

<b>M4454</b>	<b>Synthetische Biologie und Biotechnologie</b>			
	<b>Synthetic Biology and Biotechnology</b>			
<b>Modulverantwortliche/r</b> Prof. Dr. Matias Zurbriggen (matias.zurbriggen@uni-duesseldorf.de)				
<b>Dozentinnen/Dozenten</b> Prof. Dr. Ilka Axmann, Prof. Dr. Oliver Ebenhöf, Prof. Dr. Markus Kollmann, Prof. Dr. Andreas Weber, Prof. Dr. Matias Zurbriggen				
<b>Modulorganisation</b> Prof. Dr. Matias Zurbriggen (matias.zurbriggen@uni-duesseldorf.de)				
<b>Arbeitsaufwand</b> 420 h	<b>Leistungspunkte</b> 14 CP	<b>Kontaktzeit</b> 300 h	<b>Selbststudium</b> 120	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>Lehrveranstaltungen</b> Praktikum: 18 SWS Vorlesung: 2 SWS		<b>Häufigkeit des Angebots</b> Jedes WS (bei genügend hoher Nachfrage auch SS)		<b>Gruppengröße</b> 24 Studierende
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b> Die Studierenden können die theoretischen und praktischen Grundlagen der Synthetischen Biologie in prokaryotischen und eukaryotischen Systemen (Hefe, Pflanzen, Tiere) beschreiben und die Prinzipien und Ansätze der molekularen Systembiotechnologie zuordnen. Sie sind in der Lage, die neuen Technologien und Ansätze der Synthetischen Biologie anzuwenden: neue Klonierungsmethoden, synthetische Schalter, signal-, optogenetische und metabolische Netzwerke aufzubauen für die Grundlagerecherche sowie biotechnologische Anwendungen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen zu entwickeln und zu formulieren, Experimente zu planen und die Resultate dokumentieren, selbständig interpretieren und zu präsentieren. Die Studierenden sind imstande die Grundlagen der zellulären Signalverarbeitung und den metabolischen Vorgängen in Prokaryoten und Eukaryoten sowie Konzepten und Methoden der quantitativen Biologie, um diese Systeme zu beschreiben. Dies beinhaltet die Fähigkeit biochemische Reaktionsgleichungen am Computer zu simulieren und statistische Analysen von experimentell gewonnenen Daten durchzuführen. Die Studierenden sind in der Lage das Wissen über das Erstellen und Lösen von Differentialgleichungen zu erläutern. Sie sind in der Lage quantitative Messungen selbständig im Labor durchzuführen, auszuwerten und bewerten. Sie können eigenständig ein selbstausgesuchtes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachlicher Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen in Rahmen einer Seminarveranstaltung.				
<b>Lehrformen</b> Vorlesung o. seminaristischer Unterricht mit Übungen oder Laborpraktika, Seminarvortrag				
<b>Inhalte</b> <b>Experimentell orientierter Vorlesungsteil und Praktika:</b> Die Studierenden erhalten eine Auffrischung ihres Wissens über die zentralen Prinzipien der Signaltransduktion, der Genregulation, und des Metabolismus prokaryotischer und eukaryotischer Zellen, welche für die Synthetische Biologie und biotechnologische Ansätze relevant sind. Sie lernen neue Methoden der Synthetischen Biologie für den Aufbau synthetischer Signal- und metabolischer Netzwerke, sowie Biosensoren und chemisch- und lichtregulierbare Schalter. Die Studenten erhalten einen Einblick in die neuen Beiträge, die die Synthetische Biologie leistet in der Grundlagenforschung und angewandten Bereichen der Agrarwissenschaften, Biomedizin, Pharmazie sowie für die Produktion von Bioenergie und Biomasse. Die Vorlesungen werden durch Laborpraktika begleitet. Hier lernen die Studenten neue Klonierungsmethoden und als Projektaufgabe das selbständige Design, den Aufbau und die Anwendung synthetischer Netzwerke in Prokaryoten und Eukaryoten. Die Studenten werden zelluläre Antworten				

ten auf veränderte Umgebungsbedingungen quantitativ messen: konkrete Beispiele sind Messungen, die zu veränderter Genexpression durch Einkopplung von Licht führen (Optogenetische Schalter, zelluläre Zirkadiane Uhr) und Messungen und Auswertung von Metabolitkonzentrationen in Zellen unter verschiedenen Wachstumsbedingungen.

**Theoretisch orientierter Vorlesungsteil:**

Die Studierenden erlernen den Umgang mit einer einfachen Programmiersprache (Python), um biochemische Ratengleichung am Computer zu simulieren und statistische Analysen durchzuführen. In den begleitenden Vorlesungen werden dazu die mathematischen Grundlagen (Differentialgleichungen, Statistik) auf einem für Biologen verständlichen Niveau behandelt.

**Teilnahmevoraussetzungen**

**Formal:** Zulassung zum Masterstudiengang

**Inhaltlich:** keine

**Prüfungsformen**

(1) Kompetenzbereich Wissen (60% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.

(2) Anwendung des erworbenen Wissens (20 % der Note): Übungsaufgaben/Bewertung der Protokolle während des Praktikums.

(3) Kompetenzbereich Präsentation (20% der Note): Ausarbeitung, Halten und Diskutieren eines Seminarvortrags

**Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul**

(1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen und Anwendung des erworbenen Wissens.

(2) Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Praktika.

(3) Bestehen des Kompetenzbereichs Präsentation.

**Zuordnung zum Studiengang/Schwerpunkt (Major- nur im Masterstudiengang)**

Master Biologie/Synthetische Biologie und Biotechnologie

**Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen**

Master Biochemie, Master Biology International, Molekulare Biomedizin

**Stellenwert der Note für die Endnote**

Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein: M.Sc. Biologie 14/ 72 CP.

**Unterrichtssprache**

Englisch

**Sonstige Informationen**

Anmeldung erfolgt über die zentrale Vergabestelle (PD Dr. Schumann) oder kurzfristig durch Email an [matias.zurbriggen@uni-duesseldorf.de](mailto:matias.zurbriggen@uni-duesseldorf.de)