

Anlage 4

Modulhandbuch für den

Bachelor-Studiengang

Biotechnologie

des Fachbereichs Chemie- und Biotechnologie
der Hochschule Darmstadt – *University of Applied Sciences*

| Inhalt | Seite |
|---|-------|
| Modul BBT 1 Mathematik | 3 |
| Modul BBT 2 Informatik | 5 |
| Modul BBT 3 Allgemeine und Anorganische Chemie | 7 |
| Modul BBT 4 Physikalische Chemie | 9 |
| Modul BBT 5 Organische Chemie | 11 |
| Modul BBT 6 Verfahrenstechnik | 14 |
| Modul BBT 7 Zellbiologie | 18 |
| Modul BBT 8 Mikrobiologie | 21 |
| Modul BBT 9 Instrumentelle Analytik | 23 |
| Modul BBT 10 Bioanalytik und Statistische Versuchsplanung | 26 |
| Modul BBT 11 Biochemie | 28 |
| Modul BBT 12 Enzymtechnologie | 31 |
| Modul BBT 13 Bioinformatik | 33 |
| Modul BBT 14 Molekularbiologie und Gentechnik | 35 |
| Modul BBT 15 Zellkulturtechnik | 37 |
| Modul BBT 16 Bioverfahrenstechnik I | 39 |
| Modul BBT 17 Bioverfahrenstechnik II | 40 |
| Modul BBT 18 Fachenglisch | 42 |
| Modul BBT 19 Sozial- und Kulturwissenschaften | 43 |
| Modul BBT 20 Vertiefungsmodul | 45 |
| • Teilmodul BBT 20-1: Gentechnikrecht und Biologische Sicherheit | 47 |
| • Teilmodul BBT 20-2: Mathematische Methoden | 48 |

| | |
|--|----|
| • Teilmodul BBT 20-3: Organisch-Chemisches Praktikum für Fortgeschrittene | 50 |
| • Teilmodul BBT 20-4: Industrielle Organische Chemie | 52 |
| • Teilmodul BBT 20-5: Spektroskopie | 54 |
| • Teilmodul BBT 20-6: Wirkstoffe | 55 |
| • Teilmodul BBT 20-7: Umweltbiotechnologie | 56 |
| • Teilmodul BBT 20-8: Technischer Umweltschutz | 57 |
| • Teilmodul BBT 20-9: Good Manufacturing Practice | 59 |
| • Teilmodul BBT 20-10: Chemie-Information und Datenbanken | 60 |
| • Teilmodul BBT 20-11: Bioethik | 63 |
| Modul BBT 21Berufspraxis-Modul | 64 |
| Modul BBT 22 Bachelor-Modul | 66 |

Modul BBT 1 Mathematik

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Mathematik |
| Kürzel | MA |
| Modulnummer | BBT 1 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Übung Mathematik Teil 1 (im 1. Semester) Vorlesung und Übung Mathematik Teil 2 (im 2. Semester) |
| Semester | 1. und 2. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Andreas Fischer, FB. MN |
| Dozent | Prof. Dr. Andreas Fischer, Fb. MN |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 1. und 2. Semester |
| Lehrform / SWS | Mathematik 1: Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 15 TN Mathematik 2: Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung Mathematik Teil 1: 27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium Übung Mathematik Teil 1: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium Vorlesung Mathematik Teil 2: 27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium Übung Mathematik Teil 2: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 10 LP Vorlesung Mathematik Teil 1: 3 LP Übung Mathematik Teil 2: 2 LP Vorlesung Mathematik Teil 2: 3 LP Übung Mathematik Teil 2: 2 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Als Basis für ihr weiteres naturwissenschaftlich-technisches Studium beherrschen die Studierenden die Grundbegriffe der Analysis und der linearen Algebra und können sie anwenden, beispielsweise auf Fragestellungen der (linearen) Optimierung und der Regression. |
| Inhalte | Elementare Aussagen- und Prädikatenlogik Beweisprinzipien Mengen und Abbildungen Komplexe Zahlen Folgen und Reihen |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>Allgemeine Eigenschaften von Funktionen Grenzwert und Stetigkeit von Funktionen Rationale Funktionen Trigonometrische Funktionen Exponential- und Logarithmusfunktion Differenzierbarkeit Differentiationsregeln Extremwerte Anwendungen Partielle Differentiation Lineare Regression: Die Methode der kleinsten Quadrate Der Integralbegriff Integrationsregeln Uneigentliche Integrale Anwendungen Der Vektorraum K^n Matrizen Determinanten Lineare Gleichungssysteme Lineare Optimierung: Graphische Lösung und Grundbegriffe</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Klausur über den Stoff der Lehrveranstaltung Mathematik Teil 1 am Ende des 1. Semesters (50 % der Modulnote) Prüfungsleistung: Klausur über den Stoff der Lehrveranstaltung Mathematik Teil 2 am Ende des 2. Semesters (50 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | Tafel, Overhead-Projektor, mathematische Software |
| Literatur | <p>Bohl: Mathematik in der Biologie. – Springer Domschke, Drexl: Einführung in Operations Research. – Springer Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. – Band 1-3, Vieweg Riede: Mathematik für Biologen. – Vieweg Steland: Mathematische Grundlagen der empirischen Forschung. – Springer Stingl: Mathematik für Fachhochschulen. – Hanser Stingl: Operations Research. – Fachbuchverlag Leipzig Stry, Schwenkert: Mathematik kompakt. – Springer Vogt: Grundkurs Mathematik für Biologen. – Teubner</p> |

Modul BBT 2 Informatik

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Informatik |
| Kürzel | IN |
| Modulnummer | BBT 2 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Praktikum Informatik |
| Semester | 1. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Hans-Peter Weber, Fb. I |
| Dozent | Prof. Dr. Hans-Peter Weber, Fb. I |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 1. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN Praktikum: 2 SWS, Gruppengröße: 16 TN, Arbeiten in Zweiergruppen |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium Praktikum: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 5 LP Vorlesung: 3 LP Praktikum: 2 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe der Datendarstellung und der Formulierung von Algorithmen in der Informatik, kennen einige wichtige Algorithmen und Datenstrukturen und können sie anwenden. Sie verstehen die grundlegenden Elemente einer Programmiersprache (Perl), können sie anwenden und beherrschen die Analyse und Erstellung einfacher strukturierter Programme. |
| Inhalte | Information, Daten, Codierung Zahlensysteme Algorithmusbegriff, Euklidischer Algorithmus graphische Darstellung von Algorithmen Suchalgorithmus Selection Sort Programmiersprachen und Programmentwicklung Perl-Entwicklungsumgebung einfache Ein- und Ausgabe Skalare Variablen, Operatoren, Ausdrücke, Anweisungen strukturierte Programmierung, Kontrollstrukturen Arrays und Hashes Realisierung einfacher Sortier- und Suchalgorithmen Subroutinen, Parameterübergabe |

| | |
|--|--|
| | <p>Verarbeitung von Textdateien Verarbeitung von Zeichenketten reguläre Ausdrücke und einfache Algorithmen zur Mustererkennung</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung des Praktikums (Testat, keine Benotung) Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 1. Semesters (100 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | <p>Seminaristische Vorlesung und Praktikum in kleinen Gruppen; Übungsblätter, Vorlesungsfolien und Programmbeispiele (auf der Website des Dozenten)</p> |
| Literatur | <p>Gumm, Sommer: Einführung in die Informatik. – 7. Aufl., Oldenbourg; München 2006 H. M. Deitel, P. J. Deitel: Perl How To Program. – Prentice Hall, Upper Saddle River 2001 Tisdall: Einführung in Perl für Bioinformatik. – O'Reilly, Köln 2002</p> |

Modul BBT 3 Allgemeine und Anorganische Chemie

| | |
|--------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Allgemeine und Anorganische Chemie |
| Kürzel | AC |
| Modulnummer | BBT 3 |
| Untertitel | Allgemeine und Anorganische Chemie |
| Lehrveranstaltungen | Experimental-Vorlesung und Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie |
| Semester | 1. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Volker Wiskamp, Fb. CuB |
| Dozenten | Prof. Dr. Volker Wiskamp, Fb. CuB Prof. Dr. Wolfgang Fichtner, Fb. CuB Prof. Dr. Peter Fischer, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch (Zusammenfassungen der Vorlesung auf Englisch) |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 1. Semester (Die Vorlesung in diesem Modul ist identisch mit der, die auch in den Bachelor-Studiengängen Chemische Technologie sowie Wissenschaftsjournalismus im 1. Semester angeboten wird.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN Praktikum: 2 SWS, Gruppengröße: 20 TN, Arbeiten in Kleingruppen |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 54 h Präsenzstudium und 66 h Eigenstudium Praktikum: 20 h Präsenzstudium und 10 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 5 LP Vorlesung: 4 LP Praktikum: 1 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Mit dem Modul 3 werden die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie in Theorie und Praxis vermittelt. Die Studierenden verstehen auf Basis des Periodensystems Strukturen und Bindungen anorganischer Stoffe und chemische Reaktionen. Sie beherrschen einfache Arbeitstechniken im Anorganisch-Analytischen Laboralltag sowie einfaches Chemisches Rechnen. |
| Inhalte | Vorlesung: Atombau, Periodensystem, Chemische Bindung Chemische Reaktionen, Massenwirkungsgesetz Chemisches Rechnen Energetik Elektrolyte Chemie der Nichtmetalle Chemie der Metalle |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>Toxikologische und ökologische Aspekte der Anorganischen Chemie</p> <p>Praktikum: Säuren, Laugen, Puffer Redox-Systeme Komplexchemie Acidimetrische und Alkalimetrische Maßanalysen Nachweisreaktionen</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Korrekte Durchführung der Praktikumsversuche (Testat; keine Benotung)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 1. Semesters (100 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | <p>Vorlesung: Tafel, Demonstrationsexperimente, Overhead-Folien, Lehrbücher</p> <p>Praktikum: Versuchsvorschriften</p> |
| Literatur | <p>V. Wiskamp: Anorganische Chemie. – Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 1996</p> <p>C. E. Mortimer: Chemie. – Thieme Verlag, Stuttgart (empfohlen: neuste Englische Version)</p> |

Modul BBT 4 Physikalische Chemie

| | |
|-------------------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Physikalische Chemie |
| Kürzel | PC |
| Modulnummer | BBT 4 |
| Untertitel | Grundlagen der Physikalischen Chemie für Biotechnologen |
| Lehrveranstaltung | Vorlesung Physikalische Chemie |
| Semester | 1. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. R. Fleischmann, Fb. CuB |
| Dozenten | Prof. Dr. R. Fleischmann, Fb. CuB Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 1. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN |
| Arbeitsaufwand | 54 h Präsenzstudium und 96 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 5 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden werden ausgehend von einem vorhandenen schulischen Grundwissen in Physik, Mathematik, Chemie und Biologie in die klassische Denkweise der Thermodynamik, Strukturtheorie, Dynamik und Kinetik sowie Elektrochemie eingeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei sowohl in der Erarbeitung von Formalismen als auch in der später immer stärker in den Vordergrund tretenden Verknüpfung von Erkenntnissen aus den Einzelwissenschaften in Hinblick auf Anwendungen in Biologie, Biochemie und Bioverfahrenstechnik. |
| Inhalte | <i>Thermodynamik:</i> Hauptsätze, Carnot'scher Kreisprozess, chemisches Gleichgewicht <i>Kinetik:</i> Reaktionsmechanismen, Geschwindigkeitskonstanten, Katalyse <i>Elektromagnetische Strahlung:</i> Grundlagen, Absorptionsspektren, Fluoreszenzspektren <i>Transportvorgänge:</i> Diffusion, elektrokinetische Erscheinungen, Wärmetransport |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 1. Semesters (100 % der Modulnote) |
| Medienformen | Skript, Folien, CD |
| Literatur | Grundwissen in Mathematik, Physik, Chemie und Biologie nach Vorgaben einer spezifischen Hochschulreife, z. B. Abiturwissen Cornelsen-Verlag Formelsammlung, Text der Vorlesung und ausführliche |

| | |
|--|--|
| | <p>Inhaltsangabe als Skript</p> <p>Weitergehende Lehrbücher: Physical Chemistry with Applications to the Life Sciences, Eisenberg, Crothers: Physikalische Chemie P. Atkins bzw. G. Wedler; Einführung in die chemische Thermodynamik Kortüm, Lachmann: Elektrochemie</p> <p>Stichworterklärungen: Römpp Chemie-Lexikon</p> <p>Zeitschriften: Chemie in unserer Zeit</p> |
|--|--|

Modul BBT 5 Organische Chemie

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Organische Chemie |
| Kürzel | OC |
| Modulnummer | BBT 5 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung, Übung, Praktikum und Seminar Organische Chemie |
| Semester | 2. Semester (Vorlesung mit Übungen) und 3. Semester (Praktikum mit Seminar) |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Stefan H. Hüttenhain, Fb. CuB |
| Dozenten | Prof. Dr. Stefan H. Hüttenhain, Fb. CuB Prof. Dr. Norbert Schön, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 2. und 3. Semester (Die Vorlesung ist identisch mit der, die auch in den Bachelor-Studiengängen Chemische Technologie sowie Wissenschaftsjournalismus im 2. Semester angeboten wird.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN Praktikum: 4 SWS, Gruppengröße: 15 TN Seminar zum Praktikum: 2 SWS, Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 54 h Präsenzstudium und 96 h Eigenstudium Übungen zur Vorlesung: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium Praktikum: 54 h Präsenzstudium und 66 h Eigenstudium Seminar zum Praktikum: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 13 LP Vorlesung: 5 LP Übung: 2 LP Praktikum: 4 LP Seminar zum Praktikum: 2 LP |
| Voraussetzungen | Zum Praktikum und Seminar im 3. Semester wird nur zugelassen, wer das Praktikum im Modul 3 (Allgemeine und Anorganische Chemie) abgeschlossen hat. |
| Lernziele / Kompetenzen | Das Modul bietet eine Einführung in die Organische Chemie und verfolgt folgende Ziele: Grundlegende theoretische Kenntnis organisch-chemischer Gesetzmäßigkeiten und organischer Stoffchemie Problemlösung in der organischen Chemie und kritische Auseinandersetzung mit den theoretischen Modellen Praktisches Erlernen von organisch-präparativen Arbeits- |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | techniken |
| Inhalte | <p>Vorlesung mit Übungen: Bindungslehre, Alkane, Halogenalkane, Spiegelbildisomerie, Alkene, Alkine, aromatische Kohlenwasserstoffe, Nucleophile Substitution, Alkohole, Phenole, Ether, organische Schwefelverbindungen, organische Stickstoffverbindungen, Eliminierungen, Additionen, elektrophile aromatische Substitution, nucleophile aromatische Substitution, Kohlenstoffnucleophile, Carbonyl- und Carboxylverbindungen, Umlagerungen</p> <p>Praktikum und gerätetechnisches Seminar: Präparate zu den theoretischen Bereichen Berechnen von Ansatzgrößen, Aufbau einer Rührapparatur, Dosieren von Flüssigkeiten und Feststoffen, Reaktion unter Kühlung, Reaktion unter Rückfluss, Normaldruck-Destillation, Umkristallisieren, Vakuumdestillation, Bestimmen von Schmelzpunkten und Brechungsindizes</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Klausur über den Stoff der Vorlesung am Ende des 2. Semesters (30 % der Modulnote) Prüfungsvorleistung: Korrekte Durchführung der Praktikumsversuche und Teilnahme am gerätetechnischen Seminar (Testat; keine Benotung) Prüfungsvorleistung: Mündliche Prüfung über die Praktikumsversuche (20 % der Modulnote) Prüfungsleistung: Abschlussklausur am Ende des 3. Semesters (50 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | Tafel, Overhead-Folien, Powerpoint-Präsentationen |
| Literatur | <p>Vorlesung und Übung: K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore: Organische Chemie. – 4. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 2005 H. R. Christen, F. Vögtle: Grundlagen der Organische Chemie. – 2. Aufl., Salle/Sauerländer, 1998 P. Sykes: Reaktionsmechanismen in der Organischen Chemie. – 9. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 1988</p> <p>Als Einstieg in die Englische Literatur: L. M. Harwood, J. E. McKendrick, R. C. Whitehead: Organic Chemistry at a Glance. – Blackwell Publishing, 2004 M. Jones Jr.: Organic Chemistry. – 2nd ed., Norton & Company, 2000 P. Wolters, N. Greeves, S. Warren, J. Clayden: Organic Chemistry. – Oxford University Press, 2001</p> |

| | |
|--|---|
| | Praktikum H. G. O. Becker, W. Berger, G. Domschke: Organikum. – 22. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim Ausgewählte Präparationen aus: Organic Synthesis. – collective volume 1-6, J. Wiley & Sons |
|--|---|

Modul BBT 6 Verfahrenstechnik

| | |
|--------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Verfahrenstechnik |
| Kürzel | VT |
| Modulnummer | BBT 6 |
| Untertitel | Grundlagen und Anwendungen der Verfahrenstechnik |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung, Seminar und Praktikum Verfahrenstechnik |
| Semester | 2. Semester (Vorlesung mit Seminar) und 3. Semester (Praktikum) |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Robert Fleischmann, Fb. CuB |
| Dozenten | Prof. Dr. Robert Fleischmann, Fb. CuB Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank, Fb. CuB Prof. Dr. Franz-Josef Zimmer, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 2. und 3. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN Seminar: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN VT-Praktikum: 4 SWS, Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung mit Seminar: 81 h Präsenzstudium und 99 h Eigenstudium Praktikum: 54 h Präsenzstudium und 66 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 10 LP Vorlesung mit Seminar: 6 LP Praktikum: 4 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Aufbauend auf das Modul 4 (Physikalische Chemie) werden die Kompetenzen und Kenntnisse in den Themenfeldern Thermodynamik, thermische Verfahrenstechnik, Strukturtheorie, Energie- und Analytikverfahren, Kinetik – chemische Verfahren und elektrochemische Abläufe vertieft und weitergehend in Richtung (bio)ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen verknüpft. |
| Inhalte | Allgemein: Concentrative Properties als internationales Handwerkszeug, allgemeine und physiologischen Energieverfahrenstechnik, chemische und technische Thermodynamik (TVT), Analyse thermischer Systeme in Bezug auf ideale Grenzen und reale Verfahrensvorgaben, Thermodynamik der Grenzflächen, Spektrometrie und Photometrie, Strukturelle Einflüsse im Übergang von colligativ zu constitutiv, bildgebende Verfahren in der Analytik, Reaktorik und Mikroreaktorik (CRT), Kontinuitätsansatz, Transport und Flüsse (MVT), technische |

| | |
|--|---|
| | <p>und physiologische Elektrochemie bzw. elektrochemische Analytik, Bioreaktionstechnologie, Reaktionsmechanismen und Wachstumskinetiken, Reaktorauslegung, elektrochemische Analytik, Bioreaktionstechnologie, Reaktionsmechanismen, Wachstumskinetiken, Reaktorauslegung</p> <p>Vorlesung mit Seminar:</p> <p><i>TVT-Grundlagen:</i> Volumen, Druck und Temperatur, Normung, Normzustand, DIN 1343, technische Pumpenarbeit und Luftvorwärmer, Verwendung von Tafelwerten (Enthalpieinhalte von Luft), Adiabatenarbeit bzw. adiabater Wärmetausch, Gasmischungen und Zustandsänderung idealer Gase, Entropieänderungen und maximale reversible Arbeit (Anergie/Exergie)</p> <p><i>TVT-Kalorimetrie:</i> Kinetische Energie und potentielle Energieänderungen, Thermoanalyse, Systemgrenzen, Temperaturbestimmung, Kalibrierung, Verbrennungskalorimetrie, Isotherm-, Isoperibol-, Adiabatisch-, Scanningabläufe, Thermogravimetrie, Differentialthermoanalyse, DSC, Dynamisch-mechanische Analyse</p> <p><i>TVT-Trennverfahren:</i> Gleichgewichte in Zweistoffsystemen, Destillation und Rektifikation, azeotroper Punkt, relative Flüchtigkeit, Verstärkungsgerade nach McCabe-Thiele, Absorption und Gasreinigung durch Auswaschen, Gegenstromaustausch, Nernstscher Verteilungssatz, Vielfachaustausch, Kennzahlen K, P, n, r, x und a</p> <p><i>TVT-Grenzflächen:</i> Pyrophore Metallpulver, Grenzflächen-spannungen, Benetzung und Benetzungswinkel, Haftspannung, Young-Laplacesches Gesetz, Gesetz nach Thomson, Entropiebedingung, thermodynamische und kinetische Kontrolle, Grenzflächenstabilisierung, Anreicherung oder Abstoßung, Adsorptionsisothermen nach Langmuir und Freundlich, Physisorption und Chemisorption</p> <p><i>Verfahren der Analytik – Spektrometrie und Photometrie:</i> Klassische Physik und Quantenphysik, Wellenzahl, Bohrscher Radius, Rydberg-Konstante, Intensität und elektrische Feldstärke, Elektrodynamik, Rayleigh-, Brillouin- und Raman-Streuung (Stokes und Antistokes) Reflektion, Rekombinationen, Diffraktion, strahlungsloser Energieübergang, Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Magnetresonanz, Magnetquantenzahl, Magnetflussdichte, TMS-Referenz</p> <p><i>Analytik – Bildgebende Verfahren:</i> Mikroskop, numerische Apertur, Elektronenmikroskop, Rasterbild (REM), DeBroglie-Bedingung, Transmission, Rastertunnelmikroskopie, Local</p> |
|--|---|

| | |
|--|---|
| | <p>Density of States, Braggsche Bedingung, Bravais-Gitter, Millersche Indices, Kernspin-Analytik, NMR-Bildgebung, Relaxationszeiten, Gradientenfeld</p> <p><i>Chemische Reaktionstechnik (CRT):</i> Umsatz, Ausbeute, Selektivität, einphasig, zwei- und dreiphasig, kontinuierlicher Ablauf, isotherm und adiabatisch, Rührkesselkaskade, Strömungsrohr, Festbett, Wirbelschicht, Blasensäule, Sprüh-turm, Rieselkolonne, Simulation, Reaktorvergleich, Reaktor-auslegung, Optimierung, Verweilzeit, Tracer-Methode, Stoß- und Verdrängungsmarkierung</p> <p><i>Mikroreaktorik:</i> DEMIS (Demonstrationsprojekt zur Evaluierung der Mikroreaktionstechnik in industriellen Systemen), von der Katalysatorpore zum großen Mikro-reaktor, Mikroreaktoren in der Anwendung, IMPULSE (Integrated Multiscale Process Units with Locally Structured Elements), Screening-Verfahren</p> <p><i>Mechanische Verfahrenstechnik (MVT):</i> Brechen und Zerkleinern, Rühren, Mischen, Abscheiden, Widerstandsko- effizient, thermodynamische Kraft, Teilchenfluss, Sedimentation, Korngrößenbestimmung, Ultrazentrifuge, fließende Dichte, Svedberg-, Reynoldszahl, Kontinuitäts- gleichung, Energieerhaltung (Bernoulli), statischer Druck, Staudruck), Prandtl-Rohr, Staubexplosionen, Hartmannrohr</p> <p><i>Elektrochemische Verfahrenstechnik:</i> Chloralkali- und Wasserelektrolyse, Tafelbeziehung, Austauschstromdichte, Durchtrittsfaktor und Durchtrittswiderstand, Elektrolyse, Elektrodialyse und Elektrophorese, Galvanoplastik, Bleiakkumulator, Alkalimetall-Batterien, Polarographie, Leitfähigkeits- und Potentialtitration, Wasserstoffelektrode, (HHS), Einstabmesskette, Galvano- bzw. Potentiostatik, Dreieckspannungsmethode</p> <p>Praktikum:</p> <p><i>Grundoperationen</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Extraktionen und Farbbildung bei pH-Änderung 2. Kryoskopie, Wasseraktivität 3. pH, Leitfähigkeit, Potentialmessung 4. Gaschromatographie <p><i>Energie und Kinetik</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Isochore und isoperibole Kalorimetrie 2. Enzymatische Zuckervergärung 3. Ladung und Entladung von elektrischen Batterien 4. Optimierung eines Chemischen Sensorsystems <p><i>Anlagentechnik, komplexe Systeme</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reaktionskaskade, Adsorptionsreaktionen mit vor- |
|--|---|

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>bzw. nachgelagerten Reaktoren, Volumenarbeit, Umlauf, Volumenstrom, Raum/Zeit-Abhängigkeit, CSB-Bestimmung und Zudosierung</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Kreislaufanlage, Druckarbeit, Wärmetausch, isotherme und adiabatische Fahrweise, Kalibrierung eines Widerstandsthermofühlers, Feinoptimierung einer thermophilen Reaktion 3. FIA – kontinuierliche Prozessüberwachung, Bestimmung des Sauerstoffgehaltes, Nachweise nach Henry-Dalton, Nitratbestimmung 4. Potentiostat, Galvanostat, Potentialmessung, Oszillograph, Korrosion, Dreieckspannungskurven, amperometrische Sensoren |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Korrekt durchgeführte Praktikumsversuche (Testat, keine Benotung) Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 3. Semesters (100 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | <p>Overhead-Folien, Powerpoint-Präsentationen, Tafel</p> |
| Literatur | <p>Skript A: Vorlesung und Übungen Verfahrenstechnik Skript B: Vorlagen und Arbeitsaufträge zum Praktikum</p> <p>Handbook of Chemistry and Physics (CD-ROM)</p> <p>Weitergehende Lehrbücher: Grassmann, Widmer: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. – Ackermann: Biophysikalische Chemie. – Kittel, Krömer: Physik der Wärme. – Meyer, Schiffner: Technische Thermodynamik. – Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik. – Dolezal: Energetische Verfahrenstechnik. – Heitz, Kreysa: Grundlagen der Technischen Elektrochemie. – Heitz, Henkhaus, Rahmel: Korrosionskunde im Experiment.</p> <p>Stichworterklärungen: Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie</p> <p>Zeitschriften: Chemie-Ingenieur-Technik Zeitschrift für Verfahrenstechnik, Technische Chemie, Apparatewesen und Biotechnologie</p> |

Modul BBT 7 Zellbiologie

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Zellbiologie |
| Kürzel | Zellbio |
| Modulnummer | BBT 7 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung Grundlagen der Zellbiologie Und Biologisches Seminar |
| Semester | 1. Semester (Vorlesung) und 2. Semester (Seminar) |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Dieter Pollet, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Dieter Pollet, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 1. und 2. Semester (Die Vorlesung und das Seminar werden auch im Bachelor-Studiengang Wissenschaftsjournalismus und im Bachelor-Studiengang Chemische Technologie als Pflicht- bzw. Wahlpflichtveranstaltung angeboten.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN Seminar: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 54 h Präsenzstudium und 96 h Eigenstudium Seminar: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 7 LP Vorlesung: 5 LP Seminar: 2 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | <p>Grundlagen der Zellbiologie: Das Modul bietet eine Einführung in die Zellbiologie und zielt auf die Erlangung grundlegender Kenntnisse der Biologie der Eukaryonten unter besonderer Berücksichtigung von Gewebeorganisation und Zellfunktionen. Schwerpunkte werden jeweils bei den biotechnologisch besonders relevanten Themen gesetzt (beispielsweise Zellzyklus für Bioverfahrenstechnik (BBT 16 und 17), Zelladhäsion für Zellkulturtechnik (BBT 15)). Hiermit soll im ersten Semester ein möglichst homogener Kenntnisstand erreicht werden, auf den weiterführende Lehrveranstaltungen wie Mikrobiologie, Molekularbiologie, Zellkulturtechnik und Biochemie (BBT 8, 14, 15, 11) aufbauen können.</p> <p>Biologisches Seminar: Die Studierenden erlangen mit diesem Seminar erste grundlegende Kenntnisse in der Präsentation, in einfachen Web-basierten Datenbankrecherchen und im Arbeiten mit Fachliteratur. Durch die Auseinandersetzung mit einem</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>Referatthema soll auch der Stoff der Vorlesungen Zellbiologie und Mikrobiologie (BBT 7 und 8) durch Selbst-studium vertieft werden. Dabei handelt es sich gleicher-maßen um aktuelle aus dem Bereich der Grundlagen als auch um anwendungs-orientierte Themen, die von generellem Interesse in der Biotechnologie sind. Die vorgegebenen Themen werden in Zweiergruppen inhaltlich ausgearbeitet. Hierbei wird eine eigenständige Literatur-arbeit und Recherche im Internet erwartet, zu der vom Dozenten eine Hilfestellung angeboten wird. Die ausgearbeiteten Themen werden in Form von je zwei Kurzvorträgen à 20 Minuten (und Diskussion) der Seminargruppe präsentiert und vertreten.</p> |
| Inhalte | <p>Grundlagen der Zellbiologie: Biologische Organisationsebenen und Systematik, Organisation eukaryontischer Zellen, Aufbau und Funktion aller Organellen, Membranen, Zellen im Gewebeverband, Zytoskelett, Zellbewegung, Zellzyklus, Chromosomen und Zellteilung (Mitose, Meiose), DNA und RNA (Struktur und Funktion, Replikation), Proteinbiosynthese, Zellstoffwechsel (insbesondere Energiestoffwechsel), Stammzellen und Differenzierung</p> <p>Biologisches Seminar: Aufbau eines Vortrags; Präsentationstechniken; Möglichkeiten der Informationsbeschaffung (Bibliotheken, Stoff- und Fakten-Datenbanken sowie andere Internet-Ressourcen, einfache Literaturrecherchen mit PubMed, Arbeiten mit wissenschaftlichen Publikationen); Referate (Overheadfolien oder Powerpoint) und Diskussion zu aktuellen Themen aus den Bereichen Biotechnologie, Medizin, Ökologie, Gentechnik, Pharmakologie (z. B. Alzheimer-Krankheit/ neue Therapieansätze, Antibiotika-Resistenzen, biologische Kampfstoffe, Apoptose, Stammzellen und deren therapeutisches Potenzial, marine Biotechnologie, Functional Food etc.).</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Klausur am Ende des 1. Semesters (75 % der Modulnote) Prüfungsleistung: Referat (ca. 20 Minuten, mit schriftlicher Zusammenfassung) im Seminar und anschließende Befragung (25 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | <p>Powerpoint-Präsentationen, Tafel, vorlesungsbegleitende Unterlagen zum Selbststudium</p> |
| Literatur | <p>H. Plattner: Zellbiologie. – 2. Aufl., Thieme, Stuttgart 2002 W. Müller-Esterl: Biochemie. –</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2004 B. Alberts: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. – 3. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 2005 H. Lodish: Molekulare Zellbiologie. – 4. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2001</p> <p>Zu den Seminarthemen werden aktuelle Übersichtsartikel (vorwiegend auf Englisch) ausgeteilt. Weiterführende Literatur zur Bearbeitung des Themas muss von den Teilnehmern in Abstimmung mit dem Dozenten selbst besorgt werden.</p> |
|--|---|

Modul BBT 8 Mikrobiologie

| | |
|--------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Mikrobiologie |
| Kürzel | MB |
| Modulnummer | BBT 8 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Praktikum Mikrobiologie |
| Semester | 2. Semester (Vorlesung) und 3. Semester (Praktikum) |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Regina Heinzel-Wieland, Fb. CuB |
| Dozentin | Prof. Dr. Regina Heinzel-Wieland, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 2. und 3. Semester (Die Vorlesung Mikrobiologie ist Pflichtfach im Bachelor-Studiengang Wissenschaftsjournalismus und wird auch im Bachelor-Studiengang Chemische Technologie als Wahlpflichtveranstaltung angeboten.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN Praktikum: 4 SWS Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 54 h Präsenzstudium und 96 h Eigenstudium Praktikum: 54 h Präsenzstudium und 96 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt. 10 LP Vorlesung: 5 LP Praktikum: 5 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden erwerben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Mikrobiologie von Bakterien, Hefen und Pilzen sowie Bakteriophagen, Kenntnisse in Morphologie, Systematik, Kultivierung, Identifizierung, Stoffwechsel, Genetik der Mikroorganismen. Sie erkennen die Bedeutung der Mikroorganismen für die Biotechnologie. Im Praktikum erlernen die Studierenden Basistechniken mikrobiologischen Arbeitens und des sicheren Umgangs mit Mikroorganismen. |
| Inhalte | Vorlesung: Aufbau und Vielfalt von Bakterien-, Hefe- und Pilzzellen; Grundzüge und Methoden der Taxonomie, Konzepte der Biologischen Sicherheit, Wachstum, Ernährung und Isolierung von Mikroorganismen, Grundmechanismen des mikrobiellen Stoffwechsels (Atmung, anaerobe Atmung, Gärungen), Sekundärmetabolismus und Antibiotika, mikrobielle Genetik, Aufbau und Vermehrung von Viren Praktikum: Kolonie- und Zellmorphologie von Mikroorganismen, |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>mikroskopische Darstellung gefärbter Präparate, Isolierung von Mikroorganismen aus Luft, Boden, Milch und Milchprodukten, Wasser, Methoden zur Bestimmung von Zellzahl und Zellmasse, Erstellen einer Wachstumskurve, Identifizierung von coliformen Bakterien (api20E), Wirkung von Antibiotika, Phagenlysate herstellen und titrieren Die Teilnahme an einer Biologischen Sicherheitsbelehrung vor Beginn des Praktikums ist Pflicht.</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: abgeschlossenes Praktikum (Laborklausur und Versuchsprotokoll; 30 % der Modulnote) Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 3. Semesters (70 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | <p>Mündlicher Vortrag, Overhead-Folien, Powerpoint-Präsentationen, Handout der Folien, Praktikumsskript</p> |
| Literatur | <p>Vorlesung: H. G. Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie. – Thieme, Stuttgart W. Fritsche: Mikrobiologie. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg M. T. Madigan et al.: Brock Mikrobiologie. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (bzw. Pearson) K. Munk: Mikrobiologie – Grundstudium Biologie. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg</p> <p>Praktikum: E. Bast: Mikrobiologische Methoden. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg A. Steinbüchel, F. B. Oppermann-Sanio: Mikrobiologisches Praktikum, Springer, Berlin R. Süßmuth et al.: Mikrobiologisch-biochemisches Praktikum. – Thieme, Stuttgart S. K. Alexander, D. Strete: Mikrobiologisches Grundpraktikum. – Pearson-Studium, München Praktikumsskript</p> |

Modul BBT 9 Instrumentelle Analytik

| | |
|--------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Instrumentelle Analytik |
| Kürzel | InstrAn |
| Modulnummer | BBT 9 |
| Untertitel | Einführung in die Instrumentelle Analytik |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Praktikum Instrumentelle Analytik |
| Semester | 3. Semester (Vorlesung) und 4. Semester (Praktikum) |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Norbert Schön, Fb. CuB |
| Dozenten | Prof. Dr. Norbert Schön, Fb. CuB Prof. Dr. Stefan Hüttenhain, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 3. und 4. Semester (Die Vorlesung ist auch ein Teil des Moduls Analytische Chemie II im Bachelor-Studiengang Chemische Technologie.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN Praktikum: 4 SWS, Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium Praktikum: 54 h Präsenzstudium und 66 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 7 LP Vorlesung: 3 LP Praktikum: 4 LP |
| Voraussetzungen | Abgeschlossenes Praktikum des Moduls 3 (Allgemeine und Anorganische Chemie) |
| Lernziele / Kompetenzen | Mit dem Modul 9 werden die Grundlagen der Instrumentellen Analytik in Theorie und Praxis vermittelt. Die Studierenden lernen die theoretischen Prinzipien spektroskopischer und chromatographischer Methoden und die speziellen Grundlagen der UV/Vis- und Fluoreszenz-Spektroskopie und verschiedener chromatographischer Trennmethode (DC, LC, HPLC, GC). Insgesamt sind die Studierenden nach Absolvierung des Moduls in der Lage, anhand der erlernten Prinzipien, ggf. auch für sie neue spektroskopische und chromatographische Methoden nach überschaubarer Einarbeitungszeit zu verstehen und ihre Anwendungsmöglichkeiten einzuschätzen. Sie können insbesondere auch die gewonnenen Messwerte hinsichtlich ihrer Relevanz beurteilen. Durch den Einsatz seminaristischer Elemente werden die Studierenden in die Lage versetzt, ihre Ergebnisse einem Auditorium angemessen zu präsentieren. |
| Inhalte | Vorlesung: <i>Allgemeine Prinzipien der Spektroskopie: Begriffsdefinition;</i> |

| | |
|--|--|
| | <p>Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung; das Spektrum; Quantitative Spektroskopie.</p> <p><i>Grundlagen der UV/Vis-Spektroskopie:</i> Theoretische Einführung; Messanordnung und Geräte; Probearbeitung und Aufnahme von Spektren; Charakteristische UV/Vis-Absorptionen (Chromophore); Farbstoffprinzip; Quantitative UV/Vis-Spektroskopie; Mehrkomponentenanalytik.</p> <p>Grundlage der Molekülfluoreszenz-Spektroskopie: Theoretische Einführung, Jablonski-Termschemata; Molekülstruktur und Fluoreszenz; Stärke der Fluoreszenz (Quantenausbeute); Messung von Fluoreszenz-Spektren; Anwendungen der Fluoreszenz-Spektroskopie.</p> <p>Grundlagen der Chromatographie: Begriffsdefinition; Allgemeine Prinzipien des Trennvorgangs; Effizienz und Auflösung; physikalisch-chemische Kenngrößen; Theorie der Böden; kinetische Theorie (van Deemter-Gl.) Optimierung der Auflösung durch Variation experimenteller Parameter; Mehrkomponenten-Analyse; Informationsgehalt von Chromatogrammen.</p> <p>Praktikum:</p> <p><i>UV/Vis-Spektroskopie:</i> Konzentrationsbestimmung eines bekannten Farbstoffs (Einpunktkalibrierung); Bestimmung der Wiederfindungsrate von Paracetamol in Tabletten; Bestimmung des pK_s-Wertes von p-Nitrophenol (Mehrkomenentanalytik);</p> <p><i>Fluoreszenzspektroskopie:</i> Qualitative Fluoreszenz-Spektren von fluoreszierenden Aminosäuren, Proteinen und Polypeptiden, Quantitative Messungen an Proteinen und Polypeptiden; Denaturierungsversuche.</p> <p><i>Allgemeine Prinzipien der Chromatographie:</i> Allgemeine Prinzipien und Einflüsse von Parametern am Beispiel von einfachen Versuchen mit DC und mit Schwerkräftenäulen.</p> <p><i>Quantitative HPLC:</i> Nachweisgrenze von Anthracen; Gehalt von Coffein in Getränken; Identifizierung und Quantifizierung eines Aromatengemisches.</p> <p><i>Gaschromatographie:</i> GC-Bestimmung von Fettsäuremethylestern.</p> |
| <p>Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen</p> | <p>Prüfungsvorleistung: benotete Praktikumsversuche (30 % der Modulnote)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 4. Semesters (70 % der Modulnote)</p> |
| <p>Medienformen</p> | <p>Vorlesung: Powerpoint-Präsentationen, Tafel, Vorlesungsskript, Demonstrationsobjekte</p> <p>Praktikum: Praktikumsskripte und Versuchsvorschriften</p> |

| | |
|-----------|---|
| Literatur | D. A. Skoog, J. J. Leary: Instrumentelle Analytik. – Springer, Berlin Heidelberg; G. Schwedt: Chromatographische Trennmethoden. – G. Schwedt: Taschenatlas der Analytik. – Thieme, Stuttgart V. R. Meyer: Praxis der Hochleistungsflüssigkeits- chromatographie. – Salle-Sauerländer, Frankfurt Aarau Skripte und Praktikumsmanuale zu den Themen Spektroskopie und Chromatographie |
|-----------|---|

Modul BBT 10 Bioanalytik und Statistische Versuchsplanung

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Bioanalytik und Statistische Versuchsplanung |
| Kürzel | BioAn |
| Modulnummer | BBT 10 |
| Untertitel | Grundlagen und Methoden der Bioanalytik |
| Lehrveranstaltungen | Praktikum Bio-Assays Praktikum Design of Experiments (DoE) |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes, Fb. CuB |
| Dozenten | Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes, Fb. CuB Prof. Dr. Dieter Pollet, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch mit englischsprachigen Anteilen |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 5. Semester |
| Lehrform / SWS: | Praktikum Bio-Assays: 2 SWS, Gruppengröße: 15 TN Praktikum DoE: 3 SWS, Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand | Praktikum Bio-Assays: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium Praktikum Design of Experiments: 41 h Präsenzstudium und 49 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 5 LP Praktikum Bio-Assays: 2 LP Praktikum Design of Experiments: 3 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | <p>Mit dem Modul 10 werden komplexe Methoden vermittelt, welche die Optimierung und Anwendung von Bio-Assays beinhalten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung Design of Experiments gibt einen Überblick über die systematische Planung, Durchführung, Auswertung und Beurteilung von Experimenten mit Hilfe von statistischen Methoden.</p> <p>Insgesamt sind die Studierenden nach Absolvierung des Moduls in der Lage, die gewonnen Messwerte hinsichtlich ihrer Relevanz zu beurteilen.</p> <p>Durch den Einsatz seminaristischer Elemente werden die Studierenden in die Lage versetzt, ihre Ergebnisse einem Auditorium angemessen zu präsentieren.</p> <p>Die Studierenden sollen zellbasierte und enzymatische biologische Testsysteme etablieren, optimieren und praktisch ausführen. Besonderes Augenmerk liegt auf dem Kennenlernen und Üben typischer Arbeitsabläufe in einem Zellkulturlabor, dem Kennenlernen der typischen Labor-</p> |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>Ausstattung für zellbasierte teilautomatisierte Bioassays, der Durchführung verschiedener Bioassays anhand offizieller Vorschriften sowie der eigenständige Miniaturisierung und Automatisierung einer Testmethode. Sie sollen die verschiedenen dabei genutzten Prinzipien verstanden haben. (Weitere typische biologisch relevante Analysenmethoden werden in den Modulen 6, 7, 8, 11 und 12 vorgestellt).</p> |
| Inhalte | <p><i>Praktikum Bio-Assays:</i> Nachweis der Total Antioxidant Activity unterschiedlicher Proben (Automatisierung des Tests) Anwendung eines Reportergeren-Assays mit Hefezellen zur Erfassung proöstrogener Effekte von Lebensmittelinhaltsstoffen und Umweltproben (Yeast E-Screen)</p> <p><i>Praktikum Design of Experiments:</i> Grundlagen der statistischen Versuchsplanung und Datenanalyse Legitimation statistischer Versuchsplanung Flusssdiagramm und Bewertung eines DoE-Zyklus Optimierung biochemischer Testsysteme (z. B. Protease- oder Glucose-Assay)</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Korrekt durchgeführte Versuche aus dem Praktikum Bio-Assays (Testat, keine Benotung) Prüfungsvorleistung: Korrekt durchgeführte Versuche aus dem Praktikum DoE (Testat, keine Benotung) Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 5. Semesters (100 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | <p>Skripte und Versuchsvorschriften, versuchsbezogene Präsentationen, Powerpoint-Präsentationen, Tafel, praktische Übungen am PC</p> |
| Literatur | <p>T. Lindl: Zell- und Gewebekultur. – Spektrum akademischer Verlag, Heidelberg 2002 (ISBN 3-827411947) M. Otto: Chemometrics. – Wiley/VCH, Weinhein 1999 (ISBN 3-527-29628-X)</p> <p>Praktikumsmanuale aktuelle Artikel aus Fachzeitschriften</p> |

Modul BBT 11 Biochemie

| | |
|--------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Biochemie |
| Kürze | BC |
| Modulnummer | BBT 11 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung mit Übungen und Praktikum Biochemie |
| Semester | 3. Semester (Vorlesung mit Übungen) und 4. Semester (Praktikum) |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Hans-Lothar Fuchsbauer, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Hans-Lothar Fuchsbauer, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 3. und 4. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN Übung: 2 SWS, Gruppengröße: 15 TN Praktikum: 4 SWS, Gruppengröße: 16 TN, Arbeiten in Zweiergruppen |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 54 h Präsenzstudium und 96 h Eigenstudium Übungen: 27 h Präsenzstudium und 3 h Eigenstudium Praktikum: 54 h Präsenzstudium und 66 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 10 LP Vorlesung: 5 LP Übungen: 1 LP Praktikum: 4 LP |
| Voraussetzungen | Das Modul 3 (Allgemeine und Anorganische Chemie) und die Klausur-Prüfungsvorleistungen von Modul 5 (Organische Chemie) müssen abgeschlossen sein. |
| Lernziele / Kompetenzen | Mit dem Modul 11 werden die biochemischen Grundlagen in Theorie und Praxis gelegt. Als wesentliches Bindeglied zwischen Biologie und Chemie erweitern Vorlesung und Übung das chemische Verständnis durch Studium von Reaktionen an komplexen Biomolekülen, zeigen unterschiedliche Prinzipien bei biologischen Abläufen auf und bauen Brücken zu den zellulären Systemen. Ein biochemisches Praktikum gibt Einblick in die typische biochemische Laborarbeit und vermittelt grundlegende Techniken. Die Besprechung von Chemie und Eigenschaften der Zellbausteine und der metabolischen Reaktionsabläufe bauen auf den Grundlagen der Organischen Chemie auf (Modul 5). Vermittlung von Enzymkinetik, Energiespeicherung, Elektronentransport, Aufbau von Ionengradienten etc. nutzen Vorkenntnisse der Physikalischen Chemie (Modul 4). Die |

| | |
|----------------|--|
| | <p>biochemische Betrachtung einiger Membranvorgänge greift auf allgemeine Grundlagen der Zellbiologie zurück (Modul 7). Der Diskurs über Speicherung und Weitergabe biologischer Information legt die Grundlagen für das Modul 14 (Molekularbiologie und Gentechnik).</p> |
| <p>Inhalte</p> | <p>Vorlesung: <i>Einführung:</i> Stellung der Biochemie, Entstehung der Erde (Elemente der Biosphäre), Chemische Evolution (Organisch-chemische Bausteine), Biologische Evolution (Primitive Einzeller, Stoffwechselwege, aerobe Einzeller, Vielzeller) <i>Proteine:</i> Aminosäuren, Proteinreinigung und -charakterisierung, Proteinstruktur, Enzyme, Enzymkinetik und -regulation <i>Metabolismus:</i> Zucker, Glycolyse, Tricarbonsäurezyklus, Pentosephosphatzyklus, Atmungskette, Gluconeogenese (Vergleich mit Glycolyse), Photosynthese (Übersicht, Vergleich mit Atmungskette), Calvin-Zyklus (Übersicht, Vergleich mit Gluconeogenese und Pentosephosphatzyklus), Lipide, Lipidaufbau und -abbau <i>Membranprozesse:</i> Plasmamembran, Membranproteine, Transport durch die Membran, Ionenkanäle, Glucosetransport, Proteinsekretion, Signaltransduktion <i>Erbinformation:</i> Nukleotide, Synthese, Reinigung und Charakterisierung von Nukleinsäuren, Replikation, Transkription, Translation</p> <p>Übungen: Die oben genannten Gegenstände werden dem Vorlesungsfortschritt entsprechend in Übungen vertieft.</p> <p>Praktikum: Vor Aufnahme der Laborarbeit Vorstellung der am Praktikumstag durchgeführten Experimente anhand von ca. zehnmütigen Impulsvorträgen der Studierenden mit Diskussion. Produktion eines funktionalen Proteins (Transglutaminase) mit Bakterien (<i>Streptomyces mobaraensis</i>), Kontrolle des Produktionsprozesses durch Bestimmung der Enzymaktivität und Immunblots, Kennenlernen von Enzymaktivitäts- und Proteintests, Reinigung des Produkts durch Zentrifugation, Ethanol-fällung Ionenaustauschchromatographie und Dialyse, Überprüfung des Reinigungserfolgs durch Aktivitäts- und Proteinanalyse sowie Polyacrylamidelektrophorese mit Silberfärbung, Charakterisierung des funktionalen Proteins durch Bestimmung der apparenten Molmasse, des pH- und</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>Temperaturoptimums, Temperaturbelastungsexperimente, Immobilisierung eines zweiten Enzyms (Galactosidase) durch Einschluss in eine Gelatinematrix und Vernetzung durch Transglutaminase, Bestimmung der kinetischen Parameter von freier und immobilisierter Galactosidase, Erstellen von Lineweaver-Burk-Plots.</p> |
| <p>Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen</p> | <p>Prüfungsvorleistung: Abgeschlossenes Praktikum (30 % der Modulnote) Prüfungsleistung: mündliche oder schriftliche Prüfung (wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt) am Ende des 4. Semesters (70 % der Modulnote)</p> |
| <p>Medienformen</p> | <p>Vorlesung mit Übungen: Tafel, Overhead-Folien, Skript Praktikum: Powerpoint-Präsentation, Praktikumsmanual</p> |
| <p>Literatur</p> | <p>Für das Grundlagenstudium: D. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt: Biochemie. – Wiley/VCH, Weinheim 2002 D. Nelson, M. Cox, Lehninger: Biochemie. – 3. Aufl., Springer, 2001 J. M. Berg, L. Stryer, J. L. Tymoczko: Biochemie. – 5. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, 2003</p> <p>Für die Weiterbildung: B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter: Molekularbiologie der Zelle. – 4. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim, 2003</p> <p>Manual zum Biochemischen Praktikum, Konzept von 1999, jährliche Überarbeitung</p> <p>Methodenbuch: F. Lottspeich, H. Zorbas (Hrsg.): Bioanalytik. – Spektrum, Heidelberg 1999</p> |

Modul BBT 12 Enzymtechnologie

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Enzymtechnologie |
| Kürzel | ET |
| Modulnummer | BBT 12 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Praktikum Enzymtechnologie |
| Semester | 4. Semester (Vorlesung) und 5. Semester (Praktikum) |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Hans-Lothar Fuchsbauer, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Hans-Lothar Fuchsbauer, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 4. und 5. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN Praktikum: 2 SWS, Gruppengröße: 16 TN, Arbeiten in Zweiergruppen |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 27 h Präsentstudium und 33 h Eigenstudium Praktikum: 27 h Präsentstudium und 63 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 5 LP Vorlesung: 2 LP Praktikum: 3 LP |
| Voraussetzungen | Zum Praktikum wird zugelassen, wer das Biochemische Praktikum von Modul 11 (Biochemie) abgeschlossen hat. |
| Lernziele / Kompetenzen | Das Modul 12 führt in die industrielle Enzymtechnologie ein. Es gibt einen Überblick über die wichtigsten (Kriterium: Umsatz) technischen Enzyme, ihre Herstellungs- und Immobilisierungsverfahren, Katalysemechanismen sowie einige beispielhafte Anwendungen. Durch Betrachtung von Produktionskosten einzelner Verfahrensschritte werden die Studierenden für wirtschaftliche Notwendigkeiten sensibilisiert. Das Praktikum erweitert die vorhandenen experimentellen Erfahrungen um Standardmethoden, welche bei der Anwendung von Proteasen und Protease-inhibitoren im späteren Berufsleben von Bedeutung sein können. |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <p><i>Einführung:</i> technisch relevante Enzyme, Hydrolasen, Isomerasen, Oxidoreduktasen, Transferasen und ihre Katalysemechanismen, Anwendungsgebiete, wirtschaftliche Bedeutung</p> <p><i>Technische Herstellungsverfahren:</i> Fermentation, Export von Enzymen bei Prokaryonten, Einflussnahme auf den Export, Gewinnung von Einschlusskörpern, Proteinfaltung, Reinigung intra- und extrazellulärer Proteine, Konditionierung von Fermentationsbrühen, Teil- und Vollreinigung der Enzyme,</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>Kosten</p> <p><i>Immobilisierungsverfahren:</i> Immobilisierungsmaterialien und ihre Aktivierung, adsorptive, ionische und kovalente Immobilisierung, chemische und enzymatische Immobilisierung, chemische Immobilisierung von Pepsin an Eupergit, Immobilisierung mit Transglutaminase, Membranverfahren; technische und wirtschaftliche Bedeutung</p> <p><i>Biotransformationen:</i> enzymatische Stärkeverflüssigung; enzymatische Isomerisierung von Hexosen, enzymatischer Celluloseabbau, Oxidation von Kohlenwasserstoffen, enzymatische Aspartamsynthese, Phytase als Futteradditiv.</p> <p>Praktikum: Vor Aufnahme der Laborarbeit Vorstellung der am Praktikumstag durchgeführten Experimente anhand von ca. fünfminütigen Impulsvorträgen der Praktikanten mit Diskussion. Serinproteasen Trypsin, Chymotrypsin und Subtilisin, Cysteinproteasen Papain und Bromelain, Metalloproteasen Dispase, Thermolysin und Collagenase, Bestimmung der Enzymaktivität durch Ansonstest oder mit chromogenen Substraten, zeit- und konzentrationsabhängige Hydrolyse, Casein-Agarosegel-Tüpfelanalyse, Verfolgung einer zeitabhängigen Caseinverdauung via SDS-Gelelektrophorese mit Silber- oder Coomassiefärbung, chemische, peptidische und proteino gene Proteaseinhibitoren, Bestimmung der Inhibitoraktivität, Suche nach Inhibitoren in der Kulturbrühe von <i>Streptomyces mobaraensis</i>, Bestimmung kinetischer Konstanten wie IC_{50} und T_{50}.</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsvorleistung: Abgeschlossenes Praktikum (30 % der Modulnote) Prüfungsleistung: mündliche oder schriftliche Prüfung (wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt) am Ende des 5. Semesters (70 % der Modulnote) |
| Medienformen | Powerpoint-Präsentationen, Tafel |
| Literatur | Folienskript, Praktikumsmanual mit Methoden für den Nachweis und die Charakterisierung von Proteasen und Proteasen-Inhibitoren, Konzept von 2004, jährliche Überarbeitung. Praktikumsmanual zum biochemischen Praktikum (siehe Modul 11) Empfohlenes Methodenbuch: F. Lottspeich, H. Zorbas (Hrsg.): Bioanalytik. – Spektrum, Heidelberg 1999 |

Modul BBT 13 Bioinformatik

| | |
|-------------------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Bioinformatik |
| Kürzel | BioInfo |
| Modulnummer | BBT 13 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Übungen Bioinformatik |
| Semester | 4. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes; Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 4. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN Übungen: 2 SWS, Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand: | Vorlesung: 27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium Übungen: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte: | Gesamt: 5 LP Vorlesung: 3 LP Übungen: 2 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Das Modul bietet eine Einführung in die Methoden der Bioinformatik. Die Studierenden erwerben Kenntnisse der wichtigsten Algorithmen der Bioinformatik und können sie anwenden. Des Weiteren können sie Internet-basierte Bioinformatik-Programmen anwenden und erzielte Resultate kritisch bewerten. Das Modul konzentriert sich auf Fragestellungen, die für die Studierenden von hoher praktischer Relevanz in Projekt-, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie in der späteren Tätigkeit in Unternehmen sind. |
| Inhalte | Einführung in Perl für die Bioinformatik Sequenzanalyse (DNA-Sequenz, Protein-Sequenz) Ähnlichkeitssuche / BLAST Multiples Sequenz-Alignment (MSA) Phylogenetische Bäume Analyse von 3D-Proteinstrukturdaten 2D- und 3D-Proteinstrukturvorhersage |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 4. Semesters (100 % der Modulnote) |
| Medienformen | Powerpoint-Präsentationen, Tafel, Skripte, praktische Übungen am PC |

| | |
|-----------|---|
| Literatur | Einführung in Perl für Bioinformatik, ISBN 3-89721-293-5 Einführung in Perl, ISBN 3-89721-105-X Perl Kochbuch, ISBN 3-89721-140-8 (Für Experten) Bioinformatics for Dummies, ISBN 0-7645-1696-5 Einführung in die Praktische Bioinformatik, ISBN 3-89721-289-7 Bioinformatics, ISBN 0-19-963790-3 |
|-----------|---|

Modul BBT 14 Molekularbiologie und Gentechnik

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Molekularbiologie und Gentechnik |
| Kürzel | MoBi/GT |
| Modulnummer | BBT 14 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Praktikum Molekularbiologie und Gentechnik |
| Semester | 3. Semester (Vorlesung) und 4. Semester (Praktikum) |
| Modulverantwortliche | Prof. Dr. Regina Heinzl-Wieland, Fb. CuB |
| Dozentin | Prof. Dr. Regina Heinzl-Wieland, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 3. und 4. Semester (Die Vorlesung ist gleichzeitig Pflichtfach im Modul Biochemie und Molekularbiologie im Bachelor-Studiengang Wissenschaftsjournalismus.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN Praktikum: 4 SWS, Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 54 h Präsenzstudium und 126 h Eigenstudium Praktikum: 54 h Präsenzstudium und 36 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 10 LP Vorlesung: 6 LP Praktikum: 4 LP |
| Voraussetzungen | Zum Praktikum wird zugelassen, wer das Modul 7 (Zellbiologie) und das Praktikum im Modul 8 (Mikrobiologie) erfolgreich abgeschlossen hat. |
| Lernziele / Kompetenzen | <p>Die Studierenden erwerben Grundkenntnissen der allgemeinen Genetik und Genregulation. Sie erlernen die vielfältigen, molekularen „Handwerkszeuge“ zur gezielten Neukombination und Analytik von DNA.</p> <p>Des Weiteren erwerben die Studierenden Kenntnis von Grundlagen und Optimierungsstrategien zur rekombinanten Genexpression von Proteinen in verschiedenen Wirt-Vektor-Systemen.</p> <p>Im Praktikum werden sie zur Durchführung und Bewertung molekularbiologischer und gentechnischer Experimente befähigt.</p> |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <p>Grundlagen der allgemeinen Genetik und Genregulation, Grundprinzipien der DNA-Rekombinationstechnik und -Analytik: Plasmide und Vektoren, DNA-modifizierende Enzyme, Polymerase-Kettenreaktion, DNA-Sequenzierung, Transformation, Selektion und Hybridisierungstechniken, diverse Klonierungsstrategien, cDNA-Synthese, Anlage und Screening von Gen-Banken, Optimierung der Genexpression</p> |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>in verschiedenen prokaryontischen und eukaryontischen Wirts-Vektor-Systemen, Einführung in „functional genomics“ und Chiptechnologien</p> <p>Praktikum: Isolierung von genomischer DNA und Plasmid-DNA, Restriktion von Plasmid-DNA, vorbereiten von Vektor-DNA, herstellen und reinigen von PCR-Fragmenten, Ligase-Reaktionen, herstellen von kompetenten Wirtszellen, Transformation von <i>E. coli</i>, Selektion und Charakterisierung von transformierten Zellen, DNA-Sequenzierung z. B. eines 16S rDNA-Fragmentes und phylogenetischer Abgleich durch bioinformatische Methoden, heterologe Genexpression z. B. des GFP-Gens.</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: korrekt durchgeführte Praktikumsversuche (Testat, Protokoll, keine Benotung)</p> <p>Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 4. Semesters (100 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | <p>Overhead-Folien, Power-Point-Präsentationen, Handout der Folien, Software im Praktikum</p> |
| Literatur | <p>Vorlesung: T. A. Brown, Gentechnologie für Einsteiger. – Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg B. R. Glick, J. J. Pasternak: Molecular Biotechnology – Principles and Application of Recombinant DNA. – ASM Press, Washington D. P. Clark: Molecular Biology. – Spektrum Akad. Verlag R. Knippers: Molekulare Genetik. – Thieme, Stuttgart T. Dingermann: Gentechnik Biotechnik. – Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart und allgem. Genetik-Bücher; jeweils aktuelle Auflagen</p> <p>Praktikum: C. Mühlhardt, Der Experimentator – Molekularbiologie/Genomics. – Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg H. G. Gassen, G. Schrimpf: Gentechnische Methoden. – Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg J. Sambrook, D. W. Russell: Molecular Cloning – A Laboratory Manual. – 3rd ed., CSHL Press, Cold Spring Harbor, New York 2001</p> |

Modul BBT 15 Zellkulturtechnik

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Zellkulturtechnik |
| Kürzel | ZKT |
| Modulnummer | BBT 15 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Praktikum Zellkulturtechnik |
| Semester | 4. Semester (Vorlesung) und 5. Semester (Praktikum) |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Dieter Pollet, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Dieter Pollet, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 4. und 5. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN Praktikum: 2 SWS, Gruppengröße: 15 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 27 Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium Praktikum: 27 Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 5 LP Vorlesung: 3 LP Praktikum: 2 LP |
| Voraussetzungen | Zum Praktikum wird zugelassen, wer das Modul 7 (Zellbiologie) und das Praktikum im Modul 8 (Mikrobiologie) erfolgreich abgeschlossen hat. |
| Lernziele / Kompetenzen | <p>Ziel des Moduls ist die Vermittlung der biologischen und methodischen Grundlagen der Zellkulturtechnik. Die biologischen Lehrinhalte umfassen die molekularen Grundlagen der Zellteilung, -differenzierung, -alterung, -transformation und des Zelltods. Hier baut das Modul unmittelbar auf die im Modul 7 (Zellbiologie) erlangten Kenntnisse auf. Die methodischen Grundlagen der Zellkulturtechnik bilden den Schwerpunkt dieses Moduls und werden anwendungsnahe und unter Berücksichtigung einer modernen Geräteausstattung in zellbiologischen Forschungs- und Routinelaboratorien dargestellt. Darüber hinaus werden Kosten- und Sicherheitsaspekte sowie Qualitätssicherungsmaßnahmen diskutiert.</p> <p>Im anschließenden Laborpraktikum wird das erworbene Wissen durch die Anwendung typischer Zellkulturmethoden in die Praxis umgesetzt. Die Teilnehmer sollen hierbei auch ihre Fähigkeiten in der Versuchsdocumentation und -interpretation weiter vertiefen (Protokoll, mündliche Kurzpräsentationen).</p> <p>Insgesamt sollen die Module BBT7 und 15 den Absolventen des Bachelor-Studiengangs einen qualifizierten</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | Berufseinstieg auch in Tätigkeitsbereiche erschließen, in denen mit Zellkulturen gearbeitet wird. |
| Inhalte | <p>Vorlesung: typische Eigenschaften kultivierter Zellen (Morphologie, Wuchsverhalten); Zelllinien (Beispiele, Charakterisierung, Beschaffung); Medien (Auswahl, Zusammensetzung, Eigenschaften); Laborausstattung; Arbeitstechniken (Passagen, Zellzahlbestimmung, Wachstumskurven, Viabilitätstests, Kryokonservierung, Transport von Zellkulturen, Isolierung von Zellen aus Gewebe, Primärkulturen; Zellidentifizierung und -trennung); Gewebetypisierung, Zelladhäsion, Zellzyklus, Proliferationsmarker, Zelldifferenzierung und -alterung, Immortalisierung, Zelltod; Trouble Shooting (häufige Fehlerquellen, Kontaminationen, Qualitätssicherung, Internet-Ressourcen);</p> <p>Praktikum: Mikroskopische Verfahren (insbesondere fluoreszenzmikroskopische Darstellung von Organellen), Passagetechniken, Kryokonservierung, Viabilitätstests, Evaluierung mitogener Eigenschaften verschiedener Medienkomponenten</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Benotete Praktikumsversuche (30 % der Modulnote) Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 5. Semesters (70 % der Modulnote)</p> |
| Medienformen | Powerpoint-Präsentationen, Tafel, vorlesungsbegleitende Unterlagen zum Selbststudium |
| Literatur | <p>T. Lindl: Zell- und Gewebekultur. – Spektrum akademischer Verlag, Heidelberg 2002 B. Alberts: Lehrbuch der molekularen Zellbiologie. – 3. Aufl., Wiley/VCH, Weinheim 2005 Praktikumsskript</p> |

Modul BBT 16 Bioverfahrenstechnik I

| | |
|--|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Bioverfahrenstechnik I |
| Kürzel | BVT I |
| Modulnummer | BBT 16 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung und Übung Bioverfahrenstechnik I |
| Semester | 4. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 4. Semester (Das Modul BVT I wird auch im Bachelor-Studiengang Chemische Technologie als Wahlpflicht-Modul angeboten.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN Übung: 2 SWS Übungen, Gruppengröße: 30 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium Übung: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 5 LP Vorlesung: 3 LP Übung: 2 LP |
| Voraussetzungen | Erfolgreicher Abschluss des verfahrenstechnischen Praktikums im Modul 6 |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der biotechnischen Grundoperationen und Prozessführung. |
| Inhalte | Bioreaktionstechnik, Rheologie von Biosuspensionen, Stoff- und Wärmeübergang im Bioreaktor, Sterilisation, Aufbau und Instrumentierung von Bioreaktoren |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 4. Semesters (100 % der Modulnote) |
| Medienformen | Powerpoint-Präsentationen (Folien stehen zum download bereit), Tafel |
| Literatur | H. Chmiel (Hrsg.): Bioprozesstechnik. – Spektrum, Weinheim 2005 K. Muttzall: Einführung in die Fermentationstechnik. – Behr, Hamburg 1993 W. Storhas: Bioverfahrensentwicklung. – Wiley/VCH, Weinheim 2003 |

Modul BBT 17 Bioverfahrenstechnik II

| | |
|--|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Bioverfahrenstechnik II |
| Kürzel | BVT II |
| Modulnummer | BBT 17 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung, Übung und Praktikum Bioverfahrenstechnik II Vorlesung Aufarbeitungstechnik |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 5. Semester |
| Lehrform / SWS | Bioverfahrenstechnik II: 2 SWS Vorlesung, Gruppengröße: 60 TN; 2 SWS Übungen, Gruppengröße: 30 TN Praktikum: 4 SWS, Gruppengröße: 15 TN Aufarbeitungstechnik: 2 SWS Vorlesung, Gruppengröße: 60 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung BVT II: 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigen- studium Übung BVT II: 27 h Präsenzstudium und 33 h Eigenstudium Praktikum: 54 h Präsenzstudium und 66 h Eigenstudium Vorlesung Aufarbeitungstechnik: 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 10 LP Vorlesung BVT II: 2,5 LP Übung BVT II: 2 LP Praktikum: 3 LP Vorlesung Aufarbeitungstechnik: 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Erfolgreicher Abschluss des Moduls 6 (Verfahrenstechnik) und des Praktikums im Modul 8 (Mikrobiologie) |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse der wichtigsten biotechnischen Fermentationen und Aufarbeitungen und können sie in der Praxis anwenden. |
| Inhalte | Grundoperationen der Aufarbeitung, Grundlegende Fermentationstechniken |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsvorleistung: Abgeschlossene Praktikumsversuche und Präsentation (30 % der Modulnote) Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 5. Semesters (70 % der Modulnote) |
| Medienformen | Powerpoint-Präsentationen (Folien stehen zum download bereit), Tafel, Praktikumsskripte |
| Literatur | H. Chmiel (Hrsg.): Bioprozesstechnik. – |

| | |
|--|--|
| | Spektrum, Weinheim 2005 K. Muttzall: Einführung in die Fermentationstechnik. – Behr, Hamburg 1993 W. Storhas: Bioverfahrensentwicklung. – Wiley/VCH, Weinheim 2003 |
|--|--|

Modul BBT 18 Fachenglisch

| | |
|-------------------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Fachenglisch |
| Kürzel | Englisch |
| Modulnummer | BBT 18 |
| Untertitel | Englisch für Biotechnologen |
| Lehrveranstaltungen | Seminaristischer Unterricht Fachenglisch |
| Semester | 4. Semester |
| Modulverantwortlicher | Leitung Sprachenzentrum |
| Dozentin | Dr. Viji Seshadri; Lehrbeauftragte im Sprachenzentrum, Fb. SuK |
| Sprache | Englisch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 4. Semester |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht, 2 SWS, Gruppengröße: 18 TN |
| Arbeitsaufwand | 27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 3 LP |
| Voraussetzungen | Niveau B1 nach GER |
| Lernziele / Kompetenzen | Das Sprachenportfolio der Studierenden wird erweitert, indem sie dazu befähigt werden, chemische, biologische und technische Themen mündlich und schriftlich auf Englisch zu formulieren. Sie üben berufsspezifische Kommunikationssituationen auf Englisch ein und werden dadurch auf die zunehmende Internationalisierung der Wissenschaft und Technik und den dahinter stehenden globalen Markt vorbereitet. |
| Inhalte | Erweiterte englische Grammatik und berufsbezogene Wortschatzarbeit Training des Hörverstehens Übung zur Förderung der Sprachfertigkeit Talking business Vertiefende Hausaufgaben |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsvorleistung: Teilnahme an mindestens 75 % der Unterrichtseinheiten (Anwesenheitskontrolle; keine Benotung) Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung (wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt) am Ende des 4. Semesters (100 % der Modulnote) |
| Medienformen | Englische Texte und Hörmaterialien, Rollenspiel |
| Literatur | |

Modul BBT 19 Sozial- und Kulturwissenschaften

| | |
|-------------------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Sozial- und kulturwissenschaftliches Begleitstudium zum Erwerb fachübergreifender Kompetenzen in Bachelor- und Masterstudiengängen |
| Kürzel | SUK (Sozial- und Kulturwissenschaften) |
| Modulnummer | BBT 19 |
| Untertitel | Auswahl aus folgenden Themenfeldern: Arbeit, Beruf, Selbstständigkeit (AB&S) Kultur & Kommunikation (K&K) Politik & Institutionen (P&I) Wissensentwicklung (W&I) (inkl. Techniken wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentationstechniken) |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesungen, Seminare |
| Semester | 1. und 2. Semester |
| Modulverantwortliche | Studiendekan(in) des Fb. SuK |
| Dozenten | Lehrende des Fb. SuK |
| Sprache | Siehe SuK-Wahlpflichtkatalog |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfächer, 1. und 2. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesungen, Seminare; insgesamt 8 SWS |
| Arbeitsaufwand | 108 h Präsenzstudium und 192 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 10 LP |
| Voraussetzungen | Siehe SuK-Wahlpflichtkatalog |
| Lernziele / Kompetenzen | Die fachübergreifenden Kompetenzen sollen zur fachkundigen und kritischen Auseinandersetzung mit den eigenen beruflichen Aufgaben und dem eigenen Berufsfeld und Fachgebiet im gesamtgesellschaftlichen Kontext, zu zukunftsorientiertem und verantwortungsbewusstem Handeln im demokratischen und sozialen Rechtsstaat sowie zu interdisziplinärer Kooperation und interkultureller Kommunikation befähigen. Die fachübergreifenden Kompetenzen schließen Kompetenzen mit Berufsfeld (Schlüsselkompetenzen) als auch solche ohne (unmittelbaren) Berufsbezug (Studium Generale) ein. |
| Inhalte | Siehe jeweilige Themenfelder |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Jede einzelne SuK-Veranstaltung schließt mit einer Teilprüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab; siehe Einzelbeschreibungen. Pro Leistungspunkt, der für eine SuK-Veranstaltung vergeben wird, geht deren Note zu 10 % in die Gesamtnote des Moduls 19 ein. |

| | |
|--------------|---|
| Medienformen | Vorlesungen und/oder Seminare; Referate zu Anwendungsgebieten (schriftlich und Vortrag), Overhead-Folien, Powerpoint-Präsentationen |
| Literatur | Siehe Themenfelder |

Modul BBT 20 Vertiefungsmodul

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Vertiefungsmodul |
| Kürzel | VM |
| Modulnummer | BBT 20 |
| Untertitel | Siehe Einzelbeschreibungen der Teilmodule |
| Lehrveranstaltungen | <p><u>Pflicht:</u> Gentechnikrecht und Biologische Sicherheit</p> <p><u>Wahlpflicht:</u> Mathematische Methoden Organisch-Chemisches Praktikum für Fortgeschrittene Industrielle Organische Chemie Spektroskopie Wirkstoffe Umweltbiotechnologie Technischer Umweltschutz Good Manufacturing Practice Chemie-Information und Datenbanken Bioethik</p> |
| Semester | 4. oder 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Studiengangsleiter, Fb. CuB |
| Dozenten | Siehe Einzelbeschreibungen der Teilmodule |
| Sprache | Siehe Einzelbeschreibungen der Teilmodule |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie |
| Lehrform / SWS | 2 SWS Pflichtseminar Gentechnikrecht und Biologische Sicherheit 6 SWS Vorlesungen, Praktika, Übungen, Seminare und/oder Projekte aus dem Wahlpflichtkatalog |
| Arbeitsaufwand | 108 h Präsenzstudium und 192 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Gesamt: 10 LP Pflichtseminar: 2,5 LP Wahlpflichtveranstaltungen: 7,5 LP |
| Voraussetzungen | Siehe Einzelbeschreibungen der Teilmodule |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden werden mit Gentechnikrecht und biologischer Sicherheit vertraut gemacht, was für ihren späteren Beruf von besonderer Bedeutung ist. Darüber hinaus haben die Studierenden in diesem Modul die Möglichkeit, sich ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechend zu orientieren. Hierbei stehen ihnen die oben aufgelisteten Lehrveranstaltungen aus einem umfangreichen, unterschiedlich aufgebauten Fächerkanon zur Verfügung. Besonders empfohlen werden Lehrveranstaltungen von Dozenten aus der Industrie. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| Inhalte | Siehe Einzelbeschreibungen der Teilmodule |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Jede einzelne Wahlpflichtveranstaltung schließt mit einer Teilprüfungsleistung, der eine Prüfungsvorleistung vorausgehen kann, ab; siehe Einzelbeschreibungen. Pro Leistungspunkt, der für eine Wahlpflichtveranstaltung vergeben wird, geht deren Note zu 10 % in die Gesamtnote des Moduls 20 ein. |
| Medienformen | Siehe Einzelbeschreibungen der Teilmodule |
| Literatur | Siehe Einzelbeschreibungen der Teilmodule |

Teilmodul BBT 20-1 (Pflicht) Vertiefungsmodul Gentechnikrecht und Biologische Sicherheit

| | |
|-------------------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Gentechnikrecht und Biologische Sicherheit |
| Kürzel | GenTech/BS |
| Modulnummer | BBT 20-1 |
| Lehrveranstaltungen | Pflicht-Seminar Rechtsfragen der Gentechnik |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortliche | Prof. Dr. Regina Heinzl-Wieland, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Martin Führ, Fb. SuK |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 5. Semester |
| Lehrform / SWS | Seminar: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN |
| Arbeitsaufwand | 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Abgeschlossenes Modul 7 (Zellbiologie) und Praktikum im Modul 8 (Mikrobiologie) |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden lernen die gesellschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen zur Anwendung gentechnischer Methoden auf EG-Ebene und nationaler Ebene kennen. Die Veranstaltung befähigt sie, eigenständig mit den Vorschriften zu arbeiten und diese auf Fallbeispiele anzuwenden. |
| Inhalte | Europarechtliche und verfassungsrechtliche Rahmenbedingungen, Entwicklung, Konzepte, Gesetzestexte sowie das untergesetzliche Regelwerk zur biologischen Sicherheit. Anwendung anhand von Fallbeispielen, Durchführung von Aufzeichnungen. |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsvorleistung: Präsentation und Handout im seminaristischen Unterricht (50 % der Teil-Modulnote) Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung oder Klausur (wird zu Beginn der Lehrveranstaltung festgelegt) am Ende des 5. Semesters (50 % der Teil-Modulnote) |
| Medienformen | Overhead-Folien, Powerpoint-Präsentationen, Handout der Folien und Übersichten. Nutzung verfügbarer Datenbanken. |
| Literatur | Rechtsvorschriften (u. a. EG-Recht, GenTG und -Verordnungen, Biostoffverordnung) sowie Kommentare, behördliche Bescheide, Urteile und Fachaufsätze hierzu Untergesetzliches Regelwerk: Merkblätter „Sichere Biotechnologie“ der BG Chemie Materialien und Basisdaten für gentechnisches Arbeiten und für die Errichtung und den Betrieb von Anlagen (Dechema) |

Teilmodul BBT 20-2 Vertiefungsmodul: Mathematische Methoden

| | |
|-------------------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Teilmodulbezeichnung | Mathematische Methoden |
| Kürzel | MM |
| Teilmodulnummer | BBT 20-2 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung mit Übungen Mathematische Methoden |
| Semester | 4. oder 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Andreas Fischer, Fb. MN |
| Dozent | Prof. Dr. Andreas Fischer, Fb. NM |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfach, 4. oder 5. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung mit integrierten Übungen: 2 SWS, Gruppengröße: 20 TN |
| Arbeitsaufwand | 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Erfolgreiche Teilnahme am Modul 1 (Mathematik) |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden verstehen weiterführende mathematische Methoden und können sie auf komplexe praktische Fragestellungen, insbesondere die Biotechnologie betreffend, anwenden. |
| Inhalte | Lineare Optimierung: Simplex-Algorithmus Funktionen mehrerer Veränderlicher Lineare und nichtlineare Regression Differentialgleichungen mit Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> • Diffusions- und Stoffwechselprozesse • Populationsmodelle • Ausbreitung von Krankheiten • Michaelis-Menten-Theorie • Monod-Kinetik Grundbegriffe der Statistik |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsleistung: mündliches Fachgespräch (ca. 30 Minuten) am Ende des Teilmoduls (100 % der Note des Teilmoduls 20-2) |
| Medienformen | Tafel, Overhead-Projektor, mathematische Software |
| Literatur | Domschke/Drexler: Einführung in Operations Research. – Springer Heuser: Analysis 2. – Teubner Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen. – Teubner Riede: Mathematik für Biologen. – Vieweg Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik. – Fachbuchverlag Leipzig |

| | |
|--|--|
| | Steland: Mathematische Grundlagen der empirischen Forschung. – Springer Vogt: Grundkurs Mathematik für Biologen. – Teubner |
|--|--|

Teilmodul BBT 20-3 Vertiefungsmodul: Organisch-Chemisches Praktikum für Fortgeschrittene

| | |
|-------------------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Teilmodulbezeichnung | Organisch-Chemisches Praktikum für Fortgeschrittene |
| Kürzel | OC-F |
| Teilmodulnummer | BBT 20-3 |
| Lehrveranstaltung | Projektorientiertes Praktikum Organische Chemie für Fortgeschrittene |
| Semester | 4. oder 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Stefan H. Hüttenhain, Fb. CuB |
| Dozenten | Prof. Dr. Stefan H. Hüttenhain, Fb. CuB Prof. Dr. Norbert Schön, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Wahlpflichtfach im Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflicht im Master-Studiengang Biosystemtechnik (sofern es nicht schon im Bachelor Studiengang absolviert wurde), Wahlpflichtfach im Bachelor-Studiengang Chemische Technologie |
| Lehrform / SWS: | Praktikum: 4 SWS, Arbeiten in Kleingruppen |
| Arbeitsaufwand | 54 h Präsenzstudium und 69 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 5 LP |
| Voraussetzungen | Abgeschlossene Module 3 und 5 (Allgemeine und Anorganische sowie Organische Chemie) |
| Lernziele / Kompetenzen | Das Teilmodul bietet weiterführende Aufgabenstellungen in der Organischen Chemie und hat folgende Ziele: Vermitteln aktueller Fragestellungen in der Organischen Synthese Moderne Problemlösung in der Organischen Chemie und kritische Auseinandersetzung mit theoretischen Modellen Praktisches Erlernen von modernen organisch-präparativen Arbeitstechniken |
| Inhalte | Die Studierenden arbeiten im Forschungsgebiet „Chirale Induktion“ von Prof. Hüttenhain oder in den Forschungsgebieten „Synthese und Polymerisation von Monomeren für maßgeschneiderte Blockcopolymerisate“ bzw. „Modifikation von vernetzten Perlpolymersisaten für den Einsatz als chirale stationäre Phasen in der Flüssigchromatographie“ von Prof. Schön an aktuellen Fragestellungen mit. |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Das Teilmodul wird mit der Bewertung des Praktikumsberichts als Teilprüfungsleistung abgeschlossen (100 % der Note des Teilmoduls 20-3). |
| Literatur | Einschlägige (Patent)Literatur sowie jüngere oder |

| | |
|--|---|
| | problembezogene Artikel zur Aufgabenstellung werden bei Beginn des Praktikums ausgegeben. |
|--|---|

Teilmodul BBT 20-4 Vertiefungsmodul: Industrielle Organische Chemie

| | |
|-------------------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Industrielle Organische Chemie |
| Kürzel | IndOC |
| Modulnummer | BBT 20-4 |
| Untertitel | Standbeine der Industriellen Organischen Chemie |
| Lehrveranstaltung | Vorlesung Industrielle Organische Chemie |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Volker Wiskamp, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Volker Wiskamp, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch (Zusammenfassungen auf Englisch) |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfach, 5. Semester (Die Vorlesung ist Teil des Pflichtmoduls Organische Chemie II im Bachelor-Studiengang Chemische Technologie.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 60 TN |
| Arbeitsaufwand | 54 h Präsenzstudium und 96 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 5 LP |
| Voraussetzungen | Abgeschlossenes Modul 5 (Organische Chemie I) |
| Lernziele / Kompetenzen | Mit dem Wahlpflichtmodul 20-4 wird das Modul 5 (Organische Chemie I) vertieft. Die Studierenden werden mit den wichtigsten Standbeinen der Industriellen Organischen Chemie vertraut. Exemplarisch lernen sie anwendungstechnische Aspekte der Organische Chemie kennen (z. B. Färbetechniken, Kunststoffverarbeitung, Kunststoffadditive, Flüssigkristalle). Gerade für angehende Biotechnologie-Ingenieure ist es sinnvoll, dass sie auch klassische chemische Herstellungsverfahren kennen und ggf. im Vergleich zu biotechnologischen beurteilen können. |
| Inhalte | Petrochemie Naturstoffchemie Zwischenprodukte (inkl. Einführung in die Metallorganische Chemie) Makromolekulare Chemie Farbstoffchemie Arzneimittelchemie (inkl. Kombinatorische Chemie) Ökologische Aspekte der Industriellen Organischen Chemie |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsleistung: Klausur am Ende des 5. Semesters (100 % der Note des Teilmoduls 20-4) |
| Medienformen | Tafel, Overheadfolien, Powerpoint-Präsentationen, Lehrbücher |

| | |
|-----------|---|
| Literatur | Skript zur Vorlesung K. C. P. Vollhardt, N. Schore: Organische Chemie. – (empfohlen: neuste Englische Version) V. Wiskamp: Präparatives Praktikum für Chemie-Ingenieure. – Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2004 V. Wiskamp: Anorganische Chemie (Kapitel Metallorganik) – Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 2007 V. Wiskamp: Einführung in die makromolekulare Chemie. – Verlag Harri Deutsch, Frankfurt 1999 |
|-----------|---|

Teilmodul BBT 20-5 Vertiefungsmodul: Spektroskopie

| | |
|-------------------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Spektroskopie |
| Kürzel | Spek |
| Untertitel | Spektroskopische Methoden (IR, NMR, MS) |
| Modulnummer | BBT 20-5 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung Spektroskopie |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Wolfgang Fichtner, Fb. CuB |
| Dozenten | Prof. Dr. Wolfgang Fichtner, Fb. CuB Prof. Dr. Norbert Schön, Fb. CuB Prof. Dr. Volker Wiskamp, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfach, 5. Semester (Die Vorlesung ist auch Teil des Pflichtmoduls Analytische Chemie II im Bachelor- Studiengang Chemische Technologie.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 60 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Abgeschlossenes Modul 5 (Organische Chemie) |
| Lernziele / Kompetenzen | Ergänzend zum Modul 9 (Instrumentelle Analytik) erwerben die Studierenden zusätzliche und tiefere Kenntnisse der Analytischen Chemie, insbesondere grundlegende Kenntnisse zur Interpretation der Spektren organischer Verbindungen, die für die Berufstätigkeit von Biotechnologie-Ingenieuren in Forschung, Entwicklung und Qualitätskontrolle von hoher Relevanz sind. |
| Inhalte | IR-Spektroskopie Massenspektrometrie NMR-Spektroskopie Atomabsorptions- und Röntgenfluoreszenzspektrometrie Interpretation von Spektren organischer Verbindungen |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Teilprüfungsleistung: Klausur am Ende des 5. Semesters (100 % der Teilmodulnote) |
| Medienformen | Vorlesung: Tafel, Overhead-Folien, Powerpoint-Präsentationen, Lehrbücher |
| Literatur | M. Otto: Analytische Chemie. – Wiley/VCH D. A. Skoog, I. I. Leary: Instrumentelle Analytik. – Springer |

Teilmodul BBT 20-6 Vertiefungsmodul: Wirkstoffe

| | |
|-------------------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Teilmodulbezeichnung | Wirkstoffe |
| Kürzel | WS |
| Teilmodulnummer | BBT 20-6 |
| Lehrveranstaltungen | Vorlesung Biologische Testsysteme in der Wirkstofffindung |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Franz-Josef Meyer-Almes, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, 5. Semester |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN |
| Arbeitsaufwand | 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | <p>Die Lehrveranstaltung „Biologische Testsysteme in der Wirkstofffindung“ vermittelt Kenntnisse der wesentlichen Prozesse, die bei der pharmazeutischen Wirkstofffindung ablaufen. Dabei finden die biologischen Testsysteme (Assays), die insbesondere im industrialisierten Hochdurchsatz-Substanzscreening (HTS) eingesetzt werden, besondere Beachtung.</p> <p>Die Studierenden lernen, biologische Testsysteme zu entwickeln und hinsichtlich ihrer Eignung für das HTS zu bewerten. Darüber hinaus bekommen die Teilnehmer der Lehrveranstaltung das notwendige Rüstzeug, um experimentelle Screening-Daten kritisch zu bewerten und zu analysieren.</p> |
| Inhalte | <p>Prozesse in der Wirkstofffindung Biochemische Testentwicklung Zellbasierte Testentwicklung Kriterien von HTS-Assays Datenanalyse</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Teilprüfungsleistung: Klausur am Ende des Semesters (100 % der Note des Teilmoduls 20-6) |
| Medienformen | Powerpoint, Tafel, Skripte |
| Literatur | Böhm, Klebe, Kubanyi: Wirkstoffdesign. – Spektrum-Verlag |

Teilmodul BBT 20-7 Vertiefungsmodul: Umweltbiotechnologie

| | |
|-------------------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie(Bachelor of Science) |
| Teilmodulbezeichnung | Umweltbiotechnologie |
| Kürzel | UB |
| Teilmodulnummer | BBT 20-7 |
| Lehrveranstaltung | Seminaristischer Unterricht Umweltbiotechnologie |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koepp-Bank, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfach, 5. Semester |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN |
| Arbeitsaufwand: | 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden erlernen die theoretischen Grundlagen und die Anwendungspraxis biotechnischer Verfahren in der Umwelttechnik. |
| Inhalte | Umweltrecht, Trinkwasseraufbereitung (Enteisung, Entmangung, Denitrifikation), Abwasserreinigung (Aerobe und anaerobe Verfahren), Abluftreinigung (Biofilter, Biowäscher), Bodensanierung (in-site- und ex-site-Verfahren), Behandlung organischer Feststoffe (Kompostierung, Vergärung), Mikrobielle Korrosion (Mechanismen, Korrosionsschutz) |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Teilprüfungsleistung: Klausur am Ende des Semesters (100 % der Note des Teilmoduls 20-7) |
| Medienformen | Powerpoint-Präsentationen (Folien stehen zum download bereit), Tafel |
| Literatur | M. Bank: Basiswissen Umwelttechnik. – Vogel, Würzburg 2000 H. D. Janke: Umweltbiotechnik. – Ulmer, Stuttgart 2002 K. Schwister (Hrsg.): Taschenbuch der Umwelttechnik. – Hanser, München 2003 B. Sprenger: Umweltmikrobiologische Praxis. – Springer, Berlin 1996 |

Teilmodul BBT 20-8 Vertiefungsmodul: Technischer Umweltschutz

| | |
|-------------------------------------|--|
| Studiengang | Biochnologie (Bachelor of Science) |
| Teilmodulbezeichnung | Technischer Umweltschutz |
| Modulnummer | BBT 20-8 |
| Untertitel | Bereiche Wasser, Luft und Abfall |
| Lehrveranstaltung | Vorlesung Technischer Umweltschutz |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Wolfgang Fichtner, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Wolfgang Fichtner, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfach, 5. Semester (Das Modul wird auch als Wahlpflicht-Teilmodul in Bachelor-Studiengang Chemische Technologie angeboten.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 4 SWS, Gruppengröße: 30 TN |
| Arbeitsaufwand | 54 h Präsenzstudium und 96 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 5 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden erfahren, dass sie in ihrem späteren Berufsleben als Biotechnologie-Ingenieure in besonderem Maße dem Umweltschutz verpflichtet sind. Um ökologisch handeln zu können, brauchen sie Fachkenntnisse. Diese werden ihnen exemplarisch anhand der Themen Abwasser, Luftreinhaltung sowie Abfall vermittelt. |
| Inhalte | <i>Abwasser:</i> Zusammensetzung, Verursachergruppen, Reinigung, Funktion einer Kläranlage und eines Wasserwerks. Problematik der Schadstofftransporte. <i>Luftreinhaltung:</i> Anthropogene Emissionen und ihre Quellen, Schadstoffminderung: Entstaubung, Trockensorption, Entschwefelung, Entstickung, Minderung organischer Luftinhaltsstoffe. Klimakunde. Treibhauseffekt, saurer Regen. <i>Abfall:</i> Abfallmengen (Verursacher). Abfallbeseitigung: Deponie, Müllverbrennung, Recycling. |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Teilprüfungsleistung: Klausur am Ende des 6. Semesters (100 % der Note des Teilmoduls 20-8) |
| Medienformen | Tafel, Folien, Dias, Anschauungsmaterial verschiedener Firmen |
| Literatur | D. Alloway: Schadstoffe in der Umwelt. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Autorenkollektiv: dtv-Atlas Ökologie. – Deutscher Taschenbuch-Verlag, München C. Bliefert: Umweltchemie. – VCH, Weinheim M. Bronder: Technischer Umweltschutz. – |

| | |
|--|---|
| | Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg A. Heintz, G. Reinhardt: Chemie und Umwelt. – Vieweg, Braunschweig D. Liesegang, W. Fichtner: Verminderung industrieller Emissionen. – expert verlag, Ehningen |
|--|---|

Teilmodul BBT 20-9 Vertiefungsmodul: Good Manufacturing Practice

| | |
|-------------------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Teilmodulbezeichnung | Good Manufacturing Practice |
| Kürzel | GMP |
| Teilmodulnummer | BBT 20-9 |
| Lehrveranstaltung | Seminaristischer Unterricht Good Manufacturing Practice |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koeppe-Bank, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koeppe-Bank, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfach, 5. Semester |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN |
| Arbeitsaufwand: | 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden erlernen die theoretischen Grundlagen der Good Manufacturing Practice und können sich im späteren Berufsleben danach verhalten. |
| Inhalte | Nationale und internationale GMP-Regeln, Pharmabetriebsverordnung, Regelungsbereiche der GMP, Gute Laborpraxis (GLP), Dokumentation, Projektvalidierung |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsleistung: Benoteter Seminarvortrag mit Befragung (100 % der Note im Teilmodul 20-9) |
| Medienformen | Powerpoint-Präsentationen (Folien stehen zum download bereit), Tafel, Handouts zu den Seminarvorträgen |
| Literatur | R. Bliem: GMP-Wörterbuch. – Maas & Peiter, Schopfheim 2004 T. Pfeifer: Qualitätsmanagement. – Hanser, München 2001 H. Sucker, P. Fuchs, P. Speiser (Hrsg.): Pharmazeutische Technologie. – Thieme, Stuttgart 1991 |

Teilmodul BBT 20-10 Vertiefungsmodul: Chemie-Information und Datenbanken

| | |
|--------------------------|---|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Teilmodulbezeichnung | Chemie-Information und Datenbanken |
| Kürzel | ChemInfo |
| Modulnummer | BBT 20-10 |
| Untertitel | Einführung in die Chemie-Information und die Recherche in Chemie-Datenbanken |
| Lehrveranstaltung | Vorlesung und Seminar Einführung in die Chemie-Information und die Recherche in Chemie-Datenbanken |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortliche | Prof. Dr. Gesche Berger, Honorarprofessorin am Fb. CuB |
| Dozentin | Prof. Dr. Gesche Berger, Honorarprofessorin am Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfach, 5. Semester (Die Veranstaltung wird auch als Wahlpflicht-Modul im Bachelor-Studiengang Chemische Technologie angeboten.) |
| Lehrform / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Gruppengröße 30 TN Seminar: 2 SWS, Gruppengröße 30 TN |
| Arbeitsaufwand | Vorlesung: 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium Seminar: 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | Vorlesung: 2,5 LP Seminar: 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Abgeschlossene Module 3 und 5 (Allgemeine und Anorganische Chemie sowie Organische Chemie) |
| Lernziele / Kompetenzen | Neben der rein fachlichen Wissensvermittlung wird insbesondere die <i>methodische Kompetenz</i> der Studenten gestärkt und verbessert. Dabei wird einem ganzheitlichen, praxisorientierten und auf die Belange der chemischen Industrie abgestimmten Bildungsprozess Rechnung getragen. Zu diesem Zweck werden die Lehrinhalte schwerpunktmäßig in seminaristischer Form angeboten, wobei die folgenden Aspekte im Vordergrund stehen: Chemiefachliches Wissen und Wissen zur Biotechnologie werden in Informations- und Dokumentationszusammenhänge (IuD-Zusammenhänge) systematisch eingebunden und aus dieser IuD-Sicht von den Studenten neu erkannt. Schwerpunkt der Lehrveranstaltung sind die Grundlagen zur Online-Nutzung der <i>Beilstein Datenbank CrossRef</i> sowie der kostenlosen Angebote von Chemie-Information im <i>INTERNET</i> . Außerdem werden die Möglichkeiten der Dienste des <i>Chemical Abstracts Service (CAS)</i> benannt und beispielhaft |

| | |
|---------|---|
| | <p>veranschaulicht. Dadurch werden Kenntnisse und Techniken vermittelt, die unmittelbar an der Hochschule und später im Berufsleben umgesetzt werden können.</p> <p>Der Umgang mit <i>chemiefachlicher Literatur</i> sowie mit <i>Bibliotheken und Datenbanken</i> wird nach Anforderungen der industriellen Praxis geschult. Die Exkursion zur Bibliothek der Technischen Universität Darmstadt und die Nutzung des Computer-Labors der Hochschule Darmstadt dienen dazu, die gelernten Kenntnisse an von den Studenten selbst erarbeiteten Beispielen zu üben.</p> <p>Einen insbesondere für die Wirtschaft bedeutsamen Anteil an der Chemie-Information macht heute das in Patenten abgelegte Wissen aus. <i>Grundlagenwissen zu Patenten</i> und zur Patentrecherche ist deshalb ebenfalls ein wichtiger Bestandteil der Lehrveranstaltung.</p> <p>Das eigenständige Verfassen von Kurzreferaten zu chemischen Fachartikeln übt das <i>analytische und strukturierende Denken</i> und bereitet vor auf die für die Diplomarbeit notwendigen Techniken, beispielsweise zur Erstellung von Zusammenfassungen.</p> <p><i>Kommunikative Fähigkeiten und Fähigkeiten zur Teamarbeit</i> werden angesprochen durch Erarbeiten von IuD-relevanten Themen in der Gruppe und das gemeinsame Recherchieren in Chemie-Datenbanken.</p> <p><i>Präsentationstechniken</i> werden geschult, indem jeder Student zu einem ausgewählten IuD-Thema ein Referat hält. Entsprechende Hinweise zur Gestaltung von Kurzreferaten werden erarbeitet.</p> <p>Die Vermittlung fremdsprachlicher Beispiele (insbesondere in Englisch) sensibilisiert die Studierenden für die Bedeutung von <i>Fremdsprachenkenntnissen</i> gerade auf dem Gebiet der Naturwissenschaften.</p> |
| Inhalte | <p>Vorlesung:</p> <p>Chemie-Information in heutiger Zeit, Arten chemischer Fachliteratur, für das Gebiet der Naturwissenschaften typische Kategorien von Informationen, Thesaurus als Ordnungssystem für nichtstruktur-bezogene Sachverhalte, Informationsflut, für das Gebiet der Chemie typische Arten von Fragestellungen (spezifische Fragestellung, allgemeine Fragestellung, Fragestellung mit hierarchischer Wirkung), Gliederung des Informationsablaufs, Recherche nach Chemie-, Life Science- und Patentinformationen im INTERNET, Speicherung von Informationen im Beilstein-System und bei Chemical Abstracts Service, Online Recherche</p> |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>in Chemie-Datenbanken, speziell in der Beilstein Datenbank CrossFire.</p> <p>Seminar: Erarbeitung von Vorlesungsinhalten sowie Bearbeitung von Anwendungsbeispielen im Computer-Raum und während der Exkursion zur Bibliothek der Technischen Universität Darmstadt, Halten von Referaten</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Benotetes Referat (30 % der Note des Teilmoduls 20-10)</p> <p>Teilprüfungsvorleistung: Mündliche Prüfung am Ende des 6. Semesters (70 % der Note des Teilmoduls 20-10)</p> |
| Medienformen | <p>Vorlesung: Beamer, Tafel, Overhead-Folien, PC</p> <p>Seminar: Beamer, Tafel, Overhead-Folien, PC, Zugang zu Spezial-Chemie-Datenbanken mittels speziell zur Verfügung gestellter Zugangsberechtigungen</p> |
| Literatur | <p>R. Kühlen, T. Seeger, D. Strauch: Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation. – 5. Ausgabe, Saur-Verlag, München, London, New York, Paris 2005</p> <p>W. Zollner: Managementberatung, Informationsvermittlung – Aufbau und Durchführung des Informations-Wissensmanagements. – 11. Aufl. 2003</p> <p>E. Poetsch: Naturwissenschaftlich-Technische Information Online – CD-ROM – INTERNET. – Verlag für Berlin-Brandenburg, 2. Aufl. 2005</p> <p>A. J. Wurzer: Wettbewerbsvorteile durch Patentinformation. – Fachinformationszentrum Karlsruhe</p> <p>Handbücher und Broschüren von Datenbank Anbietern und Produzenten speziell für die Gebiete Chemie, Chemische Verfahrenstechnik und Life Sciences</p> |

Teilmodul BBT 20-11 Vertiefungsmodul: Bioethik

| | |
|-------------------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie(Bachelor of Science) |
| Teilmodulbezeichnung | Bioethik |
| Kürzel | BioE |
| Teilmodulnummer | BBT 20-11 |
| Lehrveranstaltung | Seminaristischer Unterricht Bioethik |
| Semester | 5. Semester |
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koeppe-Bank, Fb. CuB |
| Dozent | Prof. Dr. Hans-Jürgen Koeppe-Bank, Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Wahlpflichtfach, 5. Semester (Die Lehrveranstaltung wird auch als Wahlpflicht-Modul im Master-Studiengang Biosystemtechnik angeboten.) |
| Lehrform / SWS | Seminaristischer Unterricht: 2 SWS, Gruppengröße: 30 TN |
| Arbeitsaufwand: | 27 h Präsenzstudium und 48 h Eigenstudium |
| Kreditpunkte | 2,5 LP |
| Voraussetzungen | Keine |
| Lernziele / Kompetenzen | Die Studierenden lernen die theoretischen Grundlagen der Bioethik, auf deren Basis sie in ihrem späteren Berufsleben eventuell weitreichende Entscheidungen treffen müssen und können. |
| Inhalte | Grundlagen der Ethik (Begriffe, Ethische Anforderungen, Moral), Rechtliche Grundlagen (Bioethik-Konvention, Embryonenschutzgesetz, Stammzellgesetz), Biosicherheit, Biodiversität, Bioethik in den Medien (Hörfunk, Fernsehen, Film, Internet), Bioethikkommissionen (Nationale und internationale Ethikräte), Biobanken, aktuelle Themen der Bioethik |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | Prüfungsleistung: Benoteter Seminarvortrag mit Befragung (100 % der Note des Teilmoduls 20-11) |
| Medienformen | Powerpoint-Präsentationen (Folien stehen zum download bereit), Tafel, Handouts zu den Seminarvorträgen |
| Literatur | W. Korff et al. (Hrsg.): Lexikon der Bioethik. – Gütersloher Verlagshaus, Güterloh 2000 J. Reich: Es wird ein Mensch gemacht. – Rowolt, Berlin 2003 T. Schramme: Bioethik. – Campus, Frankfurt 2002 C. Starck: Verantwortung der Wissenschaft. – Mohr, Tübingen 2005 |

Modul BBT 21 Berufspraxis-Modul

| | |
|--------------------------|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Berufspraxis-Modul |
| Kürzel | BP |
| Modulnummer | BBT 21 |
| Lehrveranstaltungen | <p>Experimentelles Arbeiten in einem Industrieunternehmen oder einem industrienahen Institut (und nur im Ausnahmefall an einem wissenschaftlichen Institut oder einer Hochschule) unter wissenschaftlicher Begleitung durch Professoren des Fachbereichs.</p> <p>Einführungsveranstaltung; Verfassen einer Projektskizze; Zwischenbericht; Vortrag mit Diskussion sowie schriftlicher Abschlussbericht</p> |
| Semester | 6. Semester |
| Modulverantwortlicher | Studiengangsleiter, Fb. CuB |
| Dozenten | Alle im Studiengang lehrende Dozenten des Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch oder Englisch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 6. Semester |
| Lehrform / SWS | <p>Die Berufspraktische Phase dient dem besonderen Anwendungsbezug des Studiums und wird außerhalb der Hochschule (und nur im Ausnahmefall an einem wissenschaftlichen Institut oder einer Hochschule) durchgeführt. Sie wird durch Mitglieder aus dem Lehrkörper des Fb. CuB betreut. Sie beginnt mit einer Einführungsveranstaltung. Dann muss jeder Kandidat/jede Kandidatin eine schriftliche Projektskizze (Proposal) formulieren. Etwa nach der Hälfte der Berufspraktischen Phase ist ein schriftlicher Zwischenbericht zu verfassen und in einem Seminar (an der Hochschule oder in der Firma) vorzutragen. Zum Schluss findet eine Präsentationsveranstaltung (wissenschaftliches Kolloquium) in der Hochschule statt. Ein schriftlicher Abschlussbericht ist zu verfassen.</p> |
| Arbeitsaufwand | <p>2 Monate in möglichst zeitlich zusammenhängender Form in einem Betrieb oder einer Einrichtung. Der zwischen Beginn und Ende der Berufspraktischen Phase liegende Zeitraum darf 3 Monate nicht übersteigen.</p> <p>27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium für Einführung, Zwischenbericht, Abschlussvortrag und Diskussion</p> <p>Schriftliche Projektskizze, schriftlicher Zwischen- und Abschlussbericht</p> |
| Kreditpunkte | 15 LP |
| Voraussetzungen | Die Zulassung zur Durchführung des Berufspraktischen |

| | |
|---|--|
| | <p>Projektes muss beim Praxisbeauftragten beantragt werden. Zur Anmeldung sind mindestens 90 LP aus erfolgreich absolvierten Modulen der ersten fünf Semester nachzuweisen und anzugeben, wo das Industrieprojekt durchgeführt wird. Aufgrund der eingereichten Unterlagen entscheidet der Praxisbeauftragte über die Zulassung zum Berufspraktischen Projekt.</p> |
| Lernziele / Kompetenzen / kommunikative Kompetenzen | <p>Ziel des Moduls 21 ist es, dass die Studentin/der Student die Aufgaben einer Biotechnologie-Ingenieurin/eines -Ingenieurs durch eigene Tätigkeit kennen lernt. Dabei soll die Kandidatin/der Kandidat in wissenschaftliche und ingenieurtypische Arbeitsabläufe in den folgenden Bereichen eingebunden sein: Forschung und Entwicklung, Projektierung, Konstruktion, Fertigungsvorbereitung und -steuerung, Fertigung; Inspektion/Überwachung; Instandhaltung von Apparaturen, Qualitätssicherung, Abnahme von Geräten und Anlagen, Technische Beratung, Vertrieb etc. Im Rahmen der Betreuung und der Präsentation werden die Erfahrungen und Ergebnisse reflektiert und vorgestellt. Dadurch soll die Möglichkeit eröffnet werden, an den fachlichen sowie außerfachlichen Erfahrungen der Kommilitonen/innen teilhaben zu können. Das Berufspraxis-Modul dient weiterhin der Vorbereitung der Bachelor-Arbeit.</p> |
| Inhalte | <p>Der Inhalt hängt vom jeweiligen Projektthema ab, das in Abstimmung mit dem betreuenden Referenten vom Unternehmen festgelegt wird.</p> |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Schriftliche Projektskizze (Proposal) (Testat; unbenotet) Prüfungsvorleistung: Schriftlicher Zwischenbericht und mündliches Kolloquium dazu (Testat; unbenotet) Prüfungsvorleistung: Schriftlicher Abschlussbericht über die Industriepraktische Phase (50 % der Modulnote). Prüfungsleistung: Die Kandidatin/der Kandidat hält einen etwa 15minütigen Vortrag. Daran schließt sich eine fachliche Diskussion an (50 % der Modulnote).</p> |
| Medienformen | <p>Seminare, Vortrag und Diskussionen in der Hochschule als auch in der Firma bzw. am Arbeitsplatz</p> |
| Literatur | <p>Entsprechend den Inhalten der jeweiligen Aufgabenstellung</p> |

Modul BBT 22 Bachelor-Modul

| | |
|---|--|
| Studiengang | Biotechnologie (Bachelor of Science) |
| Modulbezeichnung | Bachelor-Modul |
| Kürzel | Bachelor |
| Modulnummer | BBT 22 |
| Lehrveranstaltungen | Bachelor-Arbeit mit Kolloquium und wissenschaftlichem Seminar |
| Semester | 6. Semester |
| Modulverantwortlicher | Studiengangsleiter, Fb. CuB |
| Dozent(in) | Alle im Studiengang lehrende Dozenten des Fb. CuB |
| Sprache | Deutsch oder Englisch |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor-Studiengang Biotechnologie, Pflichtfach, 6. Semester |
| Lehrform / SWS | Die Bachelor-Arbeit wird außerhalb der Hochschule oder in Projektlaboren der Hochschule durchgeführt. Sie wird durch Mitglieder aus dem Lehrkörper des Fachbereichs Chemie und Biotechnologie betreut. Diese Betreuung wird durch das wissenschaftliche Seminar (2 SWS) unterstützt. |
| Arbeitsaufwand | Die Bearbeitungszeit für die Bachelor-Arbeit beträgt 3 Monate. Wird die Bachelor-Arbeit studienbegleitend durchgeführt, dann kann die Dauer gemäß Prüfungsordnung auf maximal fünf Monate verlängert werden. Darüber entscheidet der Prüfungsausschuss des Fachbereichs Chemie und Biotechnologie. 27 h Präsenzstudium und 63 h Eigenstudium für das begleitende wissenschaftliche Seminar. |
| Kreditpunkte | Gesamt: 15 LP; Bachelor-Arbeit: 12 LP Wissenschaftliches Seminar: 3 LP |
| Voraussetzungen | Die Meldung zur Bachelor-Arbeit erfolgt in der Regel nach Abschluss des Berufspraktischen Projektes (Modul 21) im sechsten Semester. Zulassungsvoraussetzung für den Beginn der Bachelor-Arbeit ist das Erreichen von 140 LP aus den Modulen der ersten fünf Semester sowie die erfolgreiche Absolvierung des Berufspraktischen Projektes. |
| Lernziele / Kompetenzen kommunikative Kompetenzen | Die Bachelor-Arbeit soll zeigen, ob die Kandidatin/der Kandidat in der Lage ist, in einem vorgegebenen Zeitraum eine Problemstellung des Faches, die auch in Zusammenhang mit dem durchgeführten Industrieprojekt stehen kann, mit wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen des Faches zu lösen. Hierbei soll die Kandidatin/der Kandidat nicht nur u. a. die Vorgehensweise und die geleisteten Teilarbeiten |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>beschreiben, sondern auch die Gesamthematik inklusive einer wissenschaftlichen Fundierung bewerten. Im Rahmen des begleitenden wissenschaftlichen Seminars werden die Erfahrungen und Ergebnisse der Kandidaten/innen präsentiert, reflektiert und gemeinsam mit der Betreuerin/dem Betreuer weiter entwickelt. Dadurch soll dem oder der Kandidaten/in einerseits eine kritische Rückkopplung gegeben und andererseits ermöglicht werden, von den fachlichen sowie außerfachlichen Erfahrungen zu partizipieren.</p> |
| Inhalte | Je nach Aufgabenstellung |
| Prüfungs- und Prüfungsvorleistungen | <p>Prüfungsvorleistung: Vortrag über die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit im wissenschaftlichen Begleitseminar (keine Benotung)</p> <p>Prüfungsvorleistung: Nach Abgabe der schriftlichen Bachelor-Arbeit wird diese durch die Referentin/den Referenten und die Korreferentin/den Korreferenten bewertet (75 % der Modulnote).</p> <p>Prüfungsleistung: Ist die Arbeit bestanden, dann wird die Kandidatin/der Kandidat zum Kolloquium zugelassen. Dieses besteht aus einem Referat von ca. 15 Minuten sowie einer sich daran anschließenden eingehenden Befragung von ebenfalls ca. 15 Minuten, die durch die Referentin/den Referenten und die Korreferentin/den Korreferenten vorgenommen und bewertet werden (25 % der Modulnote).</p> |
| Medienformen | Seminare, Präsentationen und Diskussionen in der Hochschule als auch in der Firma bzw. am Arbeitsplatz |
| Literatur | Entsprechend den Inhalten der durchzuführenden Arbeit |