

Mitteilungen der Justus-Liebig-Universität Gießen

Ausgabe vom
17.11.2020

7.36.08 Nr. 5

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang
„Bioinformatik und Systembiologie“

Dritter Beschluss zur Änderung der Speziellen Ordnung für den Master-Studiengang „Bioinformatik und Systembiologie“ der Fachbereiche 07-11 der Justus-Liebig-Universität Gießen und des Fachbereichs 06 der Technischen Hochschule Mittelhessen

Aufgrund von § 44 Abs. 1 des Hessischen Hochschulgesetzes vom 14. Dezember 2009 haben die Fachbereichsräte 07 - 11 der Justus-Liebig-Universität Gießen und der Fachbereichsrat 06 der Technischen Hochschule Mittelhessen am 15.01.2020 die nachstehenden Änderungen beschlossen:

Art. 1 Änderungen

Die Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang „Bioinformatik und Systembiologie“ vom 25.05.2005, zuletzt geändert durch Beschluss vom 13.11.2013/27.11.2013/02.12.2013/06.12.2013, wird wie folgt geändert:

1. Die §§ 11, 19, 20 werden wie folgt neu gefasst: § 11 Abs. 3 wird aufgehoben.

2. § 19 Abs. 2 wird aufgehoben.

3. § 20 wird wie folgt neu gefasst:

„§ 20 Gesamtnotenberechnung (zu § 20 AII B)

Die Noten folgender 12 Module (87 CP) gehen in die Berechnung der Gesamtnote ein:

- (1) **M-BS1-MAT** (6 CP),
- (2) **M-BS1-INF** oder **M-BS1-BIO** (6 CP),
- (3-4) 2 aus **M-BS1-ZQ1**, **M-BS1-ZQ2**, **M-BS2-MTS** (2-3 CP, Studierende wählen aus) 1 aus **M-BS1-ZQ1u2A**, **M-BS1-ZQu2B** oder **M-BS1-ZQ1u2C** (6 CP),
- (5-8) 4 Schwerpunktmodule **M-BS2-S(1-4)(a,b)** (4-6 CP) 4 Schwerpunktmodule **M-BS2-S(2-5) (A, D)** (4-6 CP),
- (9) **M-BS3-LP1** oder **M-BS3-LP2** (6 CP, Studierende wählen aus, wird anstelle von **M-BS3-LP2** **M-BS3-BP** gewählt, geht **M-BS3-LP1** in die Note ein (6 CP), findet §18 Satz 2 Anwendung, geht die Note von **M-BS3-BP1** mit der Gewichtung 6 CP in die Gesamtnote ein),
- (10) **M-BS3-ISW** (6 CP),
- (11) 1 aus **M-BS3-SS1** und **M-BS3-SS2** (3 CP, Studierende wählen aus),
- (12) **M-BS4-THE** (30 CP)

Die Gesamtnote wird errechnet, indem die Summe der gewichteten Notenpunkte (Notenpunkte jedes gesamtnotenrelevanten Moduls multipliziert mit den dem Modul zugewiesenen CP, Ausnahme ggf. siehe (9)) durch die Gesamtzahl der CP der gesamtnotenrelevanten Module des Studiengangs dividiert wird.“

Die Nummerierung der folgenden Paragraphen wird entsprechend angepasst.

1-4. In Anlage 2 werden die folgenden Module wie folgt neu gefasst:

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Bioinformatik und Systembiologie“	17.11.2020	7.36.08 Nr. 5
---	------------	---------------

<u>M-BS2-S5A</u>	Algorithmen der Bioinformatik	<u>6 CP</u>
	Algorithms in Bioinformatics	
<u>Wahlpflichtmodul</u>	<u>FB06 (THM)</u>	<u>2. Fachsemester</u>
	<u>erstmalig angeboten im SoSe 2021</u>	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- beherrschen grundlegende algorithmische Techniken und können diese für die Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zur Lösung bioinformatischer Problemstellungen einsetzen;
- kennen und verstehen wichtige in der Bioinformatik verwendete Algorithmen und Softwaretools und können diese in der Praxis anwenden.

Inhalte:

- Algorithmische Grundlagen
- Wichtige Algorithmen in der Bioinformatik (wie z.B. Sequenzalignment)
- Wichtige Datenstrukturen in der Bioinformatik (wie z.B. Stringindices)
- Anwendung von Algorithmen und Datenstrukturen in den Bereichen Bioinformatik und Systembiologie

Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Informatik und Bioinformatik*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik & Systembiologie

Teilnahmevoraussetzungen: -

Veranstaltung:	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>
<u>Vorlesung</u>	<u>20</u>	<u>60</u>
<u>Übung</u>	<u>20</u>	<u>60</u>
<u>Prüfung inkl. Vorbereitung</u>	<u>20</u>	
<u>Summe:</u>	<u>180</u>	

Prüfungsvorleistungen: Abgabe von wöchentlichen Übungsaufgaben, Umfang siehe oben: Vor- und Nachbereitung

Modulprüfung:

Prüfungsform(en): Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)

Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)

Form der Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch/Englisch

ggf. besondere **Hinweise:** * Prof. Dr. Andreas Gogol-Döring

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Bioinformatik und Systembiologie“	17.11.2020	7.36.08 Nr. 5
---	------------	---------------

<u>M-BS2-S5B</u>	Algebraische Dynamische Programmierung	<u>6 CP</u>
	Algebraic dynamic programming	
<u>Wahlpflichtmodul</u>	<u>FB06 (THM), FB08 (JLU)</u>	<u>2. Fachsemester</u>
	<u>erstmalig angeboten im SoSe 2021</u>	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

- kennen bestehende Algorithmen der Sequenzanalyse und
- sind dadurch in der Lage, verschiedene Aspekte des algorithmischen Designs zu verstehen;
- können praktische Problemstellungen aus verschiedenen Bereichen der Bioinformatik selber durch geeignete Algorithmen modellieren und implementieren und
- werden somit befähigt, zur Weiterentwicklung des aktuellen Standes der Forschung beizutragen.

Inhalte:

- Effiziente Algorithmen und Datenstrukturen aus verschiedenen Bereichen der Bioinformatik
- Verschiedene Bereiche des Algorithmen-Designs, z.B. Optimalitätskriterien, Laufzeit, Mehrdeutigkeit, Tabellierung
- Systematische Trennung unterschiedlicher algorithmischer Aspekte wie Suchraum, Evaluation, Auswahl und deren effiziente Rekombination zur Lösung verschiedener bioinformatischer Probleme
- Neue Algorithmen und Anwendungen aus der aktuellen Forschung

Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Juniorprofessur für Algorithmische Bioinformatik*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik & Systembiologie

Teilnahmevoraussetzungen: -

Veranstaltung:	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>
<u>Vorlesung</u>	<u>20</u>	<u>50</u>
<u>Übung</u>	<u>20</u>	<u>50</u>
<u>Vortrag</u>	<u>10</u>	<u>10</u>
<u>Prüfung inkl. Vorbereitung</u>	<u>20</u>	
<u>Summe:</u>	<u>180</u>	

Prüfungsvorleistungen: Abgabe von wöchentlichen Übungsaufgaben, Umfang siehe oben: Vor- und Nachbereitung

Modulprüfung:

Prüfungsform(en): Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min), mündliche Präsentation

Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (80 %), mündliche Präsentation (20%)

Form der Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch/Englisch

ggf. besondere **Hinweise:** * derzeit: Prof. Dr. Stefan Janssen

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Bioinformatik und Systembiologie“	17.11.2020	7.36.08 Nr. 5
---	------------	---------------

<u>M-BS2-S5C</u>	Big-Data-Anwendungen in der Bioinformatik	<u>6CP</u>
	Big Data and Bioinformatics	
<u>Wahlpflichtmodul</u>	<u>FB06 (THM), FB08 (JLU)</u>	<u>2. Fachsemester</u>
	<u>Sommersemester 2021</u>	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden verstehen die Methoden und Algorithmen aus dem Bereich der Big-Data-Datenanalyse und können diese erfolgreich auf Fragestellungen der Bioinformatik und Systembiologie anwenden. Dabei können sie insbesondere auch Methoden des Cloud-Computings und der Software-Containerisierung anwenden. Sie kennen die einschlägigen Frameworks auf diesem Gebiet und können die Stärken und Schwächen der vorgestellten Algorithmen bezüglich ihrer Anwendbarkeit auf die jeweiligen Fragestellungen bewerten. Außerdem können Methoden der Daten-Aufbereitung angewandt werden.

Inhalte:

- Aktuelle Technologien des High-Performance-Computing
- Relationale Algebra / Datenbanken, NoSQL-Datenbanken
- Cloud-Computing
- Einsatz von Software-Containern
- Microservice-Architekturen
- Distributed Computing
- Grundlagen von Datenschutz und FAIR-Prinzip
- Nutzung von GPUs in der Datenanalyse
- lineare und logistische Regression
- Clustering
- Hauptkomponenten- und Faktorenanalyse

Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Bioinformatik, Life-Science-Informatik/Professur für Bioinformatik und Systembiologie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik & Systembiologie

Teilnahmevoraussetzungen: ...

<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>
<u>Vorlesung</u>	<u>20</u>	<u>60</u>
<u>Übung</u>	<u>20</u>	<u>60</u>
<u>Prüfung inkl. Vorbereitung</u>	<u>20</u>	
<u>Summe:</u>	<u>180</u>	

Prüfungsvorleistungen:

Modulprüfung:

Prüfungsform(en): Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)

Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)

Form der Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch/Englisch

ggf. besondere **Hinweise:** * derzeit: Prof. Dr. Andreas Dominik, Prof. Dr. Alexander Goesmann

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Bioinformatik und Systembiologie“	17.11.2020	7.36.08 Nr. 5
---	------------	---------------

<u>M-BS2-S5D</u>	Methoden maschinellen Lernens	<u>6CP</u>
	<u>Methods of machine learning</u>	
<u>Wahlpflichtmodul</u>	<u>06 (THM), 08 (JLU)</u>	<u>2. Fachsemester</u>
	<u>Sommersemester 2021</u>	

Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen fortgeschrittene Algorithmen aus dem Bereich maschinelles Lernen und können diese erfolgreich auf Fragestellungen der Bioinformatik und Systembiologie anwenden und anpassen. Sie können die Stärken und Schwächen der vorgestellten Algorithmen bezüglich ihrer Anwendbarkeit auf die jeweiligen Fragestellungen bewerten und Software zu deren Lösung entwickeln.

Inhalte:

- Umgang mit Frameworks zur Numerik und Maschinellem Lernen z.B. NumPy Pandas, SciPy, SciKit-Learn, Keras, Tensorflow, Theano, PyTorch
- Entscheidungsbäume
- Naive-Bayes
- Generalisierte lineare Modelle
- Lernen im Ensemble
- Neuronale Netze
- Deep-Learning
- Support-Vektor-Maschinen

Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Physik und Informatik/ Professur für Bioinformatik und Systembiologie*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.S.c Bioinformatik & Systembiologie

Teilnahmevoraussetzungen:

<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>
<u>Vorlesung</u>	<u>20</u>	<u>60</u>
<u>Übung</u>	<u>20</u>	<u>60</u>
<u>Prüfung inkl. Vorbereitung</u>	<u>20</u>	
<u>Summe:</u>	<u>180</u>	

Prüfungsvorleistungen: Abgabe von wöchentlichen Übungsaufgaben, Umfang siehe oben: Vor- und Nachbereitung

Modulprüfung:

Prüfungsform(en): Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min), mündliche Präsentation
Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (80 %), mündliche Präsentation (20%)
Form der Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch/Englisch

ggf. besondere Hinweise: * derzeit: Prof. Dr. Franz Cemic, Prof. Dr. Alexander Goesmann

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Bioinformatik und Systembiologie“	17.11.2020	7.36.08 Nr. 5
---	------------	---------------

M-BS1-ZQ1u2C	Angewandte Datenanalyse in der Bioinformatik	6CP
	Applied data analysis in bioinformatics	
Wahlpflichtmodul	FB06 MNI (THM)	1. Fachsemester
	erstmals angeboten im WS 2021	

Qualifikationsziele:

Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden sind in der Lage:

- die Lerninhalte mit eigenen Worten zu erklären;
- komplexe Datensätze zu diversen Omics Technologien zu verstehen und zu analysieren;
- Datenprozessierung und Analyseverfahren zu dokumentieren;
- Analyseansätze eigenständig zu planen und durchzuführen.

Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden sind in der Lage:

- Aspekte von Hochdurchsatz-Versuchen in der Gruppe zu diskutieren;
- Quellenrecherchen selbstständig durchzuführen; Quellenrecherchen selbstständig durchzuführen;
- Analysen nach eigenen Ideen zu modifizieren;
- Projektaufgaben in Gruppen zu planen und umzusetzen;
- mit der Anleitung einer unbekannteren Analysesoftware zu arbeiten und die Analysen von entsprechenden Datensätzen durchzuführen;
- das in Veranstaltungen vermittelte Wissen auf Probleme und Aufgaben anzuwenden, die über den Inhalt der Vorlesung hinausgehen.

Inhalte:

- Hochdurchsatzmethoden in der Molekularbiologie
- Vertiefung an einer Beispielmethode (z.B. SC-ATACseq)
- Einführung und Nutzung von Datenrepositorien
- Grundlagen der Kommandozeile
- Programmierung von Hilfsmodulen/Wrappern in einer Sprache (z.B. Shell/Perl/Python/R)
- Grundlagen und Verwendung von APIs zu großen molekularbiol. Datenbanken (z.B. Ensembl, BioMart)
- Einführung und Verwendung von Code Repositorien
- Einführung und Anwendung von Workflowmanagementsystemen- Gesetzliche Anforderungen

Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Fachbereich Life Science Engineering (THM)*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik & Systembiologie

Teilnahmevoraussetzungen: Sichere Beherrschung mind. einer Programmiersprache, Grundlagen Linux

<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>
<u>Vorlesung</u>	<u>15</u>	<u>45</u>
<u>Seminar</u>	<u>45</u>	<u>45</u>
<u>Präsentation und mündl. Prüfung</u>		<u>30</u>
<u>Summe:</u>	<u>180</u>	

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Bioinformatik und Systembiologie“	17.11.2020	7.36.08 Nr. 5
---	------------	---------------

<u>Prüfungsvorleistungen:</u> Teilnahme an Seminar und Vorlesung
<u>Modulprüfung:</u> <u>Prüfungsform(en):</u> Durchführung und Präsentation einer Seminararbeit <u>Bildung der Modulnote:</u> Präsentation (20%), Bericht (80%) <u>Form der Wiederholungsprüfung:</u> Erneute Seminararbeit oder Mündliche Prüfung (30-45 min)
<u>Unterrichts- und Prüfungssprache:</u> Deutsch/Englisch
<u>ggf. besondere Hinweise:</u> *derzeit: Prof. Dr. Mario Looso

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Bioinformatik und Systembiologie“	17.11.2020	7.36.08 Nr. 5
---	------------	---------------

M-BS1-ZQ1<u>u2AA</u>		Statistische Modelle in der Bioinformatik und Systembiologie		1. Sem.	36 CP
Modulbezeichnung		Statistische Modelle in der Bioinformatik und Systembiologie			
Modulcode		M-BS1-ZQ1 <u>u2AA</u>			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		V2			
Englische Modulbezeichnung		Statistical models for bioinformatics and systems biology			
FB / Fach / Institut		09 (JLU)			
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1			
Modulverantwortliche/r		Professur für Biometrie und Populationsgenetik mit dem Schwerpunkt Bioinformatik*			
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne			
Kompetenzziele	Die Studierenden				
	können statistische Methoden, unter Verwendung eines Programmpaketes, auf systembiologische Fragestellungen anwenden				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung • Statistische Tests • Stochastische Prozesse • Markovketten/Hidden Markov Modelle • Modelle der Sequenzevolution 				
	Lehrveranstaltungsform(en)				
		Vorlesung (50%)/-Übung (50%)			
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 90 Stunden = 63 ECTS-Credits		
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen	B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung	Summe
	V	Vorlesung	30	40	70
	Ü	Übung	30	80	110
	Summe		60	120	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Keine		
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Wöchentliche schriftliche Übungsaufgaben-, Umfang siehe oben: Vor- und Nachbereitung		

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Bioinformatik und Systembiologie“	17.11.2020	7.36.08 Nr. 5
---	------------	---------------

	Bildung der Modulnote	Übungsaufgaben (100%)		
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (30-45 min)		
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe	
Aufnahmekapazität	30			
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch			
Hinweise	* derzeit: Prof. Dr. Matthias Frisch			

Die Module "M-BS1-ZQ2A Methoden der Biologie", "M-BS1-ZQ1D Arzneistoffdesign - SMOLS" und "M-BS1-ZQ2D Arzneistoffdesign - Biologics" entfallen.

2-5. § 22 wird wie folgt neu gefasst:

„Diese Ordnung in der Fassung des 3. Änderungsbeschlusses gilt ab dem Wintersemester 2020/2021. Bis dahin gelten die bisherigen Bestimmungen fort.“

**Art. 2
Inkrafttreten**

Dieser Beschluss tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft. Der neue Wortlaut der geänderten Ordnung wird in den Mitteilungen der Universität Gießen bekannt gemacht.

Gießen, den 31.03.2020
Prof. Joybrato Mukherjee
Präsident der Justus-Liebig-Universität Gießen