



# **Modulhandbuch**

**für den Bachelor-Studiengang**

**Pharma- und Chemietechnik /  
Pharmaceutical and Chemical Engineering**

**Technische Fachhochschule Berlin  
(University of Applied Sciences)**

## Ansprechpartner für das Modulhandbuch

Dr. Trowitzsch-Kienast (Email: [kienast@tfh-berlin.de](mailto:kienast@tfh-berlin.de))

## Inhaltsverzeichnis

Modulnummer	Modulname	Koordinator/in	Seite
M1	Mathematik 1	Dr. Loges	3
M2	Mathematik 2	Dr. Loges	4
M3	Physik	Dr. Sprengel	5
M4	Arbeitstechnik	Dr. Martens-Menzel	6
M5	Allgemeine & Anorganische Chemie 1	Dr. Keller	8
M6	Anorganisch-Analytische Chemie 1	Dr. Martens-Menzel	9
M7	Anorganisch-Analytische Chemie 2	Dr. Martens-Menzel	11
M8	Allgemeine & Anorganische Chemie 2	Dr. Keller	12
M9	Allgemeine & Anorganische Chemie 3	Dr. Keller	13
M10	Anorganisch-Präparatives Praktikum	Dr. Keller	14
M11	Organische Chemie 1	Dr. Senz	15
M12	Organische Chemie 2	Dr. Senz	16
M13	Physikalische Chemie 1	Dr. Hungerbühler	17
M14	Physikalisch-Chemisches Praktikum 1	Dr. Hungerbühler	18
M15	Physikalische Chemie 2	Dr. Hungerbühler	19
M16	AWE 1 (frei wählbar)	Dr. Brockmann	20
M17	AWE 2 (frei wählbar)	Dr. Brockmann	20
M18	Instrumentelle Analysentechnik	Dr. Martens-Menzel	21
M19	Instrumentelle Analysentechnik Praktikum	Dr. Senz	22
M20	Life Science	Dr. Trowitzsch-Kienast	23
M21	Grundlagen Pharmazeutische Technologie	Dr. Vollrath	25
M22	Chemische Reaktionstechnik	Dr. Müller-Erlwein	26
M23	Chemische Reaktionstechnik Praktikum	Dr. Müller-Erlwein	27
M24	Thermische Grundoperationen	Dr. Müller-Erlwein	28
M25	Mechanische Grundoperationen	Dr. Müller-Erlwein	29
M26	Mess- und Regelungstechnik	Dr. Müller-Erlwein	30
M27	Computeranwendungen in der Technischen Chemie	Dr. Müller-Erlwein	31
M28	Werkstoffe	Dr. Keller	32
M29	Neue Materialien	Dr. Trowitzsch-Kienast	34
M30.1	Wahlpflichtmodul 1	Dr. Vollrath	35
M30.2	Wahlpflichtmodul 2	Dr. Trowitzsch-Kienast / Dr. Vollrath	36
M30.3	Wahlpflichtmodul 3	Dr. Müller-Erlwein	38
M30.4	Wahlpflichtmodul 4	Dr. Trowitzsch-Kienast	39
M31	Qualitäts- und Kostenmanagement	Dr. Vollrath	40
M32	Wissenschaft und Recht	Dr. Vollrath	41
M33	Praxisphase	alle Hochschullehrer	43
M34	Bachelor-Arbeit / Seminar	alle Hochschullehrer	44

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M1
Titel	<b>Mathematik 1 / Mathematics 1</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele/Kompetenzen	Fähigkeit zur mathematischen Formulierung naturwissenschaftlicher Fragestellungen
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundbegriffe der Mathematik. Funktionen: Darstellungsarten von Funktionen und Kurven (explizit, implizit, Parameterdarstellung). Umkehrfunktion. Rationale Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, trigonometrische und zyklometrische Funktionen, Hyperbel- und Areafunktionen, Kegelschnitte. Lineare Algebra. Lineare Gleichungssysteme. Determinanten. Matrizen. Lösung linearer Gleichungssysteme (Gauß-Algorithmus). Vektorrechnung (Skalar-, Vektorprodukt). Einführung in die Differentialrechnung. Grenzwerte von Funktionen. Stetigkeit. Differenzierbarkeit. Ableitung der Grundfunktionen. Elementare Ableitungsregeln. Implizite Differentiation. Ableitung der Umkehrfunktion. Tangentenproblem für Kurven, die in Parameter-Darstellung gegeben sind.
Literatur	Papula, Mathematik für Ingenieure; Bd. 1,2; Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M2
Titel	<b>Mathematik 2 / Mathematics 2</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele/Kompetenzen	Fähigkeit zur mathematischen Formulierung naturwissenschaftlicher Fragestellungen
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebot.	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Anwendung der Differentialrechnung. Kurvendiskussion: Extremwertaufgaben, Näherungsverfahren zur Lösung von Gleichungen (Newton). Potenzreihen: Entwicklung einer Funktion in einer Potenzreihe. Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler: Partielle Ableitung: Extremwerte, totales Differential, Fehlerrechnung. Integralrechnung. Unbestimmtes Integral: Grundintegrale, elementare Integrationsregeln, Integrationstechniken (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung). Bestimmtes Integral: Hauptsatz, uneigentliche Integrale, numerische Integration. Einige Anwendungen: Flächen- und Volumenberechnungen, Bogenlänge, Arbeitsintegral, Hinweis auf weitere Anwendungen. Gewöhnliche Differentialgleichungen. Begriff: Allgemeine und spezielle Lösungen. Beispiele (aus Chemie und Biologie). Geometrische Deutung. Lösungsmethoden (1. Ordnung: Trennung der Variablen, Variation der Konstanten; lineare Differentialgleichungen 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten
Literatur	Papula, Mathematik für Ingenieure; Bd. 1,2; Vieweg
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M3
Titel	<b>Physik / Physics</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	3 SWS (2 SWS SU + 1 SWS Ü)
Lerngebiet	Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lernziele/Kompetenzen	Fähigkeit sowohl zur Formulierung als auch zur Beantwortung physikalischer Fragestellungen
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (Klausur). Ü: Berichte zu den Laborübungen Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Erfolgreiche Laborübungen sind Voraussetzung zur Klausurteilnahme
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Mechanik: Kinematik, Dynamik, Arbeit, Energie, Impuls Optik: geometrische Optik, Wellenoptik Elektrizität und Magnetismus: Gleich- und Wechselstrom, elektrisches und magnetisches Feld, Elektronen Quantenphysik: Lichtquanten, Strahlungsgesetze, Atom- und Kernaufbau 4 Laborgruppenübungen
Literatur	Lindner: Physik für Ingenieure. Skript zur Fehlerrechnung; Skripten zu den Laborübungen.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M4
Titel	<b>Arbeitstechnik / Skills in Chemical Laboratory</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü [ 1 SWS Ü Chemisches Rechnen (ChR) + 1 SWS Ü Computeranwendungen in der Chemie (CAC) + 2 SWS Ü Laborpraxis (LPrax) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Veranstaltung vermittelt den Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkenntnisse in der EDV-Nutzung (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation)</li> <li>• Kenntnisse im chemischen Fachrechnen</li> <li>• grundlegende Fertigkeiten in der Laborpraxis</li> </ul> und soll sie in die Lage versetzen, einfache chemische Rechengvorgänge des täglichen Laborbedarfs durchzuführen sowie typische Routinearbeiten im Labor einzuüben.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Laborübung, Rechenübung, Hausarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	LPrax: Protokolle (50%), Rücksprachen (50%) ChR: Schriftliche Hausarbeit CAC: 2 benotete Übungen am PC mit Rücksprache (50%/50%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Anwesenheit bei allen Übungs- und Laborterminen.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus LPrax-Note (50%), ChR-Note (25%) und CAC-Note (25%) Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Fachrechnen (Stöchiometrie, chemische Gleichgewichte und ihre graphische Darstellung, Verdünnungsrechnung und Kalibrierung). EDV-Nutzung (Anwendung von Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogrammen). Allgemeine Anleitung zum Arbeiten im chemisch-präparativen Labor (persönliche Sicherheits- und Schutzmassnahmen, arbeitstechnisch vorbereitende Tätigkeiten, Protokollführung, fachgerechte Entsorgung von Laborabfällen) und zum Aufbau von und Umgang mit Glasapparaturen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M4 <u>Fortsetzung</u>
Inhalte	Gruppenübung: Aufarbeitung, Reinigung und Reinheitsüberprüfung eines verunreinigten Stoffgemisches. Die dabei zu erlernenden Tätigkeiten sind: Filtrieren und Absaugen von Stoffgemischen, Extraktion, fraktionierte Vakuumdestillation und Umkristallisation von Rohprodukten, Schmelzpunktbestimmung, Bestimmung des Brechungsindex von Reinstoffen. Praxisnahe Beispiele zum Arbeiten im chemischen Labor (Beobachten der Atomemission und der Kristallbildung, Messen der Masse, des Volumens und des pH-Wertes, Trennen von heterogenen und homogenen Stoffgemischen).
Literatur	Eckhardt, Gottwald, Stieglitz: 1x1 der Laborpraxis; Küster, Thiel: Rechentafeln für die Chemische Analytik; Martens-Menzel: Physikalische Chemie in der Analytik.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M5
Titel	<b>Allgemeine &amp; Anorganische Chemie 1 / General &amp; Inorganic Chemistry 1</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der Grundlagen in Allgemeiner und Anorganischer Chemie
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur) Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aufbau der Atome; Atomkern, Radioaktivität, Atomspektren, Bohrsches und wellenmechanisches Atommodell des Wasserstoffs, Quantenzahlen, Atomorbitale und ihre räumliche Darstellung. Periodensystem der Elemente; Elektronenkonfiguration, Atom-/ Ionen-radius, Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Elektronegativität, Periodizität von Eigenschaften. Chemische Bindung; Atom-, Ionenbindung, zwischenmolekulare Bindungskräfte; Einführung in die MO-Theorie, Aspekte der VB-Theorie, Einfach-/Mehrfachbindungen, Bindungsenergie und -länge, Hybridisierung, Oktettregel, Doppelbindungsregel, Gitterenergie; Kristallstrukturen der Salze, Molekülstrukturen. Chemie der Hauptgruppenelemente; großtechnische Verfahren, wichtige Verbindungen, Industrieprodukte.
Literatur	Mortimer/Müller: Chemie – Das Basiswissen der Chemie; Brown/Le May: Chemie – Ein Lehrbuch für alle Naturwissenschaftler; Binnewies/Jäckel/Willner/Rayner-Canham: Allgemeine und Anorganische Chemie. Weitere Literatur und ergänzende Unterlagen sind im Internet unter <a href="http://chemie.tfh-berlin.de/Labor_AC/Vorlesungen/AC1">http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/Vorlesungen/AC1</a> abrufbar.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M6
Titel	<b>Anorganisch-Analytische Chemie 1 / Inorganic Analytical Chemistry 1</b>
Credits	6 CR
Präsenzzeit	7 SWS (4 SWS SU + 3 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	SU: Kenntnisse in qualitativer anorganischer Analytik, Grundkenntnisse in quantitativer anorganischer Analytik, Ü: Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse in anorganisch-chemischen Arbeitstechniken und in klassischen Analysenmethoden erwerben.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (Klausur) Ü: Mündlicher Laborbericht (Ansagen zu allen Versuchen, 67%), Rücksprache (Fachgespräch zu den qualitativen Analysen, 20%), schriftlicher Laborbericht (Protokolle zu den quantitativen Analysen, 13%) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Übungsterminen, erfolgreicher Abschluss der Rücksprache und Abgabe aller Laborberichte
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Übungsnote. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: Grundbegriffe, Techniken und Strategie der anorganischen Analyse Qualitative Analytik: Alkali- und Erdalkalimetalle, Anionennachweise, Urotropin- und Ammoniumsulfid-Gruppe, Salzsäure- und Schwefelwasserstoffgruppe (jeweils Übersicht, Trennreaktionen, Nachweisreaktionen) Einführung in die quantitative Analytik: Grundbegriffe, Gravimetrie, Titrimetrie, Volumenmessgeräte, Anwendung der Gravimetrie, Komplexbildungstitrationen, Anwendung der Säure-Base-Titration nach Ionenaustausch Reaktionsarten und –gleichgewichte in der anorganischen Analytik: Fällungsreaktionen, Komplexbildungsreaktionen, Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M6 <u>Fortsetzung</u>
Inhalte	Ü: Qualitative Analysen Nachweis von Anionen und Kationen; Anwendung des Kationentrennungsganges, Gruppenfällungen, Einzelnachweise. Quantitative Analysen I Gravimetrie, Säure-Base-Titration nach Ionenaustausch, Komplextometrische Titrationsen
Literatur	Jander/Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Jander/Jahr: Maßanalyse, Gerdes: Qualitative Anorganische Analyse, Kiel: Anorganisches Grund-praktikum, Martens-Menzel: Physikalische Chemie in der Analytik Zusätzliche Literatur und ergänzende Unterlagen (z.B. Aufgabenbeschreibungen etc.) sind im Internet unter <a href="http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/">http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/</a> abrufbar.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M7
Titel	<b>Anorganisch-Analytische Chemie 2 / Inorganic Analytical Chemistry 2</b>
Credits	6 CR
Präsenzzeit	6 SWS (3 SWS SU + 3 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	SU: Überblick-Kenntnisse in quantitativer anorganischer Analytik. Ü: Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse in anorganisch-chemischen Arbeitstechniken und in instrumentellen Analysemethoden erwerben.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (Klausur) Ü: Mündlicher Laborbericht (Ansagen zu allen Versuchen, 67%), Rücksprache (Fachgespräch zu den qualitativen Analysen, 20%), schriftlicher Laborbericht (Protokolle zu den quantitativen Analysen, 13%) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Übungsterminen, erfolgreicher Abschluss der Rücksprache und Abgabe aller Laborberichte.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Übungsnote. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	SU: Statistik in der analytischen Chemie Fällungstitrationsen, Säure-Base-Titrationsen, Redox-titrationsen (jeweils Prinzip und Anwendungen). Potentiometrie, Voltmetrie, Amperometrie, Konduktometrie (Prinzip und Anwendungen). Übersicht über die instrumentellen Verfahren. Grundlagen der Spektrometrie, Spektralphotometrie (UV/VIS), Atomabsorptions-spektrometrie (AAS), Atomemissions-spektrometrie (AES), Chromatographie in der anorganischen Analytik (jeweils Prinzip, Apparatives und Anwendungen), Ü: Quantitative Analysen II. Redox-titrationsen, Elektrochemische Analyseverfahren, UV/VIS-Spektralphotometrie, Atomabsorptions-/Atomemissions-spektrometrie
Literatur	Jander/Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum; Jander/Jahr: Maßanalyse; Martens-Menzel: Physikalische Chemie in der Analytik; Doerffel et al.: Analytikum, Doerffel: Statistik in der analytischen Chemie. Zusätzliche Literatur und ergänzende Unterlagen sind im Internet unter <a href="http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/">http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/</a> abrufbar.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M8
Titel	<b>Allgemeine &amp; Anorganische Chemie 2 / General &amp; Inorganic Chemistry 2</b>
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der Grundlagen in Allgemeiner und Anorganischer Chemie
Voraussetzungen	Empfohlen wird die vorherige Belegung des Moduls Allgemeine und Anorganische Chemie 1
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Metallbindung. Metalle, Halbleiter, Legierungen, Kristallstrukturen, Phasendiagramme. Chemie der Haupt- und Nebengruppenmetalle. Großtechnische Verfahren, wichtige Verbindungen.
Literatur	Mortimer/Müller: Chemie – Das Basiswissen der Chemie; Brown/Le May: Chemie – Ein Lehrbuch für alle Naturwissenschaftler; Binnewies/Jäckel/Willner/Rayner-Canham: Allgemeine und Anorganische Chemie. Weitere Literatur und ergänzende Unterlagen sind im Internet unter <a href="http://chemie.fh-berlin.de/Labor AC/Vorlesungen/AC2">http://chemie.fh-berlin.de/Labor AC/Vorlesungen/AC2</a> abrufbar.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M9
Titel	<b>Allgemeine &amp; Anorganische Chemie 3 / General &amp; Inorganic Chemistry 3</b>
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	2 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der Grundlagen in Allgemeiner und Anorganischer Chemie
Voraussetzungen	Empfohlen wird die vorherige Belegung der Module Allgemeine und Anorganische Chemie 1 und 2
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Fortsetzung Chemie der Nebengruppenmetalle. Großtechnische Verfahren, wichtige Verbindungen. Komplexverbindungen. Atom- und koordinative Bindung, VB / MO-Näherungen, Kristallfeldtheorie, Farbe von Komplexen, magnetische Eigenschaften; Komplexstabilität, Stereochemie, Isomerie, Chelateffekt, wichtige technische und natürliche Komplexe.
Literatur	Mortimer/Müller: Chemie – Das Basiswissen der Chemie; Brown/Le May: Chemie – Ein Lehrbuch für alle Naturwissenschaftler; Binnewies/Jäckel/Willner/Rayner-Canham: Allgemeine und Anorganische Chemie. Weitere Literatur und ergänzende Unterlagen sind im Internet unter <a href="http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/Vorlesungen/AC3">http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/Vorlesungen/AC3</a> abrufbar.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M10
Titel	<b>Anorganisch-Präparatives Praktikum / Inorganic Preparative Laboratory</b>
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	3 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen aufbauend auf die Stoffinhalte aus Anorganisch-Analytisches Praktikum 1 und 2 selbstständig ein Mehrstoffsystem quantitativ bestimmen und Kenntnisse in präparativen Methoden der Anorganischen Chemie erwerben.
Voraussetzungen	Empfohlen wird die vorherige Belegung der Module Anorganisch-Analytische Chemie 1 und 2
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Laborversuche mit schriftlichen Versuchsberichten und Rücksprache. Bewertung der praktischen Leistungen (50%), Versuchsberichten/Hausarbeit (25%) und Rücksprache (25%). Zu den praktischen Leistungen zählen: Verhalten im Labor, Art und Umfang der Vorbereitung, Ergebnis der Analyse/Präparates, Selbstständigkeit bei der Laborarbeit. Anstelle der Rücksprache kann als Prüfungsform auch eine Klausur dienen. Dies und der Termin wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Rücksprache/Klausur: Anwesenheit bei allen Laborterminen und Endtestat zu allen Versuchsberichten.
Ermittlung der Modulnote	Übungsnote Alle Teile müssen bestanden sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Dreistofftrennung (quantitative Analyse). Jeweils ein Versuch aus den Themenbereichen: Recycling, anorganische Werkstoffe, Komplexverbindungen. Schriftliche Hausarbeit (inkl. Literaturrecherche).
Literatur	Jander/Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum; Jander/Jahr: Maßanalyse; Kiel: Anorganisches Grundpraktikum; Martens-Menzel: Physikalische Chemie in der Analytik. Weitere Literatur und ergänzende Unterlagen sind im Internet unter <a href="http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/Praktika/APL">http://chemie.tfh-berlin.de/Labor AC/Praktika/APL</a> abrufbar.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M11
Titel	<b>Organische Chemie 1 / Organic Chemistry 1</b>
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	6 SWS (3 SWS SU + 3 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Organischen Chemie. Sie lernen die ersten Stoffklassen kennen mit deren typischen Strukturelementen, Reaktivitäten und Syntheseverfahren. Sie werden in die Lage versetzt, eigenständig einfache Synthesewege zu finden und diese im Labor in die Praxis umzusetzen.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (Klausur) Ü: Versuche (50%: das Verhalten im Labor, Umsicht bei Vorbereitung und Durchführung der Synthesen, Ergebnis der Synthese), Laborprotokoll mit Auswertung (25%) und Rücksprachen (oder Klausur) (25%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Anwesenheit bei allen Laborterminen.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Übungsnote. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlagen der chemischen Bindung: Ionische, kovalente, polare kovalente Bindung. Molekülorbitaltheorie. Beschreibung in Strukturformeln, funktionelle Gruppen und Gerüste. Charakterisierung der Stoffklassen mit Nomenklatur, Synthesen und der für die Stoffklasse typischen Reaktivitäten: Alkane, Cycloalkane mit Konstitution, Konformation, Radikalreaktionen, Reaktivität und Selektivität von Reaktionen. Alkene, Alkine: Additions- und Eliminierungsreaktionen, Radikalreaktionen, Oxidationsreaktionen, Diels-Alder-Reaktion, Regioselektivität. Stereochemie: R,S- E/Z-Nomenklatur, absolute und relative Konfiguration, Razematspaltung, stereospezifische Reaktionen.
Literatur	SU: Vollhardt, K.P.C. / Schore, N. E., Organische Chemie. Ü: cliXX, Neues und nachhaltiges organisch-chemisches Praktikum + CD-Rom, Harri Deutsch-Verlag. Weitere Literatur ist im Internet abrufbar: <a href="http://chemie.tfh-berlin.de/Labor OC/">http://chemie.tfh-berlin.de/Labor OC/</a>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M12
Titel	<b>Organische Chemie 2 / Organic Chemistry 2</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	6 SWS (3 SWS SU + 3 SWS Ü)
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erweitern ihre grundlegenden Kenntnisse der Organischen Chemie um weitere Stoffklassen und lernen deren Synthese sowie Reaktivitäten kennen. Darauf aufbauend werden sie in die Lage versetzt, eigenständig einfache Synthesewege zu finden und diese im Labor nach Literaturangaben in die Praxis umzusetzen. Sie lernen verschiedene präparative Methoden zur Umwandlung gängiger Stoffklassen und zur Herstellung typischer Strukturelemente in organischen Verbindungen kennen. Sie werden in die Lage versetzt, diese Kenntnisse selbständig zur Planung einfacher Synthesewege auch über mehrere Teilschritte einzusetzen. Zusätzlich erwerben die Studierenden Grundkenntnisse zu den Grundlagen der UV-, IR-, NMR- und MS-Spektroskopie.
Voraussetzungen	Kenntnis des Moduls Organische Chemie 1 wird empfohlen.
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (Klausur) Ü: Versuche (50%: das Verhalten im Labor, Umsicht bei Vorbereitung und Durchführung der Synthesen, Ergebnis der Synthese), Laborprotokoll mit Auswertung (25%) und Rücksprachen (oder Klausur) (25%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Anwesenheit bei allen Laborterminen.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Übungsnote. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Carbonylverbindungen mit Kondensationsreaktionen, Redoxreaktionen, Amine, Carbonsäuren, Aromaten mit elektrophilen und nukleophilen Substitutionsreaktionen, Heterocyclen, Zuckerbausteinen und Aminosäuren. Grundlagen der UV-, IR-, NMR- und Massenspektroskopie. Im Praktischen Teil werden ein- und mehrstufige Präparate hergestellt, die nach komplexeren Reaktionsmechanismen und unter anspruchsvolleren Techniken als im Modul Organische Chemie 1 beschrieben erzeugt werden.
Literatur	SU: Vollhardt, K.P.C. / Schore, N. E., Organische Chemie; Ü: CliXX, Neues und nachhaltiges organisch-chemisches Praktikum + DC-Rom, Harri Deutsch-Verlag
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten, es werden z. T. englische Texte zur Vertiefung ausgegeben.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M13
Titel	<b>Physikalische Chemie 1 / Physical Chemistry 1</b>
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden Stoffe, Stoffmischungen und Stoffumwandlungen auf der Basis physikalisch-chemischer Grundlagen verstehen und quantitativ beschreiben können.
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnis der Module Mathematik 1 sowie Physik
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Rechenübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (2 Klausuren) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus beiden Klausurnoten Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Eigenschaften und Gesetzmäßigkeiten von Gasen, Flüssigkeiten und Lösungen, Grundlagen der chemischen Thermodynamik. Eine Inhaltsangabe wird in der Einführung bekannt gegeben. Begleitende Übungsaufgaben werden zur Vertiefung als Hausarbeiten ausgegeben.
Literatur	z.B. G. Wedler; Lehrbuch der Physikalischen Chemie; P.W. Atkins, Physikalische Chemie; C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter, Basiswissen Physikalische Chemie.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M14
Titel	<b>Physikalisch-Chemisches Praktikum 1 / Experimental Physical Chemistry 1</b>
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü [ 3 SWS Ü Physikalisch-Chemisches Praktikum (PCL1) + 1 SWS Ü Physikalisch-chemisches Rechnen (PCR) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	PCL1: Es werden grundlegende Kenntnisse in physikalisch-chemischen Experimentaltechniken erworben, die Auswertung, Interpretation und schriftliche Formulierung experimentell ermittelter Daten wird erlernt. PCR: Anhand von Beispielen und Aufgaben aus dem physikalisch-chemischen Bereich wird die Anwendung mathematischer Rechenverfahren erlernt und geübt.
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnis der Module Mathematik 1 und Physik
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Laborübung in Gruppenarbeit, Rechenübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	PCL1: schriftliche Vorbereitung aller Laborversuche (10%), je Studierendem/r ein Bericht (30%), restliche Versuche in Form von Gruppenprotokollen (10%); Abschlussklausur über alle Laborversuche (50%). PCR: Schriftliche Prüfung (Klausur) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Labor- und Übungsterminen, erfolgreicher Abschluss der Rücksprache und Abgabe aller Laborberichte
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel der PCL1-Note (75%) und der PCR-Note (25%). Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	PCL1: ausgewählte Laborversuche zum Themenbereich Physikalische Chemie 1. Die einzelnen ausgewählten Laborversuche werden in der Einführung bekannt gegeben z.B. in Form eines Versuchsskriptes. PCR: mathematische Grundlagen zur Lösung von Problemstellungen aus dem Bereich der Physikalischen Chemie.
Literatur	PCL1: z.B. H.-D. Försterling, H. Kuhn, Praxis der Physikalischen Chemie; E. Meister, Grundpraktikum der Physikalischen Chemie. PCR: z.B. J.R. Barrante, Applied Mathematics for Physical Chemistry; W. Wittenberger, W. Fritz; Physikalisch-chemisches Rechnen.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M15
Titel	<b>Physikalische Chemie 2 / Physical Chemistry 2</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	5 SWS [ 3 SWS SU Physikalische Chemie 2 (PC2) + 2 SWS Ü Physikalisch-Chemisches Praktikum (PCL2) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	PC2: Die Studierenden werden Stoffe, Stoffmischungen und Stoffumwandlungen auf der Basis der chemischen Thermodynamik, Elektrochemie und Reaktionskinetik quantitativ verstehen und beschreiben können. PCL2: Es werden erweiterte Kenntnisse in physikalisch-chemischen Experimentaltechniken erworben.
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnis der Module Mathematik 1 + 2, Physik, Physikalische Chemie 1
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (Klausur) Ü: schriftliche Vorbereitung aller Laborversuche (10%), je Studierenden/r ein Bericht (30%), restliche Versuche in Form von Gruppenprotokollen (10%); Abschlussklausur über alle Laborversuche (50%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Laborterminen und Abgabe aller Laborberichte
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus PC2-Note (60%) und PCL2-Note (40%). Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	PC2 : Chemische Thermodynamik, Elektrochemie und chemische Reaktionskinetik. Eine Inhaltsangabe wird in der Einführung bekannt gegeben. Begleitende Übungsaufgaben werden zur Vertiefung als Hausarbeiten ausgegeben. PCL2: ausgewählte Laborversuche zum Themenbereich Physikalische Chemie 2. Die einzelnen ausgewählten Laborversuche werden in der Einführung bekannt gegeben z.B. in Form eines Versuchsskriptes.
Literatur	PC2: z.B. G. Wedler; Lehrbuch der Physikalischen Chemie; P.W. Atkins, Physikalische Chemie; P.W. Atkins, Physikalische Chemie; C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter, Basiswissen Physikalische Chemie. PCL2: z.B. H.-D. Försterling, H. Kuhn, Praxis der Physikalischen Chemie; E.Meister, Grundpraktikum Physikalische Chemie; C. Czeslik, H. Seemann, R. Winter, Basiswissen Physikalische Chemie.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in deutscher Sprache angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M16 + M17
Titel	<b>Allgemeinwissenschaftliches Ergänzungsfach / General scientific complementary subjects</b>
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele/Kompetenzen	Siehe AWE-Modulkatalog des Fachbereichs I
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Referate, Rollenspiele, Textarbeit
Status	Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeit aus dem allgemeinwissenschaftlichen Ergänzungsangebot Bachelor
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Siehe AWE-Modulkatalog des Fachbereichs I
Ermittlung der Modulnote	Siehe AWE-Modulkatalog des Fachbereichs I
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Siehe AWE-Modulkatalog des Fachbereichs I
Literatur	Siehe AWE-Modulkatalog des Fachbereichs I
Weitere Hinweise	Siehe AWE-Modulkatalog des Fachbereichs I

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M18
Titel	<b>Instrumentelle Analysetechnik / Instrumental Techniques of Analyses</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnisse in ausgewählten instrumentell-analytischen Methoden von aktueller praktischer Relevanz
Voraussetzungen	Kenntnisse aus den Veranstaltungen Anorganisch-Analytische Chemie 1, Anorganisch-Analytisches Praktikum 1, Anorganisch-Analytische Chemie 2 und Anorganisch-Analytisches Praktikum 2 werden empfohlen.
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur) Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Theoretische Behandlung instrumentell-analytischer Methoden von aktueller praktischer Relevanz, z. B. aus dem Bereich der zerstörungsfreien Analysenmethoden, Validierung und ihre Parameter als Mittel der analytischen Qualitätssicherung
Literatur	D.A.Skoog, J.J.Leary, Instrumentelle Analytik; M. Otto, Analytische Chemie; Analytikum, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie/ Wiley-VCH. Weitere Literatur ist im Internet abrufbar: <a href="http://chemie.fh-berlin.de/Labor OC/">http://chemie.fh-berlin.de/Labor OC/</a>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M19
Titel	<b>Praktikum Instrumentelle Analysetechnik / Laboratory Instrumental Techniques of Analyses</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	3 SWS Ü
Lerngebiet	Chemische Fächer
Lernziele / Kompetenzen	Praktische Kenntnisse und Fertigkeiten in ausgewählten instrumentell-analytischen Methoden von aktueller praktischer Relevanz
Voraussetzungen	Kenntnis der Anorganisch- und Organisch-Chemischen Module wird empfohlen.
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Laborversuche (50%: das Verhalten im Labor, Umsicht bei Vorbereitung und Durchführung der Arbeiten, Ergebnis der Arbeiten), Laborprotokoll mit Auswertung (25%) und Fachgespräch / Klausur (25%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Anwesenheit bei allen Laborterminen.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert der Übungsnoten des anorganisch-chemischen, des organisch-chemischen und des physikalisch-chemischen Teils. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Versuche unter Verwendung instrumentell-analytischer Methoden von aktueller praktischer Relevanz, z. B. aus dem Bereich der zerstörungsfreien Analysemethoden
Literatur	D.A.Skoog, J.J.Leary, Instrumentelle Analytik; M. Otto, Analytische Chemie; Analytikum, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie/ Wiley-VCH. Weitere Literatur ist im Internet abrufbar: <a href="http://chemie.tfh-berlin.de/Labor_OC/">http://chemie.tfh-berlin.de/Labor_OC/</a>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M20
Titel	<b>Life Science</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU [ 2 SWS SU Naturstoffchemie (NC) + 3 SWS SU Grundlagen Biotechnologie & Mikrobiologie (BT) ]
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Entwicklung eines Verständnisses für die Bedeutung von Naturstoffen, ihre Isolierung und Strukturaufklärung. Erlernt werden Abläufe von natürlichen chemischen und biochemischen Prozessen in Mikroorganismen, Pflanzen und höheren Organismen. Entwicklung der Fähigkeit solche Prozesse für den Menschen in diversen Bereichen, so auch durch Fermentation von Mikroorganismen nutzbar zu machen, indem erlernt wird, unter geeigneten Fermentationsbedingungen mikrobiologisch erzeugte Produkte zu isolieren.
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (2 Klausuren) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel der NC-Note (40%) und der BT-Note (60%). Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Naturstoffchemie (NC): Definitionen: Primäre, sekundäre Naturstoffe. Auftreten und Wirkungen von Naturstoffen, Anwendungen von Naturstoffen, Isolierungsmethoden, Strukturaufklärungsmethoden. Biosynthese: Bedeutung der Kenntnis von Biosynthese für Produktion und Metabolismus. Aufklärung von Biosynthesewegen, Biosynthesen von Naturstoffen, Chemische Synthesen. Hauptgruppen von primären Naturstoffen a) Aminosäuren, Peptide, Proteine; b) Kohlenhydrate; c) Nucleobasen, Nucleoside, Nucleotide, Nucleinsäuren; d) Lipide und Membranen; e) Sekundäre Naturstoffe. Biotechnologische Grundlagen (BT): Teil Biochemie: Aufbau der Zelle. Vergleich Pro-/Eukaryonten, Zellteilung (Meiose, Mitose). Struktur und Funktion von DNA und RNA. DNA-Replikation, Transkription, Translation. Proteine: Funktion. Enzyme: Einteilung, Grundlagen der Enzymkinetik.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M20 <u>Fortsetzung</u>
Inhalte	<p>Teil Mikrobiologie: Aufbau und Infektionszyklen bei Viren, Aufbau und Lebenszyklus von Pilzen, Kultivierung von Bakterien, Wachstumshemmung und Sterilisation, Anreichern und Isolieren von Mikroorganismen, Plasmide und Grundlagen der Gentechnik</p> <p>Teil Bioprozesstechnik: Rührkessel als Bioreaktoren, Rührertypen und deren Einsatzbereiche, Begasung; steriler Betrieb, Arten der Fermentationsführung, Beispielfermentation, Aufarbeitung extrazellulärer Produkte, Primäraufarbeitungsschritte zur Isolierung intrazellulärer Produkte, Feinreinigungsschritte (Chromatographie).</p>
Literatur	P. Nuhn, Naturstoffchemie, Hirzel S. Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten, es werden z. T. englische Texte zur Vertiefung ausgegeben.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M21
Titel	<b>Grundlagen Pharmazeutische Technologie / Basic Pharmaceutical Technology</b>
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 2 SWS SU Pharmazeutische Technologie (PHT) + 2 SWS Ü Praktikum Pharmazeutische Technologie (PHTL) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Fächer. Kenntnis der grundlegenden Methoden und Verfahren der pharmazeutischen Technologie.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht , Laborübung, Vortrag, Recherche, Gruppenarbeit, Exkursion.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: schriftliche Prüfung (Klausur, 85%), schriftliche Ausarbeitung (15%). Ü: Laborversuche mit Auswertung (50%), schriftliche Prüfung (50%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Anwesenheit bei allen Labor- und Vortragsterminen.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Übungsnote. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Vorlesung: Einleitung, Feste-, Halbfeste-, Flüssig-Arzneiformen, Pulver, Granulate, Tabletten, Kapseln, Überzogene Arzneiformen, Suppositorien, Lösung, Dispersion, Sterilprodukte Labor: Versuche aus dem Gebiet der Pharmazeutischen Technologie im Hinblick auf die technische Herstellung und Charakterisierung von Arzneiformen wie Feste-, Halbfeste-, Flüssig-Arzneiformen.
Literatur	Literatur und ergänzende Unterlagen sind im Internet abrufbar unter <a href="http://tc01.tfh-berlin.de">http://tc01.tfh-berlin.de</a> . R. Voigt, Pharmazeutische Technologie für Studium und Beruf, Deutscher Apotheker Verlag Stuttgart K.H. Bauer, K-H. Frömmling, C. Führer, Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Englische Texte werden evtl. als Zusatzmaterial ausgegeben.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M22
Titel	<b>Chemische Reaktionstechnik / Chemical Reaction Engineering</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Fächer. Kenntnis der Methoden zur Berechnung des Ablaufs chemischer Reaktionen in grundlegenden Reaktor- und Reaktionssystemen sowie zur Reaktorauslegung.
Voraussetzungen	Kenntnis der Module Mathematik 1 + 2 wird empfohlen
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	SU mit integrierter Rechenübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (2 Klausuren, 25%/75%) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel der Klausurnoten. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Ziele und Aufgaben der Chemischen Reaktionstechnik. Grundlagen: Grundbegriffe, Stöchiometrische Bilanzierung. Berechnung chemischer Gleichgewichte. Zeitverhalten, Temperaturführung, Phasenverhältnisse in Reaktoren sowie Bauarten chemischer Reaktoren. Mengen- und Wärmebilanzen. Ideale und reale Reaktoren, Verweilzeitverhalten. Reaktorberechnung für ideale Reaktoren für typische Reaktionen unter isothermen und nichtisothermen Bedingungen. Bestimmung kinetischer Parameter aus experimentellen Daten.
Literatur	Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik; Teubner/GWV Wiesbaden.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M23
Titel	<b>Chemische Reaktionstechnik Praktikum / Chemical Reaction Engineering Laboratory</b>
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Es werden grundlegende Kenntnisse in technisch-chemischen Arbeitstechniken und Methoden erworben sowie die Durchführung und computergestützte Auswertung experimenteller Untersuchungen exemplarisch erlernt.
Voraussetzungen	Kenntnis der Module Mathematik 1 + 2 wird empfohlen
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Rechen- / Laborübung in Gruppenarbeit.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur, 25%), Laborversuche mit schriftlicher Ausarbeitung (25%) und Rücksprache (50%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Übungsterminen und Abgabe aller Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	Übungsnote Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Versuche zur Chemischen Reaktionstechnik, z. B. Bestimmung des Verweilzeitverhaltens, Bestimmung kinetischer Parameter bei nichtisothermer und isothermer Reaktionsführung (Integral- und Differentialmethode).
Literatur	Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik; Teubner/GWV Wiesbaden.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M24
Titel	<b>Thermische Grundoperationen / Thermal Unit Operations</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Kenntnis der Grundlagen und der Methoden zur Trennung von Stoffgemischen mit thermischen Verfahren und der eingesetzten Apparatechnik im Bereich des Pharmaceutical/Chemical Engineering.
Voraussetzungen	Kenntnis der Module Mathematik 1 + 2 und Chemische Reaktionstechnik wird empfohlen
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (2 Klausuren, 50%/50%) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert der Klausurnoten
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge, Systematik, Konzepte, Methoden, Apparatechnik der Verfahrenstechnik. Grundlagen der Wärmeübertragung, Destillation und Rektifikation, Sorptionsverfahren, Gaswäsche, Theorie der Gegenstromtrennung, Flüssig-Flüssig-Extraktion, Grundlagen und Techniken des Trocknens.
Literatur	Perry: Chemical Engineers' Handbook
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M25
Titel	<b>Mechanische Grundoperationen / Mechanical Unit Operations</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 2 SWS SU Mechanische Grundoperationen (VTM) + 2 SWS Ü Praktikum Mech./Therm. Grundoperationen (MTGL) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	VTM: Verständnis der Grundlagen und der Apparatechnik für die Stofftrennung und Stoffvereinigung mit mechanischen Verfahren im Bereich des Pharmaceutical/Chemical Engineering. MTGL: Erwerb grundlegender Kenntnisse in Arbeitstechniken und Methoden der mechanischen und der thermischen Verfahrenstechnik.
Voraussetzungen	Kenntnis der Module Mathematik 1 + 2 und Chemische Reaktionstechnik wird empfohlen
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	SU, Labor-/ Rechenübung in Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (Klausur) Ü: Laborversuche mit schriftlicher Ausarbeitung (67%) und Rücksprache oder Klausur (33%) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Laborterminen und Abgabe aller Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Übungsnote. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	VTM: Dimensionslose Kennzahlen, laminare/ turbulente Strömung, Rohrhydraulik, inkompressible Strömung, Mengen- und Energiebilanzen, Stofftrennung (z. B. Zerkleinern, Sieben, Korngrößenanalysen, Sedimentation, Filtration) und Stoffvereinigung (z. B. Mischen, Rühren). MTGL: grundlegende Versuche zur mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik.
Literatur	Perry: Chemical Engineers' Handbook
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M26
Titel	<b>Mess- und Regelungstechnik/ Measuring and Feedback Control</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 2 SW: SU Mess- und Regelungstechnik (MRT) + 2 SWS Ü Praktikum Mess- und Regelungstechnik (MRTL) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der klassischen Regelungstechnik linearer Systeme. Es werden die Grundlagen und Methoden im Regeln und Messen angeeignet im Anwendungsbereich der pharmazeutisch-chemischen Ingenieurwissenschaften in Theorie und Praxis.
Voraussetzungen	Kenntnis der Module Mathematik 1 + 2 wird empfohlen
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	SU, Rechen- / Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (Klausur) Ü: Laborversuche mit schriftlicher Ausarbeitung. Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Laborterminen und Abgabe aller Ausarbeitungen
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Übungsnote Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Dynamische Systeme, Einteilung, Theorien, Methoden der Beschreibung. Mathematische Behandlungen des Übertragungsverhaltens, Auslegung, Stabilität und Optimierung von einfachen Regelkreisen, Grundlagen des Technischen Messens und der Betriebsmesstechnik, Bildzeichen und Symbole zur Darstellung verfahrenstechnischer Anlagen. Prozesssteuerung und –simulation. Aufbau einfacher Schaltungen und rechnergestützte Messdatenerfassung, Untersuchung elementarer Übertragungsglieder. Führungs- und Störgrößenverhalten an einschleifigen Regelkreisen, Stabilität von Regelkreisen und Optimierung der Regelgüte, Simulation von Regelkreisen auf Rechnern, Industrieregler.
Literatur	Simic, Hochheimer, Reichwein: Messen, Regeln, Steuern - Grundoperationen der Prozeßleittechnik.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M27
Titel	<b>Computeranwendungen in der Technischen Chemie / Computer Application in Technical Chemistry</b>
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 2 SWS SU Computeranwendungen (CA) + 2 SWS Ü Computeranwendungen Übung (CAL) ]
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Fächer. Kenntnis und Anwendung grundlegender Methoden zur rechnerischen Lösung technisch-chemischer Problemstellungen am PC mit Tabellenkalkulationsprogrammen und selbst erstellten Makros (Visual Basic).
Voraussetzungen	Kenntnis der Module Mathematik 1 + 2 und Arbeitstechnik wird empfohlen
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	SU, Rechen- / Laborübung in Gruppenarbeit.
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (2 Klausuren, 25%/75%) Ü: 2 benotete Rechen-/Programmierung am PC mit Rücksprache (33%/67%) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Übungsterminen
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Übungsnote. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Typische mathematische Problemstellungen aus verschiedenen Gebieten der Technischen Chemie und einfache numerische Verfahren zu ihrer Lösung am PC mit Tabellenkalkulationsprogrammen und Visual Basic-Makros, z. B. einfache und multiple lineare Regression zur Auswertung experimenteller Daten; numerische Integration und Differentiation; numerische Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen erster Ordnung; Nullstellensuche.
Literatur	Müller-Erlwein, E.: Chemische Reaktionstechnik; Teubner/GWV Wiesbaden.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M28
Titel	<b>Werkstoffkunde / Materials Science</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	5 SWS [ 2 SWS SU Werkstoffkunde (WK) + 2 SWS SU Makromolekulare Chemie Grundlagen (MK) + 1 SWS Ü Praktikum Makromolekulare Chemie (MKL) ]
Lerngebiet	Metallische Werkstoffe, Makromolekulare Chemie-Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt, metallische Werkstoffe für pharmazeutisch-chemische Anwendungen auswählen zu können.  Im Bereich der Makromolekularen Chemie lernen die Studierenden die wesentlichen Syntheseverfahren zur Herstellung unterschiedlicher Polymerstrukturen kennen, diese zu charakterisieren und mit makroskopischen Eigenschaften in Verbindung zu bringen. Im Labor erlernen sie radikalisch Polymere herzustellen sowie Polykondensationen durchzuführen. Die Wirkung von Polymer-Stabilisatoren wird ermittelt.
Voraussetzungen	Die Kenntnis der Technisch-Chemischen Fächer des Bachelor-Studiengangs wird empfohlen
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	SU: Schriftliche Prüfung (1 Klausur WK, 1 Klausur MK) Ü: Laborversuche mit schriftlicher Auswertung (50%) und Rücksprache oder Klausur (50%) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Laborterminen.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel der WK-Note (40%), der MK-Note (40%) und der MKL-Note (20%). Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	WK: Metallkunde, Metalle und Legierungen allgemein. Werkstoffprüfung / Korrosion - Korrosionsschutz. Eisen, Stahl und Guss. Nichteisenmetalle und ihre Legierungen. MK: <b>Grundlagen:</b> Definition, Nomenklatur, Struktur molekulare Parameter und Eigenschaften von Polymeren; <b>Synthese:</b> Reaktionen an Polymeren, Stufen- und Kettenwachstumsreaktionen, Heterophasen-Polymerisation; <b>Polymeranalytik:</b> Viskosimetrie, Chromatographie, Methoden der absoluten Molmassenbestimmung, Partikelcharakterisierung; <b>Applikation:</b> Technische Kunststoffe, Funktionspolymere, Polymeradditive MKL: Herstellung von Polyacrylnitril (radikalisch), Durchführung einer Polykondensation: Harnstoff-Formaldehyd, Stabilisatoren-Wirkung auf PVC.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M28 <u>Fortsetzung</u>
Literatur	WK: Weißbach, Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung, Vieweg Braunschweig. MC: Schwister, Taschenbuch der Chemie, Fachbuchverlag Leipzig; ; J. M. G. Cowie, Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials, CRC Press Inc.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M29
Titel	<b>Neue Materialien / New Materials</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU [ 2 SWS SU Anorganische Materialien (AM) + 2 SWS SU Organische Materialien (OM) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der Grundlagen in anorganischer und organischer Materialwissenschaft
Voraussetzungen	Empfohlen wird die Kenntnis des Stoffs der Module 5, 8, 9, 11, 12, 13, 15
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfungen (1 Klausur AM, 1 Klausur OM) Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus beiden Klausurnoten. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<u>Anorganische Materialien:</u> Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen Glas, Glaskeramik, Tonkeramik, Hochleistungskeramik, Zeolithe, Supra- und Ionenleiter, Aerogele, Pigmente, Füllstoffe, Elektronik- und Magnetwerkstoffe. <u>Organische Materialien:</u> Neue organische Leitersysteme, Modifikationen von Elektrodenoberflächen; Transparente Polymerelektroden, Flüssigkristalle; Biologisch abbaubare Polymere; Neue Klebstoffe, Reaktionsklebstoffe; Supramolekulare Chemie (Molekulare Schalter, Nanopartikel); Fullerene
Literatur	H. Briehl: Chemie der Werkstoffe, B. G. Teubner Verlag; Donald R. Askeland: Materialwissenschaften, Grundlagen, Übungen, Lösungen. Spektrum Lehrbuch, Spektrum, Akademischer Verlag Heidelberg. Weitere Literatur und ergänzende Unterlagen sind im Internet unter <a href="http://chemie.fh-berlin.de/Labor AC/Vorlesungen/AM">http://chemie.fh-berlin.de/Labor AC/Vorlesungen/AM</a> abrufbar.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M30.1
Titel	<b>Wahlpflichtmodul 1: Pharmakologie/Toxikologie &amp; Umweltchemie / Pharmacology/Toxicology &amp; Environmental Chemistry</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 2 SWS SU Pharmakologie/Toxikologie (PKT) + 2 SWS SU Umweltchemie (UC) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie werden vermittelt. Die Studierenden erlernen, auf welchen pharmazeutisch/chemischen bzw. molekularbiologischen Wegen Arzneien ihre erwarteten Wirkungen zeigen bzw. Giftstoffe ihre toxischen Wirkungen entfalten. Sie lernen dabei abzuschätzen, ob und wie Xenobiotika und Umweltgifte toxische Wirkungen in höheren Organismen entfalten können.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Hausaufgabe, Vortrag
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angeb.	Wintersemester
Prüfungsform	PKT: schriftliche Prüfung (Klausur, 80%), schriftliche Ausarbeitung (15%), und Vortrag (5%). UC: schriftliche Prüfung (Klausur, 50%), schriftliche Ausarbeitung (25%) und Vortrag (25%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Anwesenheit bei allen Vorträgen.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus PKT-Note und UC-Note Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	PKT: Einleitung, Definition, Pharmakologie, Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Pharmakogenetik, Biopharmazie, Nebenwirkungen, Toxikologie, Toxizität, Gifte, Spezielle Pharmakologie. UC: Stoffkreisläufe, Luftreinhaltung, Wasserreinhaltung, Bodenschutz und Bodensanierung.
Literatur	Literatur und ergänzende Unterlagen sind im Internet abrufbar unter <a href="http://tc01.tfh-berlin.de">http://tc01.tfh-berlin.de</a> . PKT: Aktories, Allgemeine und spezielle Pharmakologie und Toxikologie. Mutschler, Arzneimittelwirkung. Lüllmann, Pharmakologie und Toxikologie. Langguth, Biopharmazie. Marquardt, Lehrbuch der Toxikologie. Reichl, Taschenatlas der Toxikologie.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Englische Texte werden eventuell als Zusatzmaterial ausgegeben.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M30.2
Titel	<b>Wahlpflichtmodul 2:</b> <b>Pharmazeutische Chemie &amp; Pharmazeutische Fabrikationsverfahren /</b> <b>Pharmaceutical Chemistry &amp; Pharmaceutical Fabrication Practice</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 2 SWS SU Pharmazeutische Chemie (PHC) + 2 SWS SU Pharmazeutische Fabrikationsverfahren (PF) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen, wie im menschlichen Organismus Medikamente ihre spezifische Wirkung an bestimmten Targets entfalten, und welches Handwerkszeug zur Verfügung steht, diese Wirkungen zu optimieren bzw. unerwünschte Wirkungen zu beseitigen. Verständnis der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Themenbereiche. Anforderungen und Prozesse in der Pharmazeutischen Industrie.
Voraussetzungen	Kenntnis der Pharmazeutischen Technologie des Bachelor-Studiengangs wird empfohlen.
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, schriftliche Ausarbeitung und Vortrag
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	PHC: schriftliche Prüfung (Klausur). PF: schriftliche Prüfung (Klausur, 85%) und schriftliche Ausarbeitung (15%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Anwesenheit bei allen Vorträgen.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus PHC-Note und PF-Note Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	PHC: Neurotransmitter und ihre Rezeptoren; Aufnahme und Verbleib der Wirkstoffe im Organismus (ADME). Synthesen neuer und Variation alter Leitstrukturen, Drug Design. Wirkungsmechanismus von Enzyminhibitoren. Antibiotika, Antitumor-Medikamente, Pharmaka mit Wirkung auf das Nervensystem (zentrales und peripheres), Analeptika, Anti-epileptika, Psychopharmaka, Blutdruck-senkende Mittel (Herz-Kreislauf), Analgetika, Hustenmittel, Mittel gegen Entzündungen.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M30.2 <u>Fortsetzung</u>
Inhalte	PF: Abläufe in der pharmazeutischen Industrie, Herstellung, Scale-up, Produktionsanlagen, In-Prozesskontrolle, Endkontrolle, Stabilität, Verpackung und Lagerung, nicht-sterile Produkte z.B. feste, halbfeste, flüssige Arzneiformen, sterile Produkte z.B. Reinraumklasse, Sterilisationsverfahren, -anlagen.
Literatur	PHC: G.L. Patrick, Medicinal Chemistry, Oxford. H.J. Roth und H. Fenner, Arzneistoffe, Pharmazeutische Chemie III, Gustav Fischer, Stuttgart. PF: T. Barthel, U. Fritzsche, et al, Der Pharma-Werker, Editio Cantor Verlag. M. Levin (Ed), Pharmaceutical Process Scale-up, Taylor & Francis, CRC Press. S.I. Haider, Pharmaceutical Master Validation Plan, CRC Press. T. Schneppe und R.H. Müller, Qualitätsmanagement und Validierung in der pharmazeutischen Praxis, ECV Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Englische Texte werden evtl. als Zusatzmaterial ausgegeben

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M30.3
Titel	<b>Wahlpflichtmodul 3: Chemische Umwelttechnik / Chemical Environment Engineering</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 2 SWS SU Chemische Umwelttechnik (CUT) + 2 SWS Ü Praktikum Chemische Umwelttechnik (CUTL) ]
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele / Kompetenzen	Verständnis der Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Fächer. Kenntnis der grundlegenden Methoden und Verfahren der Chemischen Umwelttechnik zur Abgas-, Abfall- und Abwasserbehandlung.
Voraussetzungen	Kenntnis der Module Mathematik 1 + 2 und Chemische Reaktionstechnik wird empfohlen
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	SU, Rechen- / Laborübung in Gruppenarbeit, Vortrag
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	CUT: Schriftliche Prüfung (Klausur). CUTL: Laborversuche mit Auswertung und Rücksprache (50%), schriftliche Ausarbeitung und Vortrag (50%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Übungs- und Vortrags-terminen, erfolgreicher Abschluss der Rücksprache und Abgabe des Laborberichts.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus CUT-Note und CUTL-Note Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	CUT: Typische chemisch-technische Verfahren und Methoden zur Behandlung von gasförmigen, flüssigen und festen Abfällen. Typische Apparate und ihre technisch-chemische Auslegung. CUTL: Typische Laborversuche aus dem Bereich der Chemischen Umwelttechnik, z. B. Entfernung von Schadstoffen aus Luft durch Absorption/Reaktion, Charakterisierung von Gas-Flüssig-Reaktionen und Fest-Flüssig-Reaktionen
Literatur	Perry: Chemical Engineers' Handbook
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M30.4
Titel	<b>Wahlpflichtmodul 4: Molecular Modelling</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 2 SWS SU Molecular Modelling (MM) + 2 SWS Ü Molecular Modelling Laboratory (MML) ]
Lerngebiet	Ingenieurwissenschaftliche / technisch-chemische Fächer
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die für die jeweilige Problemstellung geeigneten Methoden und Simulationsverfahren auswählen zu können. Darüber hinaus lernen sie, Molecular Modelling Software einzusetzen, die Ergebnisse zu analysieren und zu interpretieren.
Voraussetzungen	Mathematik-Kurse, Computeranwendung in der Chemie und Chemisches Rechnen werden empfohlen
Niveaustufe	5. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht und eine betreute Projektarbeit, die in einem Vortrag vorgestellt wird.
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	MM: Schriftliche Prüfung (Klausur) MML: Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung (50%) und Laborversuche mit schriftlicher Auswertung (50%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Teilnahme an allen Übungsterminen.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus MM-Note und MML-Note Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Einführung in die Konzepte und mathematische Grundlagen des Molecular Modelling und der Chemoinformatik. Methodenüberblick: ab initio -, Dichtefunktional- und semiempirische Methoden, Kraftfeldrechnungen und wissensbasierte Methoden. Empirische Kraftfelder, Moleküldynamik, Konformationsanalyse Ausgewählte Anwendungen des Molecular Modelling und der Chemoinformatik Molekulare Eigenschaften und Mechanismen, Computer-aided drug design, ADME-Modelle (absorption, distribution, metabolism, excretion) Beispiele aus der praktischen Anwendung (Pharmazie, organische Chemie, anorganische Chemie und Materialwissenschaft). Übung zur Simulation von Moleküleigenschaften.
Literatur	A. R. Leach, Molecular Modelling, Prentice Hall. Kunz, R., Molecular Modelling für Anwender, Teubner.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten, es werden z. T. englische Texte zur Vertiefung ausgegeben.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M31
Titel	<b>Qualitäts- &amp; Kostenmanagement / Quality Assurance &amp; Cost Management</b>
Credits	4 Cr
Präsenzzeit	3 SWS SU [ 2 SWS SU Qualitätsmanagement QM) + 1 SWS SU Kostenmanagement (KM) ]
Lerngebiet	Fachübergreifende Grundlage
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen Begriffe und Methoden im Qualitäts- und Kostenmanagement in Anwendung und Praxis.
Voraussetzungen	Kenntnis der Technisch-Chemischen und Technisch-Pharmazeutischen Fächer des Bachelor-Studiengangs wird empfohlen.
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, schriftliche Ausarbeitung und Vortrag
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	KM: schriftliche Prüfung (Klausur). QM: schriftliche Prüfung (85%) und schriftliche Ausarbeitung (15%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel der QM-Note (67%) und der KM-Note (33%). Alle Teile müssen bestanden sein
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Qualitätsmanagement: Grundsätze, Qualitätssicherung, Qualitätskontrolle, DIN/ISO, GMP, GLP, GEP, GCP, Qualifizierung, Validierung, Kalibrierung, SOPs, Dokumentation, Risikoanalyse, Vorgehensweise, Beispiele aus der pharmazeutischen Industrie. Kostenmanagement: Wirtschaftliche Grundlagen, Kostenarten, Kostenstellen, Kostenerfassung, Abrechnungssysteme, Betriebsabrechnungsbogen Controlling, Betriebssteuerung, Planung, Investitionskostenrechnung, Feasibility-Untersuchungen.
Literatur	Literatur und ergänzende Unterlagen für n sind im Internet abrufbar unter <a href="http://tc01.tfh-berlin.de">http://tc01.tfh-berlin.de</a> . QM: T. Schneppe und R.H. Müller, Qualitätsmanagement und Validierung in der pharmazeutischen Praxis, ECV Verlag. KM: Michel, Torspecken, Großmann: Grundlagen der Kostenrechnung. Carl Hanser Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Englische Texte werden evtl. als Zusatzmaterial ausgegeben.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M32
Titel	<b>Wissenschaft und Recht / Scientific Methods &amp; Legal Practice</b>
Credits	6 Cr
Präsenzzeit	4 SWS [ 1 SWS SU Rechtsvorschriften Pharma- und Chemieingenieurwesen (RC) + 2 SWS SU Arbeitssicherheit (AS) + 1 SWS Ü Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens (WiA) ]
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Erworben wird das Wissen um den Arbeitsschutz, über Gefahrstoffe, Berufserkrankungen, Sicherheitstechniken und Brandschutz. Die Studierenden sind über die Grundkenntnisse einschlägiger Gesetze und Verordnungen informiert. Sie werden befähigt, selbstständig wissenschaftliche Arbeiten durchzuführen.
Voraussetzungen	Kenntnisse der Technisch-Chemischen und Technisch-Pharmazeutischen Fächer des Bachelor-Studiengangs werden empfohlen
Niveaustufe	6. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht, Referate, Projektarbeit, Recherche
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	RC: Schriftliche Prüfung (Klausur, 80%), schriftliche Ausarbeitung (15%), und Vortrag (5%). AS: schriftliche Prüfung (Klausur, 50%), schriftliche Ausarbeitung (25%) und Vortrag (25%). WiA: schriftliche Prüfung (Klausur, 20%), schriftliche Ausarbeitung (60%), und Vortrag (20%). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Voraussetzungen: Anwesenheit bei allen Vorträgen.
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel der RC-Note (25%), der AS-Note (50%) und der WiA-Note (25%). Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	RC: Arzneimittel- und Wirkstoffherstellungsverordnung, Arzneimittelgesetz, Medizinproduktegesetz, Heilmittelwerbegesetz, Arzneibücher, Kontrollbehörden.. AS: Grundlagen Arbeitsschutzrecht, Chemikalienrecht, Einstufung von Chemikalien, Gefahrstoffverordnung, Kennzeichnung, Umgangsvorschriften, Grenzwerte, Berufskrankheiten, Lagerung von Chemikalien, Anlagensicherheit, Sicherheitstechnische Kenngrößen und Bewertung, Grundlagen Brandschutz. Personenschutz, exemplarische Darstellung der relevanten Gesetze und Verordnungen, z. B. Verordnung für brennbare Flüssigkeiten, Wasserhaushaltsgesetz, Bundesimmissionsschutzgesetz, Arbeitsschutzgesetz

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M32 <u>Fortsetzung</u>
Inhalte	WiA: Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens, Methoden und Hilfsmittel wissenschaftlichen Arbeitens, Literaturarbeit, Benutzung anderer Quellen, Verfassen technisch-wissenschaftlicher Texte, Kurzvorträge, Tagungsberichte und Präsentationen, Administratives, Planung und Vorbereitung der Abschlussarbeit.
Literatur	Literatur und ergänzende Unterlagen sind abrufbar im Internet unter <a href="http://tc01.tfh-berlin.de">http://tc01.tfh-berlin.de</a> . WiA: Ebel, Bliefert, Diplom- und Doktorarbeit, Wiley-VCH.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten. Englische Texte werden eventuell als Zusatzmaterial ausgegeben.

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M33
Titel	<b>Praxisphase / Project</b>
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	10 Wochen experimentelle Arbeit
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Ziel des Praxisprojektes ist es, dass sich die Studierenden Erfahrungen in der Berufspraxis aneignen, indem sie eigenständig und selbstverantwortlich Projekte innerhalb einer Firmentätigkeiten bearbeiten.
Voraussetzungen	Für die Zulassung zum Praxisprojekt müssen bis auf drei Module alle Module der ersten sechs Studienplansemester erfolgreich abgeschlossen sein.
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Übung, eigenständiges experimentelles Arbeiten im Labor
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Externe Beurteilung (Zeugnis der Ausbildungsstelle), Praxisbericht, Präsentation des Praxisprojekts
Ermittlung der Modulnote	Gewichtetes Mittel aus Praxisbericht (70%) und Präsentation des Praxisprojekts (30%). Alle Teile müssen bestanden sein. Das Zeugnis muss "m.E." bewertet sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p><u>Durchführung des Praxisprojekts</u> Das Praxisprojekt umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Praxisphase mit 10 Wochen experimenteller Arbeit</li> <li>• Erstellen des Praxisberichtes.</li> </ul> <p>Das Praxisprojekt kann ganz oder teilweise in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden.</p> <p><u>Inhaltliche Gestaltung</u> Mit dem Wissen und den Fähigkeiten der ersten sechs Semester sollen pharmazeutisch-technische bzw. chemisch-technische Fragestellungen experimentell bearbeitet werden. Die Praxisphase wird in der Industrie im Bereich Forschung und Entwicklung oder in wissenschaftlichen Einrichtungen (Universitäten oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen) unter fachkundiger Anleitung und wissenschaftlicher Betreuung durchgeführt.</p>
Literatur	Keine
Weitere Hinweise	Durchführung außerhalb der TFH (auch im Ausland). Präsentation/Bericht können auch in englischer Sprache verfasst sein

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M34
Titel	<b>Abschlussarbeit / Bachelor Thesis</b> (Abschlussarbeit und mündliche Prüfung gemäß RPO III)
Credits	15 Cr
Präsenzzeit	1 SWS S und 45 – 60 Minuten für die mündliche Prüfung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Abschlussarbeit: Selbstständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes mit schriftlicher Ausarbeitung (ungefähr 30 – 60 Seiten) einschließlich deutscher <u>und</u> englischer Zusammenfassung Mündliche Abschlussprüfung: Durch die mündliche Prüfung soll festgestellt werden, ob der Prüfling gesichertes Wissen in den Fachgebieten, denen die Bachelor-Arbeit thematisch zugeordnet ist, besitzt und fähig ist, die Ergebnisse der Bachelor-Arbeit selbstständig zu begründen.
Voraussetzungen	Zulassung zur Abschlussarbeit gemäß Prüfungsordnung Zulassung zur mündlichen Abschlussprüfung: Abschluss aller Module einschließlich der Bachelor-Arbeit
Niveaustufe	7. Studienplansemester
Lernform	Abschlussarbeit: Betreute Projektarbeit; die Betreuung erfolgt in seminaristischer Form. Mündliche Abschlussprüfung: Präsentation (ca. 15 Minuten) und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester
Prüfungsform	Abschlussarbeit und mündliche Abschlussprüfung.
Ermittlung der Modulnote	Benotung der schriftlichen Arbeit (80%) und der mündlichen Prüfung (20%) durch die Prüfungskommission.
Anerkannte Module	Keine
Inhalte	Abschlussarbeit: Theoretische und/oder experimentelle Arbeit zur Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden.
Literatur	fachspezifische Originalarbeiten
Weitere Hinweise	Dauer der Bearbeitung: 3 Monate Nach Vereinbarung zwischen Prüfling und Prüfungskommission können Präsentation und mündliche Prüfung auch auf Englisch erfolgen.