.Genning | | 7 LP | |
| Ausbildungsziel: | | Der Studierende verfügt über eine sichere Beherrschung der Grundlagen der chemischen und statistischen Thermodynamik, der Kinetik sowie dem Aufbau der Materie. Diese Grundlagen werden an Beispielen, die für die Biotechnologie und die chemische Analytik wichtig sind, gelehrt und anhand von Übungsaufgaben selbst angewendet und gefestigt. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | | Physikalische Chemie | 3. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Genning | | |
| Lehrinhalte: | | Physikalische Chemie und Labor: kinetische Gastheorie, Thermodynamik (1. – 3. Hauptsatz), Thermochemie, Phasengleichgewichte, Mischphasenthermodynamik Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie, Chemische Kinetik, Quantentheorie, Atombau, Chemische Bindung, Metallische und ionische Festkörper, Molekulare Systeme, Membranen, Rotations- und Schwingungsübergänge, Elektronenübergänge, Statistische Thermodynamik | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand Kontakt Selbst | | Prüfungen |
| | | Physikalische Chemie | 4 | 6 | 64 | 116 | K |
| | | Physikalische Chemie – Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | |
| | | Summe: | 5 | 7 | 80 | 130 | |
| Lehr- und Lernformen: | | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| Molekular- und Mikrobiologie | | Kennzeichen BEE 14 | | verantwortlich: Prof. Dr.Zaiß | | <u>6 LP</u> | |
|--|--|---|-------------|----------------------------------|--|------------------|------------------|
| Ausbildungsziel: | | Die Studierenden haben einen Überblick über die Vielfalt der Mikroorganismen und kennen die wichtigsten Stoffwechselwege, der in der Umwelt, in der Umwelttechnik und der biotechnischen Produktionstechnik ablaufenden Prozesse. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | Bezeichnung | Sem. | Art | | Dozent/in | |
| | | Molekular- und Mikrobiologie | 3. | Vorlesung + Labor | | Prof. Dr. Zaiß | |
| Lehrinhalte: | | Molekular- und Mikrobiologie und Labor: Synthese und Regulation von Nukleinsäuren, Proteinen, Kohlenhydrate und Fetten. Anabole Stoffwechselwege, Vielfalt der Mikroorganismen; Bakteriologie: Zellwand, Membran und Energiegewinn, Oberflächenstrukturen, Sporen, Speicherstoffe; Physiologie: Nährstoffe, Energiequellen, Lithotrophie, Gärungen, anaerobe Atmung, Photosynthese, Genetik, Systematik, Krankheitserreger; Mykologie: Aufbau, Physiologie, System, Mykosen, Mykoallergosen, -toxischen, Nutzung der Pilze; Virologie: Aufbau, Vermehrung, humanpathogene Viren, Bakteriophagen; Protozoen und Würmer mit Bedeutung für Umwelt- und Biotechnologie | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand Kontakt Selbst | | Prüfungen |
| | | Molekular- und Mikrobiologie | 4 | 5 | 64 | 86 | K |
| | | Molekular- und Mikrobiologie - Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | |
| | | Summe: | 5 | 6 | 80 | 100 | |
| Lehr- und Lernformen: | | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| Aquatische und terrestrische Systeme | Kennzeichen BEE 15 | verantwortlich: Prof. Dr. Zaiß | | 12 LP | | |
|--|--|-----------------------------------|-------------------|--|-----|------------------|
| Ausbildungsziel: | Der/die Studierende verfügt über die Fähigkeit, Wasser auf der Basis von chemischen, chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Parametern in Hinblick auf seine Qualität als Grundwasser, Oberflächenwasser, Trinkwasser, industriellem Brauchwasser oder Abwasser sowohl in der natürlichen Umgebung als auch bei der technischen Nutzung zu beurteilen. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Wasserchemie | 4. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Wagner | | |
| | Wasserhygiene | 4. | Vorlesung | Prof. Dr. Zaiß | | |
| | Boden- und Gewässerschutz | 4. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Zaiß | | |
| Lehrinhalte: | <p>Wasserchemie und Labor: Eigenschaften von Wasser; Analytik von Wasserinhaltsstoffen; Elektroneutralität, Ionenstärke, Aktivität; Löslichkeit von Gasen; Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Anforderungen an Wasser für unterschiedliche Verwendungszwecke</p> <p>Wasserhygiene Trinkwasserhygiene: Krankheitserreger im Trinkwasser, Trinkwasserepidemiologie, Wege der Kontamination, epidemiologische Merkmale, Trinkwasserbeurteilung: Mikrobiologische Parameter, toxische Stoffe; Aktuelle Fragestellungen der Trinkwasserhygiene: Parasiten, Viren, Mykobakterien, Aeromonaden, Trinkwasseraufbereitung Badewasserhygiene: Naturbäder, Standards, künstliche Hallen- und Freibäder, Infektionsgefährdung durch Bakterien, Viren, Pilze, Protozoen und Würmer, Flächendesinfektion und Reinigung im Schwimmbad Abwasserhygiene: Herkunft, Schadstoffe und hygienische Bewertung, Ökologische Folgen der Abwassereinleitung Boden- und Gewässerschutz und Labor: Limnologie: Grundwasser, Transport und Lösungsvorgänge, Hygiene/Qualität, Seen, Schichtungen, Zirkulationen, Sauerstoff, Primärproduktion, Trophie, Nahrungsnetze, Sukzessionen, Nährstoffkreisläufe, limitierender Faktor, Stauseen, Einführung in die Seensanierung und Qualitätssicherung, Fließgewässer, Zonierung, Gewässergüte (Saprobie), Einführung in die Trinkwasserhygiene, Schutzgebiete, mikrobiologische und hygienische Aspekte der Trinkwasseraufbereitung, Langsandsandfiltration, biologische Denitrifikation, Desinfektion Bodenschutz: Aufgaben, Nutzung, Beeinträchtigung, primäre Mineralien, Gesteine, Verwitterung, sekundäre Mineralien, Bodenflora, -fauna, Aktivitäten und Verteilung, Messmethoden, organisches Material, Huminstoffe und Humifizierung, Bodenwasser, Feldkapazität, Durchlässigkeit, Bodengefüge, Ionenaustausch, Puffer, Entwicklung und Bodentypen, Bodenbelastungen</p> | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand Kontakt Selbst | | Prüfungen |
| | Wasserchemie | 2 | 3 | 32 | 58 | KP |
| | Wasserchemie - Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | |
| | Wasserhygiene | 2 | 2 | 32 | 28 | |
| | Boden- und Gewässerschutz | 2 | 5 | 64 | 86 | |
| | Boden- und Gewässerschutz - Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | |
| | Summe: | 10 | 12 | 160 | 200 | |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung |
| Teilnahmevoraussetzungen: | keine |
| Berechnung der Modulnote: | Kombiprüfung (KP): 80% Klausur, 20% mündliche Prüfung |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang |

| Analytische Chemie | | Kennzeichen BEE 16 | | verantwortlich: Prof. Dr. Genning | | 8 LP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|-------------------|--------------------------------------|-----------|------|--|-------------|------|-----|-----------|--|-----------------------|---------|-----------|-----------------------|---|-------------------------|----|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------|----|-----------|-------------------|---------------------------------|---|---|----|----|-----------|---|---|----|----|--------|---|---|-----|-----|
| Ausbildungsziel: | | Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Analytischen Chemie. Sie sind damit in der Lage, Beprobungsstrategien zu planen, Proben fachgerecht zu nehmen, diese ggf. zu konservieren, aufzubereiten und entsprechend den jeweiligen Anforderungen zu analysieren. Dies ermöglicht es den Studierenden, die Qualität von Analysevorgängen zu beurteilen und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Relevanz zu interpretieren. Die Studierenden können diese Kenntnisse sowohl auf die klassischen Umweltkompartimente Wasser, Boden, Luft als auch auf biologische Systeme anwenden. Einzelheiten der Lehrinhalte sind den Darstellungen der Lehrveranstaltungen zu entnehmen. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Sem.</th> <th>Art</th> <th colspan="2">Dozent/in</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Probenahme-strategien</td> <td>4.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Genning</td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Analytik</td> <td>4.</td> <td>Vorlesung + Labor</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Genning</td> </tr> <tr> <td>Statistik</td> <td>4.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Coriand</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | Probenahme-strategien | 4. | Vorlesung | Prof. Dr. Genning | | Instrumentelle Analytik | 4. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Genning | | Statistik | 4. | Vorlesung | Prof. Dr. Coriand | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probenahme-strategien | 4. | Vorlesung | Prof. Dr. Genning | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instrumentelle Analytik | 4. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Genning | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Statistik | 4. | Vorlesung | Prof. Dr. Coriand | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrinhalte: | | <p>Probenahmestrategien: Umweltkompartimente (Wasser, Boden, Luft), Ziel der Probenahme, Orts- und zeitabhängige Probenahmen, Aktive und passive Probenahme, Verteilungsmuster, Probenahme in aquatischen Systemen, Luftprobenahme in Strömungskanälen, Luftprobenahme in der Atmosphäre, Tagesgänge, Luftprobenahme in Innenräumen, Sammeln von Partikeln, Probenahme von Hausstaub, Biomonitoring Haar- Serum/Urinalysen, Konservierung von Proben, Probenaufbereitung</p> <p>Instrumentelle Analytik: Grundlagen der Analytischen Chemie, Kalibrierung + Qualitätssicherung, Bestandteile von Spektrometern, Atomabsorptionsspektroskopie (AAS), Atomemissionsspektroskopie Röntgenspektroskopie, Rotations-Schwingungsspektroskopie, UV/VIS-Spektroskopie, Photometrie, Fluoreszenz- und Phosphoreszenzspektroskopie, Photoakustik, NDIRSpektroskopie, Ozonmessung mittels UV-Absorption, Messung von Schwefeldioxid mittels UV-Fluoreszenz, NOx Messung mittels Chemilumineszenz, Massenspektrometrie, Aufbau von Massenspektrometer, Analyse von Massenspektren, Grundlagen der Chromatographie, Gaschromatographie, HPLC, Ionenchromatographie, Superkritische Flüssigchromatographie (SFC), Dünnschichtchromatographie, elektrolytische Leitfähigkeit, Potentiometrie, Elektrochemische pH-Wert, Messung, Bioanalytik</p> <p>Statistik: Beschreibende und schließende Statistik: Datengewinnung, Stichprobenauswahl, Kennzahlen, diskrete Verteilungen, Wahrscheinlichkeit, verschiedene kontinuierliche Verteilungen (Standardnormalverteilung, t-Verteilung, Chi²-Verteilung), Vertrauensbereiche, statistische Tests</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungs-umfang, Leistungs-Formen und Prüfungs-Formen: | | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bezeichnung</th> <th rowspan="2">SWS</th> <th rowspan="2">LP</th> <th colspan="2">Aufwand</th> <th rowspan="2">Prüfungen</th> </tr> <tr> <th>Kontakt</th> <th>Selbst</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Probenahme-strategien</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> <td rowspan="5">M</td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Analytik</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Instrumentelle Analytik - Labor</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>16</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Statistik</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>32</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>112</td> <td>128</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen | Kontakt | Selbst | Probenahme-strategien | 2 | 2 | 32 | 28 | M | Instrumentelle Analytik | 2 | 3 | 32 | 58 | Instrumentelle Analytik - Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | Statistik | 2 | 2 | 32 | 28 | Summe: | 7 | 8 | 112 | 128 |
| Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Kontakt | Selbst | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Probenahme-strategien | 2 | 2 | 32 | 28 | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instrumentelle Analytik | 2 | 3 | 32 | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instrumentelle Analytik - Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Statistik | 2 | 2 | 32 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe: | 7 | 8 | 112 | 128 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehr- und Lernformen: | | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | | keine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-----|----------------------------|
| Grundverfahren der Bio- und Umwelttechnik | Kennzeichen BEE 17 | verantwortlich: Prof. Dr. Ahrens | | <u>10 LP</u> | | |
| Ausbildungsziel: | <p>Verfahrenstechnik in Bio- und Umwelttechnologie und kann sie anwenden. Er/Sie ist in der Lage entsprechende Apparate auszulegen und zu optimieren.</p> <p>Der/die Studierende wird in die Lage versetzt, geeignete Verfahren zur Aufbereitung von Stoffströmen und zur Produktgewinnung auszuwählen, auszulegen und gegebenenfalls zu optimieren.</p> <p>Im Rahmen der Laborveranstaltungen werden die in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse anhand von praxisorientierten Versuchen angewendet und vertieft.</p> | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Grundverfahren | 4. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Wagner | | |
| | Angewandte Wärme und Stoffübertragung | 4. | Vorlesung + Labor | Prof Dr. Ahrens | | |
| Lehrinhalte: | <p>Grundverfahren: Mechanische Verfahren (Kennzeichnung von Feststoffen, Rühren, Mischen, Sedimentation, Zentrifugation, Flotation, Filtration); physikalisch-chemische Verfahren (Flockung, Fällung, Adsorption, Ionenaustausch, Membranverfahren)</p> <p>Angewandte Wärme- und Stoffübertragung: Wärmeübertragung, Destillation, Gasaustausch (Absorption und Strippung), Extraktion, Luftkonditionierung, Trocknung</p> | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand Kontakt Selbst | | Prüfungen KP |
| | Grundverfahren | 4 | 4 | 64 | 56 | |
| | Grundverfahren - Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | |
| | Angewandte Wärme und Stoffübertragung | 4 | 4 | 64 | 56 | |
| | Angewandte Wärme und Stoffübertragung – Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | |
| | Summe | 10 | 10 | 160 | 140 | |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | Kombiprüfung (KP): 80% Klausur, 20% mündliche Prüfung | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| Simulation biotechnologischer Anlagen | | Kennzeichen BEE 18 | | verantwortlich: Prof. Dr.Coriand | | <u>8 LP</u> | | |
|---|--|--|-------------|-------------------------------------|------------------------|-------------|---------------|------------------|
| Ausbildungsziel: | | Mit den grundlegenden Kenntnissen der Reaktionskinetik und den Kenntnissen der Grundverfahren der Bio- und Umwelttechnologie ist der/die Studierende in der Lage entsprechende Anlagenkomponenten oder Anlagen mit Hilfe eines Simulationsprogramms zu charakterisieren, um diese zu optimieren. | | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | | |
| | | Bioreaktoren + Labor | 5. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Ahrens | | | |
| | | Simulation + Labor | 5. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Coriand | | | |
| Lehrinhalte: | | <p>Bioreaktoren: Die Vorlesung gibt eine Einführung in den Aufbau und die Betriebsweise von Bioreaktoren anhand unterschiedlicher Betriebsweisen für Fermentationsprozesse (Batch, Fed-Batch, kontinuierlich). Weitere Schwerpunkte sind die Verfahrenstechnik von Bioreaktoren sowie Beispielprozesse. Praktische Übungen zu den Primäraufgaben eines Bioreaktors und zum aeroben Bioreaktorbetrieb werden an den im Labor vorhandenen Rührkessel-Reaktoren durchgeführt. Weiterhin wird im Rahmen des Labors eine großtechnische Biogasanlage im praktischen Betrieb bilanziert.</p> <p>Simulation: Simulation von Elementen verfahrenstechnischer Anlagen unter Verwendung einfacher Algorithmen: Modellierung chemischer Reaktionen, Enzymreaktionsmechanismus Michaelis - Menten; Modellierungsgrundlagen, Formulierung von Bilanzgleichungen; Simulation von einfachen Bioreaktoren in MATLAB.</p> | | | | | | |
| Lehrveranstaltungsumfang, Leistungspunkte und Prüfungsformen: | | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand Kontakt | | Selbst | Prüfungen |
| | | Bioreaktoren | 2 | 2 | 32 | 28 | M | |
| | | Bioreaktoren + Labor | 1 | 1 | 16 | 14 | | |
| | | Simulation | 2 | 3 | 32 | 58 | | |
| | | Simulation + Labor | 1 | 2 | 16 | 44 | | |
| | | Summe: | 6 | 8 | 96 | 144 | | |
| Lehr- und Lernformen: | | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung | | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | | keine | | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | obligatorisch für den Studiengang | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|---|-------------------------------------|----------------------|------------------|---------------|------------------|
| Regelungstechnik | Kennzeichen BEE 19 | verantwortlich: Prof. Dr. Heiser | | 6 LP | | |
| Ausbildungsziel: | Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für das Beharrungs- und Zeitverhalten von Regelkreisgliedern und ihr Zusammenwirken im Regelkreis an Beispielen von Regelungsvorgängen in technischen Anlagen. Sie lernen Wirkungsweisen und Einsatzmöglichkeiten von stetigen und unstetigen Regeleinrichtungen sowie grundlegende Regelungsstrategien und ihre praktische Umsetzung in DDC/SPS-Systemen kennen und anwenden. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Regelungs- technik | 5. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Heiser | | |
| Lehrinhalte: | <p>Regelungstechnik: Begriffe und Definitionen (DIN 19226), Einführung an Beispielen aus der Technik, statisches u. dynamisches Verhalten der Regelstrecke, Hydraulik und Ventilauslegung (linear u. gleichprozentig), stetige (P-, I-, PI-, PD-, PID-) Regeleinrichtungen, Regelkreis mit P-RE, unstetige (Zweipunkt-, Dreipunkt-, Zweilauf-) Regeleinrichtungen, Beispiele für versorgungstechnische / verfahrenstechnische Regelstrategien (Mehrgrößen-, Kaskadenregelung), Frequenzgang (Einführung).</p> <p>Laborveranstaltungen: Zeitverhalten und Kennlinien von linearen P- und IRegelstrecken, Ventilkennlinien, Reglerkennlinien, geschlossener Regelkreis.</p> | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | Regelungs- technik | 4 | 6 | Kontakt | Selbst | |
| | Regelungs- technik + Labor | 1 | 1 | 64 | 86 | |
| | Summe: | 5 | 6 | 16 | 14 | |
| | | | | 74 | 106 | K |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------------------|------------|------------------|---------------|------------------|
| Anlagenplanung | Kennzeichen BEE 20 | verantwortlich: Prof. Dr. Ahrens | | 7 LP | | |
| Ausbildungsziel: | Mit den Kenntnissen der Bio- und Umwelttechnologien ist der/die Studierende in der Lage, entsprechende Anlagen zu konzipieren und vorzustellen. Er nutzt dabei Grund- und Verfahrensfließbilder, die er mit den Daten der Anlagenkomponenten und mit Stoffdaten ergänzt. Er ist in der Lage Kosten abzuschätzen und Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit und zur Umweltverträglichkeit sowie zur Anlagensicherheit anzustellen. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Anlagenplanung | 6. | Vorlesung | Prof. Dr. Ahrens | | |
| | Projekt Anlagenplanung | 6. | Projekt | Prof. Dr. Ahrens | | |
| Lehrinhalte: | Anlagenplanung: Projektierung, Darstellung von Grund- und Verfahrensfließbildern; Erarbeitung der Funktion und Auslegung unterschiedlicher Anlagenelemente; ausgeführte Anlagen im Bereich der Umwelt- und Biotechnologie Vertiefungslabor Anlagenplanung (Projekt): Angeleitete Erarbeitung einer ausgeführten Anlage der Bio- oder Umwelttechnik | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | | | | Kontakt | Selbst | |
| | Anlagenplanung | 2 | 2 | 32 | 28 | K |
| | Vertiefungslabor Anlagenplanung | 3 | 5 | 48 | 102 | H |
| | Summe | 5 | 7 | 80 | 130 | |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | 60% Hausarbeit (davon 20% mdl. Vortrag), 40% Klausur | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |

| Biotechnologische Prozesse | | Kennzeichen BEE 21a | | verantwortlich: Prof. Dr. Ahrens | | 12 LP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|---|------------------|-------------------------------------|-----------|-------|--|-------------|------|-----|-----------|--|----------------------------|---------|-----------|----------------------------|---|--------------------|----|-----------|------------------|--------------------|------------------------|----|-----------|----------------|------------------------|------------------------------|----|-----------|------------------|------------------------------|---|---|----|----|-------|---|----|-----|-----|
| Ausbildungsziel: | | Der/Die Studierende ist in der Lage, unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerken, Abfall- und Abwasserbehandlungsverfahren sowie biotechnologische Produktionsprozesse zu beurteilen, zu planen, zu betreiben und zu optimieren. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Sem.</th> <th>Art</th> <th colspan="2">Dozent/in</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abfallbehandlungsverfahren</td> <td>5.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">LB</td> </tr> <tr> <td>Kläranlagentechnik</td> <td>5.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Wagner</td> </tr> <tr> <td>Biologie des Abwassers</td> <td>5.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Zaiß</td> </tr> <tr> <td>Biotechnolog. Prod.verfahren</td> <td>5.</td> <td>Vorlesung</td> <td colspan="2">Prof. Dr. Ahrens</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | Abfallbehandlungsverfahren | 5. | Vorlesung | LB | | Kläranlagentechnik | 5. | Vorlesung | Prof. Dr. Wagner | | Biologie des Abwassers | 5. | Vorlesung | Prof. Dr. Zaiß | | Biotechnolog. Prod.verfahren | 5. | Vorlesung | Prof. Dr. Ahrens | | | | | | | | | | |
| Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abfallbehandlungsverfahren | 5. | Vorlesung | LB | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kläranlagentechnik | 5. | Vorlesung | Prof. Dr. Wagner | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Biologie des Abwassers | 5. | Vorlesung | Prof. Dr. Zaiß | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Biotechnolog. Prod.verfahren | 5. | Vorlesung | Prof. Dr. Ahrens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrinhalte: | | <p>Abfallbehandlungsverfahren: Abfallmengen und Abfallzusammensetzung, Abfallanalysen, Kompostierungsanlagen, Vergärungsanlagen, mechanisch-biologische Behandlungsanlagen, Deponie</p> <p>Kläranlagentechnik: Kommunales Abwasser: Herkunft und Menge, Zusammensetzung; Auslegung von mechanischen (Rechen, Sandfang, Vorklärung) und biologischen (Tropfkörper- und Belebung), Reinigungsverfahren unter Berücksichtigung von Stickstoff- und Phosphorverbindungen sowie von Nachklärbecken; Klärschlammaufbereitung</p> <p>Biologie des Abwassers: Biologische Grundlagen und Zusammenhänge sowie die technischen Zusammenhänge der biol. Abwasserreinigung. Heterotropher Abbau, Nahrungsketten, Nitrifikation, Denitrifikation, biol. P-Eliminierung, ANAMMOX, Blähschlamm, Schlammfäulung, Schönungsteiche, praktische Übungen, Mikroskopie und biologische Abwasseranalytik</p> <p>Biotechnologische Produktionsverfahren: Detaillierte Erarbeitung ausgesuchter biotechnischer Prozesse aus Sicht des Biotechnologen und Bioverfahrenstechnikers.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biogasprozess, Bioethanolprozess: Verfahrenstechnik, Biologie, Bilanzierung und Auslegung der Prozesse 2. Rekombinante Expression: Expressionssysteme (Bakterien, Hefen, Baculovirus/Insektenzellen, Säugerzellen, zellfreie Systeme) 3. Biotechnologische Methoden (Einführung): PCR, Klonierung, Proteinanalytik (SDS-Gelelektrophorese, Western Blot, chromatographische Proteintrennverfahren) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | | <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bezeichnung</th> <th rowspan="2">SWS</th> <th rowspan="2">LP</th> <th colspan="2">Aufwand</th> <th rowspan="2">Prüfungen</th> </tr> <tr> <th>Kontakt</th> <th>Selbst</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Abfallbehandlungsverfahren</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> <td rowspan="5">KP</td> </tr> <tr> <td>Kläranlagentechnik</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Biologie des Abwassers</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Biotechnolog. Prod.verfahren</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>32</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>8</td> <td>12</td> <td>128</td> <td>232</td> </tr> </tbody> </table> | | | | | | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen | Kontakt | Selbst | Abfallbehandlungsverfahren | 2 | 3 | 32 | 58 | KP | Kläranlagentechnik | 2 | 3 | 32 | 58 | Biologie des Abwassers | 2 | 3 | 32 | 58 | Biotechnolog. Prod.verfahren | 2 | 3 | 32 | 58 | Summe | 8 | 12 | 128 | 232 |
| Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Kontakt | Selbst | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Abfallbehandlungsverfahren | 2 | 3 | 32 | 58 | KP | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kläranlagentechnik | 2 | 3 | 32 | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Biologie des Abwassers | 2 | 3 | 32 | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Biotechnolog. Prod.verfahren | 2 | 3 | 32 | 58 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summe | 8 | 12 | 128 | 232 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lehr- und Lernformen: | | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | | Kombiprüfung (KP): 80% Klausuren, 20% mündliche Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | | keine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | | -- | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | | Wahlvertiefung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Luftreinhaltung | Kennzeichen BEE 21b | verantwortlich: Prof. Dr. Genning | | <u>12 LP</u> | | |
| Ausbildungsziel: | Die Studierenden besitzen anwendungsbezogene Kenntnisse des Immissionsschutzes und können unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen immissionsschutztechnische Prozesse und Verfahren beurteilen, planen, betreiben und optimieren. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Abgasreinigungstechnik | 5. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Kuck | | |
| | Atmosphärische Prozesse | 5. | Vorlesung | Prof. Dr. Genning | | |
| | Immissionsschutz | 5. | Vorlesung + Labor | Prof. Dr. Genning | | |
| Lehrinhalte: | <p>Abgasreinigungstechnik: Primäre und sekundäre Maßnahmen, Staubabscheidung (Massenkraftabscheider, filternde Abscheider, elektrostatische Abscheider, nassarbeitende Abscheider), Abscheidung von Stäuben und Aerosolen (Absorption, Adsorption, thermische Verfahren, nassarbeitende Abscheider), Rauchgasreinigung, Reinigung von Motorabgasen</p> <p>Atmosphärische Prozesse: Stockwerkeinteilung der Atmosphäre, photochemische Reaktionen der Atmosphäre, Verteilung von Schadstoffen in der Atmosphäre, Wirkungsweise der Ozonschicht, globales Wettergeschehen, Änderung des Weltklimas</p> <p>Immissionsschutz: Emissionen, Immissionen, rechtliche Grundlagen (BImSchG, Verordnungen zum BImSchG, TA-Luft), Auswirkungen von Luftverunreinigungen auf Menschen, Pflanzen, Gebäude, Atmosphäre (SMOG, Abbau der Ozonschicht, Treibhauseffekt), Messung von Emissionen und Immissionen</p> | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | | | | Kontakt | Selbst | |
| | Abgasreinigungstechnik + Labor | 3 | 4 | 48 | 72 | |
| | Atmosphärische Prozesse | 3 | 4 | 48 | 72 | |
| | Immissionsschutz + Labor | 3 | 4 | 48 | 72 | |
| Summe: | 9 | 12 | 144 | 216 | | |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Modulprüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | Wahlvertiefung | | | | | |

| External Studies | | Kennzeichen BEE 21c | verantwortlich: Prof. Dr. Zaiß | | 12 LP | |
|--|---|------------------------|-----------------------------------|--|------------------|------------------|
| Ausbildungsziel: | Die Studierenden erwerben (intern oder extern) durch praktische Anwendung von Verfahren der Biotechnologie oder Umwelttechnik in laufenden Produktions- und Überwachungsprozesse praktische und theoretische Erfahrungen und sind in der Lage, unter Einbeziehung von gesetzlichen Rahmenbedingungen und den darin verankerten Verordnungen und technischen Regelwerken, umwelttechnische Verfahren sowie biotechnologische Produktionsprozesse zu beurteilen, zu planen, zu betreiben und zu optimieren. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | | Dozent/in | |
| | External Studies I | 5. | Vorlesung + Labor | | LB | |
| | External Studies II | 5. | Vorlesung + Labor | | LB | |
| | External Studies III | 5. | Vorlesung + Labor | | LB | |
| Lehrinhalte: | Die Lehrinhalte variieren je nach Institution und der sich aktuell darstellenden Situation (Einbindung in laufende Forschungsvorhaben möglich). Schwerpunkte sollten biochemische, molekularbiologische und gentechnische Verfahren zur Optimierung von biotechnischen Produktionsprozessen und umwelttechnischen Entsorgungsverfahren sein. | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand Kontakt Selbst | | Prüfungen |
| | External Studies I | 3 | 4 | 48 | 16 | KP |
| | External Studies II | 3 | 4 | 48 | 16 | |
| | External Studies III | 3 | 4 | 48 | 16 | |
| | Summe: | 9 | 12 | 144 | 48 | |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraus- setzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | Kombiprüfung (KP): 80% Klausur/Hausarbeit/mdl. Prüfung, 20% Mündliche Prüfung | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | Wahlvertiefung | | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|---------------|-------------------------|---------------|------------------|
| Bio- und Umwelttechnisches Praktikum | Kennzeichen BEE 22 | verantwortlich: Prof. Dr. Wilharm /Zaiß | | 10 LP | | |
| Ausbildungsziel: | Mit den Kenntnissen der Bio- und Umwelttechnologien ist der/die Studierende in der Lage, entsprechende Anlagen zu betreiben. Er versteht die Methoden des Scale-up und der Produktverwertung und ist in der Lage Kosten abzuschätzen und Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit und zur Umweltverträglichkeit sowie zur Anlagesicherheit anzustellen. | | | | | |
| Lehrveranstaltung: | Bezeichnung | Sem. | Art | Dozent/in | | |
| | Environmental Engineering | 6. | Labor/Projekt | Prof. des Studienganges | | |
| | Biotechnologie | 6. | Labor/Projekt | Prof. des Studienganges | | |
| Lehrinhalte: | <p>Labor Environmental Engineering: Die Studierenden bearbeiten wissenschaftlich betreut in kleinen Gruppen (2 bis 3) eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Bereich des Umweltingenieurwesens. Die Problemlösung wird theoretisch vorbereitet und anschließend praktisch z.B. an Anlagen der Abwasser-, Abfall-, Abluftbehandlung, Seen- oder Boden-sanierung umgesetzt.</p> <p>Labor Biotechnologie: Die Studierenden bearbeiten wissenschaftlich betreut in kleinen Gruppen (2 bis 3) eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Bereich der Biotechnologie. Die Problemlösung wird theoretisch vorbereitet und anschließend praktisch z.B. an Bioreaktoren u.a. biotechnische Anlagen umgesetzt.</p> | | | | | |
| Lehrveranstaltungs- umfang, Leistungs- Punkte und Prüfungs- formen: | Bezeichnung | SWS | LP | Aufwand | | Prüfungen |
| | Environmental Engineering | 3 | 5 | Kontakt | Selbst | |
| | Biotechnologie | 3 | 5 | 48 | 102 | H |
| | Summe: | 6 | 10 | 48 | 102 | H |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen in seminaristischer Form | | | | | |
| Voraussetzungen f.d. Vergabe von LP: | erfolgreiches Absolvieren der Prüfung | | | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen: | keine | | | | | |
| Berechnung der Modulnote: | -- | | | | | |
| Verwendbarkeit im Studium: | obligatorisch für den Studiengang | | | | | |