

Studienplan für die

Propädeutischen Fächer

und die

Zusatzfächer

angeboten von der Math.-Nat. und Med. Fakultät
im Rahmen eines Bachelor of Science oder für
andere Studiengänge mit diesen Programmen

Zusatzfächer in Biochemie

Angenommen von der Math.-Nat. und Med. Fakultät am 22.03.2004
Revidierte Version vom 27.05.2019

Obligatorische Biochemie

| Code | Unterrichtseinheit | Semester | tot. Std. | ECTS |
|-----------|--|----------|-----------|-----------|
| SBC.00119 | Grundlagen der Biochemie | FS | 52 | 6 |
| SBC.00113 | Ergänzende Molekularbiologie | FS | 28 | 3 |
| SBC.00114 | Allgemeine Biochemie | HS | 32 | 3.5 |
| SBC.07003 | Einführung in die Bioinformatik und die Genomik (Vorlesung und Übungen) | HS | 56 | 4.5 |
| SBC.00047 | Praktikum in Biochemie für Anfänger | FS | 60 | 3 |
| | | | | 20 |

Zur freien Wahl (bis zu 30 ECTS)

| Code | Unterrichtseinheit | Semester | tot. Std. | ECTS |
|-----------|---|----------|-----------|------|
| SBC.00106 | Zellbiologie | FS | 39 | 4 |
| SBC.00009 | Methoden in Biochemie | FS | 14 | 1.5 |
| SME.05305 | Immunologie I | FS | 14 | 1.5 |
| SME.06306 | Immunologie II | FS | 12 | 1.5 |
| SBC.00115 | Molekulare Humangenetik | FS | 13 | 1.5 |
| SBC.00120 | Laborpraktikum in Biochemie I ¹ | HS | 120 | 5 |
| | <i>oder</i> | | | |
| SBC.00121 | Laborpraktikum in Biochemie I ¹ | FS | 120 | 5 |
| SCH.01024 | Allgemeine Chemie (Praktikum) | FS | 84 | 3 |
| SCH.01054 | Analytische Chemie (mit Übungen) | FS | 42 | 3 |
| SCH.01067 | Chemie der Elemente (mit Übungen) | FS | 42 | 3 |
| SCH.01072 | Grundlagen der organischen Chemie | FS | 42 | 3 |
| SCH.02212 | Präparative Methoden (Vorlesung) (C) ² | HS | 42 | 3 |
| SCH.02222 | Präparative Methoden (Vorlesung) (C) ² | HS | 14 | 2 |
| SBL.00014 | Molekularbiologie | HS | 28 | 3 |
| SBL.00019 | Methoden der Molekularbiologie | HS | 28 | 3 |
| SBL.00020 | Neurobiologie | HS | 28 | 2 |
| SBL.00057 | Entwicklungsbiologie | FS | 16 | 1.5 |
| SME.05103 | Allgemeine und medizinische Mikrobiologie | HS | 24 | 3 |
| SME.06104 | Spezialisierte klinische Mikrobiologie ³ | FS | 24 | 2.5 |
| SME.06309 | Mikrobiologie (Praktikum) ³ | FS | 8 | 1 |

A-C Unterrichtseinheiten mit dem gleichen Buchstaben müssen zusammen gewählt werden

3.8.1.2 Unterrichtseinheiten des Zusatzfaches Biochimie-60

[Version 2018, Anrechnungseinheit: PV-SBC.0000033]

Voraussetzungen: Für diese Variante wird kein propädeutisches Fach vorausgesetzt.

Beachte: Verschiedene Biochemie-Veranstaltungen setzen den Besuch bestimmter Veranstaltungen der Biochemie voraus. Eine Liste der Erfordernisse befindet sich im Kapitel 3.8.2.

Obligatorische propädeutische Fächer (12 ECTS)

| Code | Unterrichtseinheit | Semester | tot. Std. | ECTS |
|-----------|---|----------|-----------|-----------|
| SCH.01014 | Allgemeine Chemie (mit Übungen)* | HS | 84 | 6 |
| SBL.00001 | Allgemeine Biologie I (Vorlesung)* (A) | HS | 46 | 5 |
| SBL.00002 | Allgemeine Biologie II (Vorlesung)* (B) | FS | 46 | 5 |
| SBL.00003 | Allgemeine Biologie I (Praktikum)* (A) | HS | 12 | 1 |
| SBL.00004 | Allgemeine Biologie II (Praktikum)* (B) | FS | 12 | 1 |
| | | | | 18 |

¹ Nur ein Praktikum (SBC.00120 oder SBC.00121) kann belegt werden

² Voraussetzung: SCH.01072

³ Voraussetzung: SME.05103 (muss gleichzeitig besucht werden oder bereits absolviert worden sein)

Obligatorische Biochemie (29 ECTS)

| Code | Unterrichtseinheit | Semester | tot. Std. | ECTS |
|-------------|--|----------|-----------|-----------|
| SBC.00119 | Grundlagen der Biochemie* | FS | 52 | 6 |
| SBC.00113 | Ergänzende Molekularbiologie | FS | 28 | 3 |
| SBC.00114 | Allgemeine Biochemie | HS | 32 | 3.5 |
| SBC.00106 | Zellbiologie | FS | 39 | 4 |
| SBC.07003 | Einführung in die Bioinformatik und die Genomik (Vorlesung und Übungen) | HS | 56 | 4.5 |
| SBC.00047 | Biochemie für Anfänger (Praktikum) | FS | 60 | 3 |
| SBC.00120 | Laborpraktikum in Biochemie I | HS | 120 | 5 |
| <i>oder</i> | | | | |
| SBC.00121 | Laborpraktikum in Biochemie II | FS | 120 | 5 |
| | | | | 29 |

Obligatorische Wahl von 6 ECTS Chemie aus folgenden Unterrichtseinheiten

| Code | Unterrichtseinheit | Semester | tot. Std. | ECTS |
|-----------|---|----------|-----------|----------|
| SCH.01054 | Analytische Chemie | FS | 42 | 3 |
| SCH.01067 | Chemie der Elemente (mit Übungen)* | FS | 42 | 3 |
| SCH.01072 | Grundlagen der organischen Chemie* | FS | 42 | 3 |
| SCH.02212 | Präparative Methoden (Vorlesung) (C) ^{2,2} | HS | 42 | 3 |
| SCH.02222 | Präparative Methoden (Übungen) (C) ^{2,2} | HS | 14 | 2 |
| SCH.02252 | Organische Instrumentalanalyse (mit Übungen) | FS | 56 | 5 |
| SCH.02312 | Klassische Thermodynamik (mit Übungen) | HS | 28 | 3 |
| SCH.03219 | Photophysikalische Eigenschaften des Materials (mit Übungen) | FS | 28 | 3 |
| | | | | 6 |

Zur freien Wahl (bis zu 60 ECTS)

| Code | Unterrichtseinheit | Semester | tot. Std. | ECTS |
|-----------|---|----------|-----------|------|
| SBC.00009 | Methoden in Biochemie | FS | 14 | 1.5 |
| SBC.00115 | Molekulare Humangenetik | FS | 13 | 1.5 |
| SCH.00234 | Organische Chemie (Praktikum für Zusatzfach) | HS | 140 | 5 |
| SCH.01054 | Analytische Chemie | FS | 42 | 3 |
| SCH.01067 | Chemie der Elemente (mit Übungen) | FS | 42 | 3 |
| SCH.01072 | Grundlagen der organischen Chemie | FS | 42 | 3 |
| SCH.01084 | Analytische Chemie (Praktikum) | FS | 112 | 4 |
| SCH.02112 | Einführung in die Komplexchemie | HS | 28 | 3 |
| SCH.02212 | Präparative Methoden (Vorlesung) (C) ² | HS | 42 | 3 |
| SCH.02222 | Präparative Methoden (Übungen) (C) ² | HS | 14 | 2 |
| SCH.02235 | Organische Chemie (Praktikum für ChemikerInnen) | HS | 224 | 8 |
| SCH.02252 | Organische Instrumentalanalyse (mit Übungen) | FS | 56 | 5 |
| SCH.02274 | Instrumentalanalyse (Praktikum) | FS | 224 | 8 |
| SCH.02312 | Klassische Thermodynamik (mit Übungen) | HS | 28 | 3 |
| SCH.03219 | Photophysikalische Eigenschaften des Materials (mit Übungen) | FS | 28 | 3 |
| SBL.00014 | Molekularbiologie | HS | 28 | 3 |
| SBL.00019 | Methoden der Molekularbiologie | HS | 28 | 3 |
| SBL.00020 | Neurobiologie | HS | 28 | 2 |
| SBL.00057 | Entwicklungsbiologie | FS | 16 | 1.5 |

| | | | | |
|-----------|--|----|----|-----|
| SME.05305 | Immunologie I | FS | 14 | 1.5 |
| SME.06306 | Immunologie II | FS | 12 | 1.5 |
| SME.05103 | Allgemeine und medizinische Mikrobiologie | FS | 28 | 3 |
| SME.06309 | Mikrobiologie (Praktikum) ³ | FS | 8 | 1 |
| SPY.00110 | Physiologie und Physiopathologie der grossen Regulationssysteme I (D) | HS | 28 | 3 |
| SPY.00111 | Physiologie und Physiopathologie der grossen Regulationssysteme II (D) | FS | 28 | 3 |

* UE, welche als propädeutische Fächer ins Hauptprogramm gewählt würden, sollen durch Wahlveranstaltungen ersetzt werden.

A-D Unterrichtseinheiten mit dem gleichen Buchstaben müssen zusammen gewählt werden

3.8.1.3 Unterrichtseinheiten des Zusatzfaches Biochemie-60 für Studierende der Biomedizinischen Wissenschaften (BC-60BMS)

[Version 2018, Anrechnungseinheit: PV-SBC.0000034]

Voraussetzungen: Diese Variante wendet sich an Studierende des Bachelor-Studiengangs Biomedizinische Wissenschaften. Studierende, die den *Master in Biology, Option Biochemistry* anstreben, müssen diese Variante als Zusatzfach wählen.

Obligatorische Biochemie

| Code | Unterrichtseinheit | Semester | tot. Std. | ECTS |
|-----------|---|----------|-----------|-----------|
| SBC.07003 | Einführung in die Bioinformatik und die Genomik (Vorlesung mit Übungen) | HS | 56 | 4.5 |
| SBC.00009 | Methoden in Biochemie | FS | 14 | 1.5 |
| SBC.00116 | Hefe Genetik | FS | 12 | 1.5 |
| SBC.00120 | Laborpraktikum in Biochemie I ¹ | HS | 120 | 5 |
| | <i>oder</i> | | | |
| SBC.00121 | Laborpraktikum in Biochemie II ¹ | FS | 120 | 5 |
| SBL.00057 | Entwicklungsbiologie | FS | 16 | 1.5 |
| SCH.00244 | Instrumentalanalyse (Praktikum) | FS | 140 | 5 |
| SCH.02252 | Organische Instrumentalanalyse (mit Übungen) | FS | 56 | 5 |
| SCH.02312 | Klassische Thermodynamik (mit Übungen) | HS | 28 | 3 |
| SCH.02339 | Kinetik (für Biochemiker) | FS | 28 | 3 |
| SME.05103 | Allgemeine und medizinische Mikrobiologie | HS | 24 | 3 |
| | | | | 33 |

Zur freien Wahl (bis 60 ECTS)

| Code | Unterrichtseinheit | Semester | tot. Std. | ECTS |
|-----------|--|----------|-----------|------|
| SCH.00246 | Instrumentalanalyse (Ergänzendes Praktikum für Zusatzfach) | FS | 84 | 3 |
| SCH.01054 | Analytische Chemie | FS | 42 | 3 |
| SCH.01067 | Chemie der Elemente (mit Übungen) | FS | 42 | 3 |
| SCH.02115 | Einführung in die Komplexchemie | HS | 28 | 3 |
| SCH.02212 | Präparative Methoden (Vorlesung) (A) | HS | 42 | 3 |
| SCH.02222 | Präparative Methoden (Übungen) (A) | HS | 14 | 2 |
| SBC.00106 | Zellbiologie | FS | 39 | 4 |
| SBL.00002 | Allgemeine Biologie II (Vorlesung) (B) | FS | 46 | 5 |
| SBL.00004 | Allgemeine Biologie II (Praktikum) (B) | FS | 12 | 1 |
| SBL.00015 | Tierphysiologie | HS | 28 | 3 |
| SBL.00019 | Methoden der Molekularbiologie | HS | 28 | 3 |
| SBL.00020 | Neurobiologie | HS | 28 | 2 |
| SBL.00058 | Regenerationsmechanismen | FS | 10 | 1 |

| | | | | |
|-----------|---|----|----|-----|
| SME.06104 | Spezialisierte klinische Mikrobiologie ³ | FS | 24 | 2.5 |
| SME.06306 | Immunologie II | FS | 12 | 1.5 |
| SME.06309 | Mikrobiologie (Praktikum) ³ | FS | 8 | 1 |

A-B Unterrichtseinheiten mit dem gleichen Buchstaben müssen zusammen gewählt werden

3.8.2 Liste der Voraussetzungen für den Besuch von Biochemie-Lehrveranstaltungen

Folgende Biochemie-Lehrveranstaltungen setzen den Besuch der daneben aufgelisteten Lehrveranstaltungen voraus.

| UE | Voraussetzungen |
|------------|--|
| SBC.00009: | SBC.00119, SBC.00113, SBC.00114 |
| SBC.07003: | SBC.00119, SBL.00014 |
| SBC.00047: | SBC.00119 |
| SBC.00106: | SBC.00119 |
| SBC.00113: | SBC.00119, SBL.00014 |
| SBC.00114: | SBC.00119 |
| SBC.00115: | SBC.00119, SBC.00113, SBC.00114, SBL.00014 |
| SBC.00116: | SBC.00119, SBL.00001 |
| SBC.00120: | SBC.00119, SBC.00047 |
| SBC.00121: | SBC.00119, SBC.00047 |

3.8.3 Inhalt der Unterrichtseinheiten der Zusatzfächer

Vorlesungen

- Die Vorlesung *Methoden in Biochemie* (SBC.00009) stellt verschiedene Methoden und Technologien vor, die in der Erforschung der Proteine und Makromoleküle und in der Zellbiologie verwendet werden.
- Der Kurs *Zellbiologie* (SBC.00106) behandelt die molekularen Mechanismen, welche es erlauben die Struktur und Funktionalität einer einzelnen Zelle (Transport von Proteinen an ihren Bestimmungsort, Autophagie, Zytoskelett, mitochondriale Vererbung) oder des ganzen Organismus (Stammzellen, Apoptose, Zell-Verbindungen, extrazelluläre Matrix) aufrecht zu erhalten.
- Der Kurs *Ergänzende Molekularbiologie* (SBC.00113) vertieft Konzepte der Molekularbiologie mit Hauptgewicht auf Synthese und Reparatur von DNS. Darüber hinaus bietet der Kurs eine Einführung in die Benutzung von Programmen und Datenbasen, welche es ermöglichen, DNS Sequenzen zu analysieren und zu verändern, z.B. im Hinblick auf eine Genklonierung
- Die Vorlesung *Grundlagen der Biochemie* (SBC.00119) bietet eine Einführung in die Biochemie. Sie beschreibt die Zusammensetzung, die Struktur und den Metabolismus der wichtigsten Zellbestandteile und des Organismus (d.h. Aminosäuren, Zucker und Lipide).
- Der Kurs *Allgemeine Biochemie* (SBC.00114) vertieft die im Kurs *Grundlagen der Biochemie* (SBC.00119) erarbeiteten Konzepte und beschreibt Struktur und Funktion von Zellkomponenten (Aminosäuren, Proteine, Zucker, Lipide) mit Hauptgewicht auf den entsprechenden metabolischen Stoffwechselwegen, Synthese von Ribosomen und Kontrolle der Translation.
- Die Vorlesung *Molekulare Humangenetik* (SBC.00115) liefert einerseits Erkenntnisse über die Grundlagen der Humangenetik und andererseits einen Einblick in die molekularen Mechanismen, die in der medizinischen Pathologie von Bedeutung sein. Ausserdem umfasst dieser Kurs Informationen über die Methoden der Diagnostik und der Therapie dieser Krankheiten.

- Vorlesung *Hefe Genetik* (SBC.00116). Hefe hat sich als einzelliger Modellorganismus für genetische und molekularbiologische Studien etabliert und wird heutzutage auch oftmals verwendet um neue genomweite Hochdurchsatz-Methoden zu entwickeln. In diesem Kurs werden die Grundlagen der Hefegenetik und Molekularbiologie erarbeitet und anhand von aktuellen Fragestellungen aus der Forschung erläutert. Ziel der Vorlesung ist, dass der Student einen Einblick erhält wie durch die Kombination von genetischen und molekularbiologischen Methoden, komplexe zelluläre Vorgänge untersucht und aufgeschlüsselt werden können.
- Der Kurs *Einführung in die Bioinformatik und die Genomik* (SBC.07003) beschreibt die allgemeinen Grundsätze der Bioinformatik und ihren Anwendungen in die Genomik. Dieser Kurs übermittelt grundlegende Kenntnisse der Hilfsmittel und Datenbanken, welche zum Vergleich und zur Analyse von Protein- oder die Nukleotidsequenzen verwendet werden. Dieser Kurs beschreibt die Sequenzierungstechnologien der nächsten Generation und ihre Verwendung bei der Untersuchung des Genoms von verschiedenen Organismen und in biomedizinische Forschung.
- Die Vorlesung *Allgemeine Biologie I* (SBL.00001) und *II* (SBL.00002) sind eine Einführung in die Biologie (Zellbiologie, Genetik, Ökologie, Pflanzenbiologie, Entwicklungsbiologie) und beschreiben Strukturen und biologische Funktionen von Organismen mit Angaben über entsprechende molekularbiologische Vorgänge und Genetik.
- Die Vorlesung *Molekularbiologie* (SBL.00014) ist eine Einführung in die Genregulierung bei Eukaryoten.
- Die Vorlesung *Tierphysiologie* (SBL.00015) behandelt Grundlagen der Tierphysiologie und ausgewählte Beispiele der vergleichenden Tierphysiologie.
- Die Vorlesung *Methoden der Molekularbiologie* (SBL.00019) ist eine Einführung in die Methoden der Molekularbiologie.
- Der Kurs *Neurobiologie* (SBL.00020), bezieht sich auf Ausgewählte Kapitel der aktuellen Neurobiologie mit einem Schwerpunkt auf Studien, die die Phänomene von den Molekülen bis zu den Zellen und neuronalen Funktionen, einschließlich des Verhaltens umschreiben.
- Die Vorlesung *Entwicklungsbiologie* (SBL.00057) beschreibt die Phänomene welche zur Bildung von mehrzelligen Organismen führen. Er erläutert auch die Strategien und Techniken die zum Studium dieser Phänomene gebraucht werden.
- Die Vorlesung *Mechanismen der Regeneration* (SBL.00058) erläutert die Grundlagen der Fortpflanzung bei den Wirbellosen, den Wirbeltieren und dem Menschen.
- Die Vorlesungen *Immunologie I* und *II* (SME.05305 und SME.06306) sind Einführung und anschließende Vertiefung in die Grundlagen der Immunologie.
- Die Vorlesung *Allgemeine und medizinische Mikrobiologie* (SME.05301) behandelt die Grundzüge der Mikrobiologie (Bakterien, Viren, Parasiten).
- In der Vorlesung *Spezialisierte klinische Mikrobiologie* (SME.06104) lernen die Studierenden die für den Menschen wichtigsten Krankheitserreger (Bakterien, Viren, Parasiten), die assoziierten Krankheiten, deren Diagnose und Behandlungsprinzipien kennen. Es handelt sich um eine Vorlesung in klinischer Mikrobiologie; die Anwendung steht in engem Zusammenhang mit den Infektionskrankheiten.
- Die Vorlesung *Funktionelle Humananatomie* (SMO.00004) vermittelt biomedizinische Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Morphologie des Menschen. Sie hat das allgemeine Lernziel den mikroskopischen und makroskopischen Bau der Organsysteme des Menschen zu erarbeiten und die anatomischen Grundlagen für das Verständnis ihrer Funktionen zu legen.
- Die Vorlesung *Physiologie und Pathophysiologie der grossen Regulationssysteme, Teil I* und *II* (SPY.00110, SPY.00111) wird über zwei Semester erteilt. Sie behandelt die Hauptfunktionssysteme des menschlichen Körpers (Generelles, Kardiovaskuläres System, Nierensystem, Atmungssystem, Verdauungssystem und Drüsensystem) im Rahmen der Regulationsmechanismen. Dazu gehört noch eine Einleitung zu pathophysiologischen Zuständen.

- Der Kurs *Allgemeine Chemie* (SCH.01014) etabliert die Grundlagen der Chemie und vervollständigt die Kenntnisse, die an der Schule erworben wurden, um sie auf Hochschulniveau zu bringen.
- Die Vorlesung *Analytische Chemie* (SCH.01054) vermittelt die theoretischen Kenntnisse, die dem dazu gehörigen Praktikum entsprechen.
- Die Vorlesung *Chemie der Elemente* (SCH.01067) ist eine Einführung in die eher materialorientierten chemischen Verbindungen sowie deren Eigenschaften und Reaktivitäten.
- Die Vorlesung *Grundlagen der organischen Chemie* (SCH.01072) gibt einen vertieften Einblick in die biologisch relevanten Stoffklassen und deren Reaktionen.
- Die Vorlesungen *Einführung in die Komplexchemie* (SCH.02115) bietet die Möglichkeit, die Ausbildung in anorganischer Chemie zu vertiefen.
- Die Vorlesungen *Präparative Methoden* (Vorlesung, SCH.02212 und Übungen, SCH.02222) bringen die theoretischen Kenntnisse, die für die entsprechenden praktischen Arbeiten notwendig sind.
- Die Vorlesungen *Thermodynamik* und *Kinetik* (SCH.02314 und SCH.02334) stellen die wichtigsten Grundlagen der biophysikalischen Chemie dar und umfassen die Reaktionsmechanismen von Transportvorgängen und Enzymen, sowie die betreffenden Forschungsmethoden.

Praktika

- Praktikum *Biochemie für Anfänger* (2. Jahr, SBC.00047): dieses Praktikum ist eine kurze Einführung in die einfachen biochemischen Methoden, die in Forschungslabors und in der klinischen Chemie verwendet werden.
- Das *Laborpraktikum in Biochemie* (SBC.00120 oder SBC.00121) findet in einer Gruppe der Biochemie statt. Die Dauer beträgt 6 Wochen. Es handelt sich um eine persönliche Forschungsarbeit, die von einem oder einer erfahrenen Forscher(In) geleitet wird. Der/die Studierende sucht eine Forschungsgruppe aus in dem er/sie den oder die Gruppenleiter(In) kontaktiert. Studierende haben die Gelegenheit moderne Labortechniken anzuwenden. Einige Beispiele sind das Klonieren von Genen und allgemeine Methoden der Molekularbiologie, Biochemie der Proteine, Biochemie der Fette und Zucker, sowie molekulare Genetik. Der/die Studierende schreibt einen Bericht über die Laborarbeit und stellt die Resultate während einem Gruppenseminar vor. SBC.00047 ist eine Voraussetzung für diese Praktika.
- Die Praktika *Allgemeine Biologie I* (SBL.00003) und *II* (SBL.00004) illustrieren die Grundkenntnisse der Biologie der Zellen, Organismen und der Evolution.
- Im Praktikum *Mikrobiologie* (SME.06309) werden die üblichen Techniken zur Identifizierung, Kultivierung und Antibiotikaempfindlichkeit von Bakterien vorgestellt. Weiterhin nehmen die Studierenden an Experimenten aus den Bereichen bakterielle Genetik und Biochemie teil und lernen so die Merkmale der wichtigsten Antibiotikaresistenzen kennen.
- Die Praktika *Organische Chemie* (SCH.00234 und SCH.02235) sind für Zusatzfachstudierende eine verkürzte Version des Praktikums Organische Synthese. Die Praktika geben einen Einblick in die organische Synthese.
- Das Praktikum *Allgemeine Chemie* (SCH.01024) illustriert wesentliche Konzepte der gleichnamigen Grundvorlesung anhand von konkreten Experimenten und wird von nahezu allen Hörern dieser Vorlesung besucht.
- Das Praktikum *Analytische Chemie* (SCH.01084) vermittelt die wichtigsten klassischen Analysetechniken.
- Das Praktikum *Instrumentalanalyse* (SCH.02274 und CHG.0246) führt in die wichtigsten spektroskopischen Methoden der Chemie ein.

3.8.4 Evaluation der Unterrichtseinheiten

Die Bedingungen für die Beurteilung der UE sind in den Anhängen der jeweiligen Fachbereiche angegeben. Bitte beachten Sie dafür die Anhänge der Biochemie, der Biologie, der Medizin und der Chemie.