

# Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Science Biotechnologie  
(Prüfungsordnungsversion: 20252)

für das Wintersemester 2025/26

# Inhaltsverzeichnis

Mathematik für BT 1 (67725).....	3
Experimentalphysik (66040).....	5
Allgemeine und Anorganische Chemie (62017).....	7
Konstruktionslehre (92049).....	9
Bioanalytik (63350).....	11
Physikalische Chemie (62493).....	14
Mathematik für BT 2 (67735).....	16
Chemische und biologische Prozesstechnik (92047).....	18
Organische Chemie (63492).....	20

1	<b>Modulbezeichnung</b> 67725	<b>Mathematik für BT 1</b> Mathematics for LSE 1	<b>7,5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Mathematik für Ingenieure D1: CBI, BT, CEN, IP, MWT, NT (4 SWS)  Übung: Übungen zur Mathematik für Ingenieure D1: CBI, BT, CEN (2 SWS)	7,5 ECTS  -
3	Lehrende	Prof. Dr. Michael Stingl Dr. Lukas Pflug	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Wigand Rathmann
5	<b>Inhalt</b>	*Grundlagen* Aussagenlogik, Mengen, Relationen, Abbildungen *Zahlensysteme* natürliche, ganze, rationale und reelle Zahlen, komplexe Zahlen *Vektorräume* Grundlagen, Lineare Abhängigkeit, Spann, Basis, Dimension, euklidische Vektor- und Untervektorräume, affine Räume *Matrizen, Lineare Abbildungen, Lineare Gleichungssysteme* Matrixalgebra, Lösungsstruktur linearer Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, inverse Matrizen, Matrixtypen, lineare Abbildungen, Determinanten, Kern und Bild, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basis, Ausgleichsrechnung *Grundlagen Analysis einer Veränderlichen* Grenzwert, Stetigkeit, elementare Funktionen, Umkehrfunktionen
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären grundlegende Begriffe und Strukturen der Mathematik</li> <li>• erklären den Aufbau von Zahlensystemen im Allgemeinen und der Obengenannten im Speziellen</li> <li>• rechnen mit komplexen Zahlen in Normal- und Polardarstellung und Wechseln zwischen diesen Darstellungen</li> <li>• berechnen lineare Abhängigkeiten, Unterräume, Basen, Skalarprodukte, Determinanten</li> <li>• vergleichen Lösungsmethoden zu linearen Gleichungssystemen</li> <li>• bestimmen Lösungen zu Eigenwertproblemen</li> <li>• überprüfen Eigenschaften linearer Abbildungen und Matrizen</li> <li>• überprüfen die Konvergenz von Zahlenfolgen</li> <li>• ermitteln Grenzwerte und überprüfen Stetigkeit</li> <li>• entwickeln Beweise anhand grundlegender Beweismethoden aus den genannten Themenbereichen</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 1

9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	schriftlich (90 Minuten)
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	schriftlich (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	<p>Skripte des Dozenten</p> <p>W. Merz, P. Knabner, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2013</p> <p>Fried, Mathematik für Ingenieure I für Dummies I, Wiley</p> <p>A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, Pearson</p> <p>v. Finckenstein et.al: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure: Band I Analysis und Lineare Algebra. Teubner-Verlag 2006, ISBN 9783835100343</p> <p>Meyberg, K., Vachenauer, P.: Höhere Mathematik 1. 6. Auflage, Sprinbger-Verlag, Berlin, 2001</p>

1	<b>Modulbezeichnung</b> 66040	<b>Experimentalphysik</b> Experimental physics	<b>7,5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Experimentalphysik für CBI, LSE, CEN, Energietechnik (4 SWS)  Übung: Übungen zur Experimentalphysik für Chemical Engineering CEN (1 SWS)  Übung: Übungen zur Experimentalphysik für Chemie- und Bio-Ing. (1 SWS)  Übung: Übungen zur Experimentalphysik für Energietechnik (1 SWS)  Übung: Übungen zur Experimentalphysik für Life Science Engineering (1 SWS)	7,5 ECTS - - - -
3	Lehrende	Prof. Dr. Reinhard Neder	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Reinhard Neder
5	<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Bewegungsgleichungen im 1D-, 3D, Kreisbewegungen, Newton'sche Axiome, Kräfte, Potentielle Energie, Kinetische Energie, Energieerhaltung, Impuls, Stöße, Drehbewegungen, Drehmoment, Drehimpuls, Erhaltungssätze</li> <li>• Fluide: Dichte, Druck, Auftrieb; Fluide in Bewegung: Bernoulli-Gleichung, reale Fluide, Viskosität</li> <li>• Schwingungen: Harmonische Schwingungen, Pendel, gedämpfte Schwingungen</li> <li>• Wellen: Wellengleichung, Geschwindigkeit, Interferenz</li> <li>• Optik: Grundlegende Strahlenoptik, Linsen</li> <li>• Wellenoptik: Beugung am Spalt, Beugung am Doppelspalt</li> <li>• Elektrizität: Elektrostatik: Coulombkraft, El. Feld, Kondensatoren, einfache Stromkreise; Magnetismus: Induktion, Wechselstromkreise</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erklären die Grundlagen der Experimentalphysik aus den Bereichen der Mechanik, Fluide, Schwingungen, Wellen, Optik und Elektrizität</li> <li>• setzen die Vorlesungsinhalte mit Hilfe thematisch passender Übungsaufgaben praktisch um.</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 1
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	schriftlich (120 Minuten) Elektronische Prüfung, 120 Minuten, in Präsenz
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	schriftlich (100%)

12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 150 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	D. Halliday, R. Resnick: Halliday Physik, Bachelor Edition, Wiley-VCH  P. A. Tipler, G. Mosca: Physik, Spektrum Akad. Verlag  E. Hering, R. Martin, M. Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer  D. Meschede: Gehrtsen Physik, Springer

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62017	<b>Allgemeine und Anorganische Chemie</b> General and inorganic chemistry	<b>7,5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Anorganisch-analytisch-chemischer Kurs für Anfänger (CBI/BT/CEN)) (2 SWS) Seminar: Seminar z. Anorgan.-Chemischen Praktikum für CBI, BT, CEN (1 SWS) Vorlesung: Allgemeine und Anorganische Chemie (mit Experimenten) (4 SWS)	- - 5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Karl Mandel Prof. Dr. Karsten Meyer	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Karsten Meyer
5	<b>Inhalt</b>	<p>(1) Allgemeine Chemie:            Aufbau der Materie, Stöchiometrische Grundgesetze, Aggregatzustände, Gasgesetze und Atommassenbestimmung, Atombau und Periodensystem, Chemische Bindung, Molekülstrukturen (VSEPR, Hybridisierung), Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Chemische Reaktionen, Thermodynamik, Reaktionskinetik, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base-Gleichgewichte, Elektrochemie, Regeln und Einheiten.</p> <p>(2) Anorganische Chemie:            Ausgewählte Hauptgruppenelemente mit den Schwerpunkten: Physikalische Eigenschaften, Vorkommen, Darstellung in Labor und Technik, Chemische Eigenschaften, wichtigste Verbindungen, Anwendungen in Natur und Technik. Chemische Terminologie und Nomenklatur.</p> <p>Themen im Rahmen des Praktikums:            Elementare Sicherheitsfragen beim Umgang mit Gefahrstoffen im nasschemischen und qualitativ analytischen Bereich. Sicherer Umgang mit den dabei verwendeten Chemikalien. Erlernen von Konzepten des chemischen Experimentierens. Erlernen der wissenschaftlichen Dokumentation durch Führen eines Laborjournals. Qualitative Analyse ausgewählter Kationen und Anionen. Quantitative Analyse durch Titration (Säure-Base, Komplexometrie, Iodometrie).</p>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen der anorganischen Chemie sowie der qualitativen und quantitativen Analyse als Basis für die Kernfächer der technischen Chemie</li> <li>• kennen die chemische Terminologie und einfache Syntheseprinzipien</li> <li>• verstehen Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften verschiedener chemischer Verbindungen</li> <li>• erwerben Fachkompetenzen und kritisches Verständnis der Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente des Periodensystems und können die Zusammenhänge zwischen ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften unter anwendungsorientierten Gesichtspunkten nachvollziehen</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit Gefahrstoffen und Abfällen in chemischen Laboratorien sicher umgehen</li> <li>• wenden die Laborarbeitstechniken zur qualitativen und quantitativen Bestimmung von Ionen in wässriger Lösung in der Laborpraxis an</li> <li>• können die im Praktikum erhaltenen Daten auswerten</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 1
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Praktikumsleistung Klausur (180 Minuten) Klausur 180 Minuten + Studienleistung
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Praktikumsleistung (bestanden/nicht bestanden) Klausur (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 105 h Eigenstudium: 120 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	<p>Vorlesung:</p> <p>Lehrbuch der Anorganischen Chemie; Holleman-Wiberg; 2007</p> <p>Allgemeine und Anorganische Chemie; Binnewies, Jäckel, Willner; 2003</p> <p>Anorganische Chemie, Housecroft, Sharpe; 2006</p> <p>Praktikum:</p> <p>Jander/Blasius Anorganische Chemie I+II: Einführung &amp; Qualitative Analyse / Quantitative Analyse &amp; Präparate; 2011</p>

1	<b>Modulbezeichnung</b> 92049	<b>Konstruktionslehre</b> Technical drawing/machine design	<b>7,5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Technisches Zeichnen (2 SWS)  Vorlesung: Konstruktionslehre (2 SWS)  Übung: Konstruktionslehre Übung (1 SWS)	2,5 ECTS  3 ECTS  2 ECTS
3	Lehrende	Dr.-Ing. Wolfgang Wirth	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr.-Ing. Wolfgang Wirth
5	<b>Inhalt</b>	<p>Technisches Zeichnen (TZ): Der Kurs lehrt die geeignete Darstellung und normgerechte Ausführung von Konstruktionszeichnungen vorzugsweise aus den Bereichen Maschinen- und Anlagenbau.</p> <p>Schwerpunkte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigungsgerechte Konstruktion</li> <li>• Bemaßungsregeln</li> <li>• Kennzeichnung von Werkstoffen und Oberflächengüten</li> <li>• Berechnung und Angabe von Toleranzen - Darstellung von Normteilen</li> <li>• Diagramme</li> <li>• Fließbilder</li> <li>• CAD</li> </ul> <p>Konstruktionslehre (KL): Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über wichtige Konstruktionselemente und Berechnungsverfahren aus dem Fachgebiet Maschinenbau.</p> <p>Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festigkeitsnachweis</li> <li>• Werkstoffe</li> <li>• nichtlösbare Verbindungselemente (Schweißen, Löten, Kleben, Nieten)</li> <li>• lösbare Verbindungselemente (Schrauben, Bolzen, Stifte ...)</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen (Paßfeder, Kegel, Spannelemente ...)</li> <li>• Federn</li> <li>• Dimensionierung von Achsen und Wellen</li> <li>• Gleit- und Wälzlager</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden:</p> <p>(Teil TZ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der normgerechten Darstellung von Bauteilen und Baugruppen in Konstruktionszeichnungen</li> <li>• können Zeichnungen lesen</li> <li>• können normgerechte technische Zeichnungen selbstständig anfertigen</li> <li>• erkennen Maschinenelemente in technischen Zeichnungen</li> <li>• verstehen Fließbilder unterschiedlichen Detaillierungsgrades und nutzen diese Kompetenz zu beschreiben von Prozessen der Verfahrenstechnik</li> </ul>

		(Teil KL) <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über einen Überblick über wichtige Konstruktionselemente und deren Berechnungsverfahren</li> <li>• verstehen die Funktionsweise und Anwendungen verschiedener Konstruktionselemente (Verbindungselemente, Federn, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen, Lager)</li> <li>• können ausgewählte Maschinenelemente beanspruchungsgerecht dimensionieren und überprüfen</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 1
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (120 Minuten) Übungsleistung Prüfungsleistung (Konstruktionslehre): Klausur 120 Minuten Studienleistung (Übung Konstruktionslehre/Technisches Zeichnen): Test 90 Minuten
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%) Übungsleistung (bestanden/nicht bestanden)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	(Teil TZ) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labisch, S.; Wählisch, G.: Technisches Zeichnen, 6. Auflage, Springer-Fachmedien, Wiesbaden, 2020</li> <li>• Geschke, H. W., Helmetag, M., Wehr, W.: Böttcher Forberg Technisches Zeichnen, 26. Auflage, B.G. Teubner Stuttgart, 2014</li> <li>• Hoischen: Technisches Zeichnen, 30. Auflage, W. Girardet, Essen 2005</li> <li>• Klein,M.: Einführung in die DIN-Normen, 14. Auflage, Beuth-Verlag, Berlin, 2008</li> <li>• Skript zur Vorlesung</li> </ul> (Teil KL) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klein,M.: Einführung in die DIN-Normen, 14. Auflage, Beuth-Verlag, Berlin, 2008</li> <li>• DUBBEL - Taschenbuch für den Maschinenbau, 25. Auflage, Springer, Berlin, 2018</li> <li>• Skript zur Vorlesung</li> </ul>

1	<b>Modulbezeichnung</b> 63350	<b>Bioanalytik</b> Bioanalytics	<b>7,5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr.-Ing. Lucas Kreiß
5	<b>Inhalt</b>	<p>*Vorlesung*:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Konzepte der Datenerhebung, Messdaten, Anwendungsgebiete in den Lebenswissenschaften (z.B. Forensische Bio-analytik, Lebensmittelanalytik, Labordiagnostik, analytische Trenntechnik), Einheiten und physiko-chemische Größen</li> <li>• Statistische Verfahren und Tests, Datenpopulationen, Verteilungen und Beschreibungen, Mittelwerte, Standardabweichungen, Statistische Tests und deren Gültigkeit (Student t-Test, ANOVA, nicht-parametrische Tests), Fehler 1. und 2. Art, Konfidenzintervalle, Beispiele</li> <li>• Allgemeine Messtechniken für, z.B., Temperatur, Druck, pH-Wert, Osmolarität, Ionen-Konzentrationen; Arbeitsweise der Mess-Sensoren (ionen-selektive Elektroden, Osmometer, etc.), Kalibration und Fit-Prozeduren, allgemeine Sensor-Antworten</li> <li>• Licht-Analytik (nicht bildgebend): Lichtabsorption, Extinktion, Lambert-Beer-Gesetz, Spektren, Spektrometrie, optische Filter, Plate-Reader und Anwendungen</li> <li>• Licht-Analytik (bildgebend): Lichtmikroskopie-Verfahren (Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrast, Differentieller Interferenz-Kontrast), Abbildung von Zellen und morphologische Beschreibungen</li> <li>• Chromatographie (Grundlagen und Messprinzipien), biologische Beispiele chromatographischer Analytik</li> <li>• Nukleinsäure-Analytik, Eigenschaften von Nukleinsäuren, Konzentrationsbestimmung, Polymerase-Kettenreaktion</li> <li>• Analytische elektrochemische Trenntechnik, Elektrophorese (Agarose-Gelelektrophorese, SDS-PAGE)</li> <li>• Proteinanalytik, Bestimmung von Proteinkonzentrationen (z.B. Bradford), Bestimmung einzelner Proteine, HPLC (high pressure liquid chromatography)</li> <li>• Übergreifende Anwendungsbereiche, z.B. aus der forensischen Analytik (Vaterschaftstests, Drogentests, Vergiftungen)</li> </ul> <p>*Praktikum*:</p> <p>Das Praktikum besteht aus zwei Messtechnik-Versuchen, die jeweils über einen Tag stattfinden. Versuche sind u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische und Proteindiagnostik im eigenen Urin unter Bedingungen normo-, Anti- und Wasserdiurese *(MBT)*</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Bestimmung von wasserlöslichen Vitaminen in Nahrungsergänzungspräparaten mittels HPLC-UV/Vis *(BVT)*</li> <li>Wirbelschicht-Coating von Pellets/Tabletten zur Einstellung des Lösungsverhaltens *(LFG)*</li> <li>Bestimmung von Koffein als organischer Verbindung mittels HPLC *(TVT)*</li> </ul>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungsgebiete der Analytik in Bereichen der Lebenswissenschaften benennen und sinnvolle Messtechniken zur Erhebung von spezifischen Daten auswählen können</li> <li>Messprinzipien verschiedener Sensoren erklären können und deren Limitationen gegenüber anderen Sensor-Typen gleicher Modalität für ihre eigenen Messungen erfassen können</li> <li>Grundzüge der Datenerhebung und kritische Evaluation von Messdaten anhand statistischer Beschreibungen erlernen und bewerten lernen</li> <li>die wichtigsten analytischen Verfahren für Biomoleküle (mit Fokus auf Proteinen und Nukleinsäuren) benennen und anwenden lernen sowie deren Nachweisgrenzen einordnen können</li> <li>Grundzüge der bildgebenden Zell-Analytik für die Untersuchung von Zellen in Bereichen der Labormedizin, Zellbiologie und Biotechnologie kennen lernen und die für spätere Experimente besten Verfahren zur Visualisierung auswählen können</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (90 Minuten) Praktikumsleistung
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%) Praktikumsleistung (bestanden/nicht bestanden)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 150 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lottspeich F, Engels JW, et al. (2012), 3.Aufl., Spektrum Akadem. Verlag, ISBN-10: 3827429420</li> </ul>

- Gey MH (2015), 3. Aufl., Springer Verl., ISBN-10: 3662462540
- Langford A (2018), 3rd Edition, Pearson Education Ltd., ISBN-10: 1292139463

1	<b>Modulbezeichnung</b> 62493	<b>Physikalische Chemie</b> Physical chemistry	<b>5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Jörg Libuda
5	<b>Inhalt</b>	(1) Chemische Reaktionskinetik: Grundlagen der chemischen Kinetik; Experimentelle Methoden der Reaktionskinetik; Kinetik komplexer Reaktionssysteme; Theorie der Kinetik; Katalyse. (2) Aufbau der Materie: Grenzen der klassischen Mechanik u. Elektrodynamik; Einführung in die Quantenmechanik; einfache quantenmechanische Modelle; Aufbau der Atome; chemische Bindung u. Aufbau der Moleküle. (3) Spektroskopie: Wechselwirkung von Strahlung und Materie; Rotations- und Schwingungsspektroskopie; elektronische Spektroskopien.
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• interpretieren die Grundprinzipien der chemischen Thermodynamik</li><li>• fassen die Grundlagen der chemischen Reaktionskinetik zusammen und geben die theoretischen Hintergründe der Kinetik komplexer Systeme wieder</li><li>• kennen die Grenzen der klassischen Physik und beschreiben einfache quantenmechanische Modelle</li><li>• erläutern die Grundlagen des Aufbaus der Materie und der Wechselwirkung zwischen Strahlung und Materie</li></ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	schriftlich (90 Minuten) Klausur 90 Minuten
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	schriftlich (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch

G. Wedler, H.-J. Freund: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH
P. W. Atkins, C. A. Trapp: Physikalische Chemie, Wiley-VCH

1	<b>Modulbezeichnung</b> 67735	<b>Mathematik für BT 2</b> Mathematics for LSE 2	<b>7,5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Dr. Wigand Rathmann
5	<b>Inhalt</b>	<p>*Differentialrechnung einer Veränderlichen*</p> <p>Ableitung mit Rechenregeln, Mittelwertsätze, L'Hospital, Taylor-Formel, Kurvendiskussion</p> <p>*Integralrechnung einer Veränderlichen*</p> <p>Riemann-Integral, Hauptsatz der Infinitesimalrechnung, Mittelwertsätze, Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integration</p> <p>*Folgen und Reihen*</p> <p>reelle und komplexe Zahlenfolgen, Konvergenzbegriff und -sätze, Folgen und Reihen von Funktionen, gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, iterative Lösung nichtlinearer Gleichungen</p> <p>*Grundlagen Analysis mehrerer Veränderlicher*</p> <p>Grenzwert, Stetigkeit, Differentiation, partielle Ableitungen, totale Ableitung, allgemeine Taylor-Formel</p>
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analysieren Funktionen einer reellen Veränderlichen mit Hilfe der Differentialrechnung</li> <li>• berechnen Integrale von Funktionen mit einer reellen Veränderlichen</li> <li>• stellen technisch-naturwissenschaftliche Problemstellungen mit mathematischen Modellen dar und lösen diese</li> <li>• erklären den Konvergenzbegriff bei Folgen und Reihen</li> <li>• berechnen Grenzwerte und rechnen mit diesen</li> <li>• analysieren und klassifizieren Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher an Hand grundlegender Eigenschaften</li> <li>• wenden grundlegende Beweistechniken in o.g. Bereichen an</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	schriftlich (90 Minuten)
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	schriftlich (100%)

12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 135 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	<p>Skripte des Dozenten</p> <p>M. Fried, Mathematik für Ingenieure I für Dummies und Mathematik für Ingenieure II für Dummies, Wiley</p> <p>W. Merz, P. Knabner, Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer, 2013</p> <p>K. Finck von Finckenstein, J. Lehn et. al., Arbeitsbuch für Ingenieure, Band I, Teubner</p> <p>A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt, Mathematik für Ingenieure 1, Pearson</p>

1	<b>Modulbezeichnung</b> 92047	<b>Chemische und biologische Prozesstechnik</b> Chemical and biological process technology	<b>7,5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	apl. Prof. Dr. Marco Haumann
5	<b>Inhalt</b>	Im Rahmen des Moduls werden ausgewählte typische chemische und biotechnologische Produktionsverfahren vorgestellt und im Sinne des integralen Charakters des Stoffverbundes in industriellen Produktionsverfahren behandelt. In den jeweiligen Abschnitten werden neben dem Produktionsverfahren, die dazugehörigen Rohstoffe und die Eigenschaften der Produkte charakterisiert und bewertet, sowie die für den Prozess wichtigen Grundreaktionen und Trennverfahren einschließlich der dazugehörigen apparativen Lösungen vorgestellt. Dabei werden die fachlichen Zusammenhänge zwischen den grundlegenden Modulen und den Kernfächern aufgezeigt, die zur weiterführenden quantitativen Beschreibung der Produktionsverfahren des CBI und des LSE erforderlich sind.
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen typische chemische und biotechnologische Produktionsverfahren und dazugehörige Rohstoffe</li> <li>• charakterisieren und bewerten die Rohstoffe sowie die Eigenschaften der Produkte</li> <li>• kennen die wichtigen chemischen Grundreaktionen und Trennverfahren einschließlich der dazugehörigen apparativen Lösungen</li> <li>• erkennen die fachlichen Zusammenhänge zu den Inhalten anderer Studienfächer als Grundlage für weiterführende quantitative Beschreibung der Produktionsverfahren des CBI und des LSE</li> </ul>
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 2
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur (120 Minuten) Praktikumsleistung
11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Klausur (100%) Praktikumsleistung (bestanden/nicht bestanden)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Sommersemester

13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	Deutsch
16	<b>Literaturhinweise</b>	Vorlesungsskript

1	<b>Modulbezeichnung</b> 63492	<b>Organische Chemie</b> Organic chemistry	<b>7,5 ECTS</b>
2	Lehrveranstaltungen	Hauptseminar: Seminar zum organisch-chemischen Praktikum für Chemieingenieure (1 SWS)  Vorlesung: Organische Chemie (4 SWS)  Praktikum: Organisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (3 SWS)	- - -
3	Lehrende	Prof. Dr. Andriy Mokhir	

4	<b>Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Andriy Mokhir
5	<b>Inhalt</b>	(1) Grundlagen der Organischen Chemie: Die chemische Bindung, Schreibweisen in der Organischen Chemie, funktionelle Gruppen, IUPAC-Nomenklatur (2) Alkane: Radikalreaktionen, Stereochemie, Nukleophile aliphatische Substitution (SN-Reaktionen) (3) Alkene: Eliminierungsreaktionen (E), Additionsreaktionen (4) Alkine: Eigenschaften, Darstellung, Reaktionen (5) Carbonylverbindungen: Eigenschaften, Synthese, Reaktionen, C-C-Knüpfungsreaktionen (6) Carbonsäuren und ihre Derivate: Eigenschaften, Darstellung, Synthese von Derivaten, Reaktionen (7) Aromaten: Aromatizität, elektrophile und nukleophile aromatische Substitution, Reaktionen von Diazoniumsalzen (8) Chemie der Farbstoffe: Grundlagen, Azofarbstoffe, Triphenylmethanfarbstoffe (9) Waschmittel: Grundlagen, Beispiele (10) Polymere: Grundlagen, Beispiele
6	<b>Lernziele und Kompetenzen</b>	Die Studierenden: beherrschen die Grundlagen der Organischen Chemie; haben die Grundkenntnisse über die wichtigsten organischen Stoffklassen; kennen die wichtigsten Reaktionen der Stoffumwandlungen und verstehen deren Mechanismen; besitzen die Fähigkeiten die Reaktivität der organischen Substanzen einzuschätzen; können die einfachsten organischen Reaktionen sicher, nachhaltig und umweltfreundlich durchführen und deren Produkte isolieren und charakterisieren.
7	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
8	<b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b>	Semester: 3
9	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Pflichtmodul Bachelor of Science Biotechnologie 20252
10	<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Praktikumsleistung Klausur (180 Minuten)

11	<b>Berechnung der Modulnote</b>	Praktikumsleistung (bestanden/nicht bestanden) Klausur (100%)
12	<b>Turnus des Angebots</b>	nur im Wintersemester
13	<b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 105 h
14	<b>Dauer des Moduls</b>	1 Semester
15	<b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>	
16	<b>Literaturhinweise</b>	K. P. C. Vollhardt, N. E. Schore Organische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim