



Mitteilungen der Justus-Liebig-Universität Gießen

Ausgabe vom
26.10.2023

7.36.08 Nr. 5

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang
Bioinformatik und Systembiologie

Spezielle 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 Vom 04.07.2012

Diese Ordnung in der Fassung des 5. Änderungsbeschlusses vom 21.06.2023 tritt zum Wintersemester 2023/24 in Kraft. Bis dahin gelten die bisherigen Bestimmungen fort.

Bisherige Fassungen:

	Beschluss	Genehmigung	Inkrafttreten
<i>Spezielle Ordnung</i>	FBR 06 THM: 20.06.2012 FBR 07 JLU: 23.07.2012 FBR 08 JLU: 04.07.2012 FBR 09 JLU: 18.07.2012 FBR 10 JLU: 11.07.2012 FBR 11 JLU: 31.07.2012	Präsidium: 27.09.2012	Wintersemester 2012/13
1. <i>Änderungsfassung</i>	FBR 06 THM: 16.01.2013 FBR 07 JLU: 13.02.2013 FBR 08 JLU: 12.12.2012 FBR 09 JLU: 06.02.2013 FBR 10 JLU: 13.02.2013 FBR 11 JLU: 04.02.2013	Präsidium: 12.02.2013	Sommersemester 2013
2. <i>Änderungsfassung</i>	FBR 06 THM: 13.11.2013 FBR 07 JLU: 13.11.2013 FBR 08 JLU: 27.11.2013 FBR 09 JLU: 13.11.2013 FBR 10 JLU: 06.12.2013 FBR 11 JLU: 02.12.2013	Präsidium: 14.01.2014	Wintersemester 2014/15
3. <i>Änderungsfassung</i>	12.02.2020	Präsidium: 31.03.2020	Wintersemester 2020/21
4. <i>Änderungsfassung</i>	FBR 07 JLU: 04.04.2022 FBR 08 JLU: 16.02.2022 FBR 09 JLU: 09.03.2022 FBR 10 JLU: 08.03.2022 FBR 11 JLU: 25.04.2022 FBR 06 THM: 06.04.2022	Präsidium: 14.06.2022	Wintersemester 2022/2023
5. <i>Änderungsfassung</i>	FBR 07 JLU: 06.07.2023 FBR 08 JLU: 21.06.2023 FBR 09 JLU: 28.06.2023 FBR 10 JLU: 06.07.2023	Präsidium: 01.08.2023	Wintersemester 2023/2024

FBR 11 JLU: 26.06.2023 FBR 06 THM: 21.06.2023 FBR 04 THM: 11.10.2023
--

Inhaltsverzeichnis

§ 1 (zu § 2 AIB)	3
§ 2 (zu § 3 AIB)	3
§ 3 (zu § 5 AIB)	3
§ 4 (zu § 7 und 8 AIB)	3
§ 5 (zu § 8 AIB)	3
§ 6 (zu § 6 AIB)	3
§ 7 (zu § 17 AIB)	4
§ 8 (zu § 7 AIB)	4
§ 9 (zu § 8 AIB)	4
§ 10 (zu § 18, § 19, § 23, § 24 und § 31 AIB)	4
§ 11 (zu § 7 AIB)	5
§ 12 (zu § 2 AIB)	5
§ 13 (zu § 13 AIB)	5
§ 14 (zu § 21 AIB)	6
§ 15 (zu § 18 und 25 AIB)	6
§ 16 (zu § 29 AIB)	6
§ 17 (zu § 21 AIB)	6
§ 18 (zu § 18 AIB)	7
§ 19 (zu § 20 AIB)	7
§ 20 Gesamtnotenberechnung (zu § 20 AIB)	7
§ 21 (zu § 18, § 25 und § 32 AIB)	7
§ 22 (zu § 40 AIB)	8
Anlage 1: Studienverlaufsplan	9
Anlage 2: Modulbeschreibungen	10

In Ergänzung der „Allgemeinen Bestimmungen für Bachelor- und Masterstudiengänge der Justus-Liebig-Universität Gießen“ (AIB) v. 20. Februar 2019 haben die Fachbereiche 07 - 11 der Justus-Liebig-Universität Gießen und die Fachbereiche 04 und 06 der Technischen Hochschule Mittelhessen die folgende Spezielle Ordnung verabschiedet.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Die Fachbereiche 07 - 11 der Justus-Liebig-Universität Gießen und die Fachbereiche 04 und 06 der Technischen Hochschule Mittelhessen verpflichten sich, diese Ordnung nur mit Zustimmung der anderen beteiligten Fachbereiche zu ergänzen, zu ändern oder aufzuheben. Davon ausgenommen sind Änderungen, die das Modulangebot eines einzelnen Fachbereiches betreffen. Solche Änderungen werden vom anbietenden Fachbereich beschlossen und den anderen an dieser Ordnung beteiligten Fachbereichen zur Kenntnis gegeben.

§ 1 (zu § 2 AII B)

Der Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie führt zu einem berufsqualifizierenden Abschluss und umfasst 4 Semester.

§ 2 (zu § 3 AII B)

Die Fachbereiche 07 - 11 der Justus-Liebig-Universität Gießen und die Fachbereiche 04 und 06 der Technischen Hochschule Mittelhessen verleihen gemeinsam nach erfolgreich abgeschlossenem Studium den akademischen Grad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“).

§ 3 (zu § 5 AII B)

(1) Für den Zugang zum Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie werden folgende Bachelor-Studiengänge anerkannt:

- Bachelor of Science in Bioinformatik
- Bachelor of Science in Biologie
- Bachelor of Science in Informatik

(2) Der Prüfungsausschuss kann weitere Studiengänge nach Einzelfallprüfung als gleichwertig anerkennen, wenn insgesamt mindestens 18 CPs in den Fächern Mathematik/Statistik, Biologie und/oder Informatik nachgewiesen werden können.

(3) Die Zulassung kann Auflagen, insbesondere für später zu wählende Schwerpunktfächer, von zusätzlich zu erbringenden Studienleistungen im Umfang von bis zu 15 CPs enthalten, die innerhalb der ersten 2 Fachsemester nachzuweisen sind. Diese gehören nicht zum Leistungsumfang des Masterstudiengangs.

(4) Der Prüfungsausschuss legt im Benehmen mit jedem Studierenden einen individuellen Studienplan für das 1. Fachsemester fest.

§ 4 (zu § 7 und 8 AII B)

Die Module des Studiengangs sind in Anlage 2 beschrieben.

§ 5 (zu § 8 AII B)

(1) Wird für die Teilnahme an einem Modul ein anderes Modul vorausgesetzt, ist es ausreichend, dass der/die Studierende zur Prüfung im vorausgesetzten Modul endgültig angemeldet und nicht nach § 16 vom Modul zurückgetreten ist.

(2) Innerhalb der Module kann die Zulassung zu bestimmten Veranstaltungen vom erfolgreichen Abschluss modulbegleitender Prüfungen abhängig gemacht werden. Dies gilt insbesondere, wenn die Sicherheit in einer praktischen Übung von ausreichenden theoretischen Vorkenntnissen abhängt. Solche Vorgaben sind in den Modulbeschreibungen angegeben.

§ 6 (zu § 6 AII B)

Das Thesismodul des Master-Studienganges Bioinformatik und Systembiologie umfasst 30 CP.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Das gesamte Master-Studium in Bioinformatik und Systembiologie umfasst insgesamt maximal 18 Module (inklusive des Thesismoduls) und 120 CP.

§ 7 (zu § 17 AII B)

Zum erfolgreichen Abschluss eines Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls (ausgenommen Vorlesungen) erforderlich. Details sind in den Modulbeschreibungen geregelt.

§ 8 (zu § 7 AII B)

Für das zweite Studiensemester sind von den Studierenden zwei Schwerpunkte (s. Anlage 1) zu wählen. Der Prüfungsausschuss erfasst die aktuelle Kapazität der Schwerpunkte und die Präferenzen der Studierenden für einzelne der angebotenen Schwerpunkte. Aufgrund dieser Daten werden im Benehmen mit den Studierenden die individuellen Studienpläne durch den Prüfungsausschuss erstellt und die Schwerpunkte zugeteilt. Die Wahl eines Schwerpunktes kann von schwerpunktspezifischen Kenntnissen abhängig gemacht werden, die den Studierenden bereits bei Zulassung zum Studium bekanntgegeben werden.

§ 9 (zu § 8 AII B)

(1) Ein Berufsfeldpraktikum soll im 3. Fachsemester absolviert werden (max. 12 CP). Dafür können die Module M-BS3-LP2 bzw. M-BS3-LP1 und M-BS3-LP2 ersetzt werden.

(2) Vorschläge für Berufsfeldpraktika können vom Prüfungsausschuss oder von den Studierenden gemacht werden. Ein Berufsfeldpraktikum muss vor Antritt vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.

(3) Für jedes Berufsfeldpraktikum ist vom Prüfungsausschuss ein/e interne/r BetreuerIn zu bestätigen, der auch die Bewertung oder Benotung laut Modulbeschreibung vornimmt. I.d.R. ist dies der schon zuvor gewählte Betreuer/die schon zuvor gewählte Betreuerin der Masterarbeit (s. § 11 Abs. 3).

§ 10 (zu § 18, § 19, § 23, § 24 und § 31 AII B)

(1) Das Prüfungsverfahren, die Prüfungsanforderungen und die Notenbildung (in Prozentanteilen) sind in den Modulbeschreibungen (Anlage 2) festgelegt.

(2) Prüfungsformen sind

- Klausuren: Siehe §23 AII B. Die Bearbeitungszeit beträgt mindestens 45 und höchsten 180 Minuten.
- Mündliche Prüfungen: Siehe §24 AII B. Die Dauer der mündlichen Prüfung soll mindestens 15 Minuten und höchstens 60 Minuten pro Prüfling betragen.
- Übungsaufgaben: Bearbeitung einer gestellten Aufgabe unter Darlegung der Bearbeitungsschritte; Bearbeitungszeit: 1 Woche.
- Präsentation: Bearbeitungszeit: 1 bis 2 Wochen
 - Seminarvortrag: mündliche Darstellung eines erarbeiteten Sachverhaltes ggf. mit einer Computer-Präsentation.
 - Posterpräsentation: schriftliche Darstellung eines erarbeiteten Sachverhaltes in Form eines Posters, ggf. mit mündlicher Präsentation.
- Protokoll: Schriftliche Darstellung der Planung, exakten Durchführung und Ergebnisse eines Experiments oder einer Beobachtung; Bearbeitungszeit: 1 bis 2 Wochen.
- Bericht: Textdokument, welches eine gestellte Fragestellung umfassend behandelt; Bearbeitungszeit: 3 bis 4 Wochen.

(3) Bei Modulteilprüfungen werden keine Ausgleichsprüfungen durchgeführt.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

(4) Die zweite der Wiederholungsprüfungen findet in der Form einer mündlichen Prüfung statt; Abweichungen davon legt der Prüfungsausschuss fest.

(5) Die Prüfung kann nach Entscheidung der Prüfungskommission als Gruppenprüfung durchgeführt werden.

(6) Wenn bei der Bewertung von Modulteilprüfungen Prozentwerte genutzt werden, sind die Notenpunkte nach Tabelle 1 zu berechnen.

Tabelle 1: Modulnotentabelle

Prozentbereiche zur Bewertung von Teilprüfungen	Notenpunkte	Verbalurteil
≥97	15	sehr gut mit Auszeichnung
≥92	14	sehr gut
≥87	13	sehr gut
≥82	12	gut
≥77	11	gut
≥73	10	gut
≥68	9	befriedigend
≥64	8	befriedigend
≥59	7	befriedigend
≥54	6	ausreichend
≥50	5	ausreichend
≥45	4	nicht bestanden
≥38	3	nicht bestanden
≥32	2	nicht bestanden
≥21	1	nicht bestanden
≥0	0	nicht bestanden

§ 11 (zu § 7 AIIb)

(1) Das Master-Studium ist in ein einjähriges Grundstudium und ein einjähriges Spezialisierungsstudium gegliedert. Das Grundstudium (erstes Studienjahr) umfasst Grund- und Ergänzungsmodule aus Biologie, Mathematik und Informatik und wird ergänzt durch Module aus den Schwerpunkten. Das Spezialisierungsstudium (zweites Studienjahr) hat einen engen Bezug zu aktuellen Themen der Forschung.

(2) Der Studienverlaufsplan ist in Anlage 1 hinterlegt.

(3) Studierende mit besonderer Lebenssituation können auf Antrag mit der/dem Prüfungsausschussvorsitzenden einen individuellen verbindlichen Studienverlaufsplan vereinbaren.

§ 12 (zu § 2 AIIb)

Der Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie kann nur im Wintersemester begonnen werden.

§ 13 (zu § 13 AIIb)

(1) Der Prüfungsausschuss besteht aus 7 Professorinnen oder Professoren, 3 Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen oder Mitarbeitern und 2 Studierenden.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

(2) Jeder der beteiligten Fachbereiche der JLU entsendet je einen Vertreter und Stellvertreter aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, die THM je zwei.

(3) Ein Mitglied aus der Gruppe der Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter wird im Rotationsprinzip für jeweils ein Jahr von den beteiligten Fachbereichen der JLU besetzt. Es beginnt Fachbereich 07 danach wird in aufsteigender Reihenfolge der Fachbereichsnummern fortgesetzt. Die beiden weiteren Mitglieder werden von der THM benannt. Die Stellvertreterinnen bzw. Stellvertreter gehören jeweils dem gleichen Fachbereich an.

(4) Die Vertreter und Stellvertreter aus der Gruppe der Studierenden entstammen der Studierendenschaft des Studiengangs und müssen für Ihre gesamte Amtszeit innerhalb Ihrer Regelstudienzeit sein (die einjährige Amtszeit ist dann das 2. und 3. Semester, damit kein Wechsel während der Wahlperiode notwendig wird).

(5) Die Amtszeit des Prüfungsausschusses beginnt am 1. April, erstmalig am 1. April 2013. Für Professorinnen und Professoren beträgt die Amtszeit 2 Jahre, für Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und für Studierende 1 Jahr.

(6) Die/der Vorsitzende und ihre/seine Stellvertreterin bzw. ihr/sein Stellvertreter werden vom Prüfungsausschuss für eine Wahlperiode gewählt. Dabei sind beide Hochschulen vertreten. Nach der Hälfte der Wahlperiode wechseln die/der Vorsitzende und ihre/seine Stellvertreterin bzw. ihr/sein Stellvertreter die Position.

§ 14 (zu § 21 AIB)

Die Thesis kann in der Regel erst nach Abschluss der Module (s. § 5 Abs. 1) der ersten drei Studiensemester begonnen werden. Im Einzelfall kann die Thesis für ein weiteres Modul für maximal 4 Wochen unterbrochen werden. Hierüber entscheidet der Prüfungsausschuss. Er verlängert gegebenenfalls die Bearbeitungszeit für die Thesis.

§ 15 (zu § 18 und 25 AIB)

Die Meldungen zu den Prüfungen eines Moduls erfolgen automatisch mit der Anmeldung zu diesem Modul.

Anmeldungen zu Modulen des zweiten und dritten Semesters erfolgen spätestens in der letzten Woche des vorausgehenden Semesters. Die Meldung zu den Modulen des ersten Semesters erfolgt automatisch.

§ 16 (zu § 29 AIB)

(1) Der Rücktritt von einem Modul ist nur bis spätestens 3 Tage vor der ersten benotungs- bzw. bewertungsrelevanten Prüfung ohne Angabe von Gründen möglich. Der Rücktritt ist dem zuständigen Prüfungsausschuss schriftlich mitzuteilen. Das Modul gilt damit als nicht begonnen. Gleichzeitig erfolgt automatisch die Anmeldung zum selben Modul im nächsten Turnus. Eine erneute Abmeldung innerhalb dieses Moduls ist dann bis zum endgültigen Bestehen oder Nichtbestehen ausgeschlossen. Diese Regelung gilt für höchstens 2 Module. Über begründete Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag. Bei Wahlpflichtmodulen entfällt die automatische Wiederanmeldung.

(2) Die Regelungen zum Prüfungsrücktritt gemäß § 23 AIB bleiben davon unberührt. Der Rücktritt gemäß § 23 Absatz 2 AIB kann für jedes Modul nur einmal in Anspruch genommen werden.

§ 17 (zu § 21 AIB)

(1) Die Abschlussarbeit (Thesis) kann nach Zustimmung des Betreuers in englischer Sprache angefertigt werden.

(2) Das Thema der Thesis wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben. Die Thesis ist innerhalb von 22 Wochen abzugeben. Das Thema muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der gesetzten Frist bearbeitet werden kann. Die Frist kann von dem Prüfungsausschuss in begründeten Fällen um maximal die Hälfte der Bearbeitungszeit (11 Wochen) verlängert werden. Bei Verlängerungen ist die Einhaltung der Regelstudienzeit zu beachten und diese nur in Ausnahmefällen zu überschreiten.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

(3) Eine Rückgabe des Themas der Thesis kann einmalig bis zur Hälfte der vorgesehenen Bearbeitungszeit unter Angabe der Gründe beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Nach Bewilligung der Rückgabe durch den Prüfungsausschuss wird unverzüglich ein neues Thema ausgegeben, dessen Rückgabe ausgeschlossen ist.

§ 18 (zu § 18 AIB)

Die Module M-BS2-MAS, M-BS3-BP und M-BS3-PP (15 von 120 CP) werden bewertet, alle anderen werden benotet. Sollten die Module M-BS3-BP und M-BS3-LP1 zu einem erweiterten Berufsfeldpraktikum M-BS3-BP1 zusammengefasst werden, wird dieses benotet.

§ 19 (zu § 20 AIB)

(1) Die gemäß § 18 zu bewertenden Module müssen mit „Bestanden“, die zu benotenden Module müssen mit mindestens „Ausreichend/Sufficient“ bewertet sein.

(2) Der Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie ist bestanden, wenn sämtliche im Studienverlaufsplan als verpflichtend vorgesehenen Module bestanden sind.

§ 20 Gesamtnotenberechnung (zu § 20 AIB)

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) 1 aus M-BS1-ZQ1u2A, M-BS1-ZQu2B oder M-BS1-ZQ1u2C (6 CP),
- (5–8) 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.

§ 21 (zu § 18, § 25 und § 32 AIB)

(1) Prüfungstermine und Wiederholungstermine werden spätestens bis zum Beginn des Semesters durch den Prüfungsausschuss bekannt gegeben.

(2) Nicht bestandene bzw. nicht angetretene Prüfungen müssen im ersten Prüfungsturnus nach dem Nichtbestehen wiederholt werden.

(3) Die/der Prüfungsausschussvorsitzende kann in Ausnahmefällen angemessene Regelungen treffen.

(4) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn nach Ausschöpfung aller Wiederholungsmöglichkeiten die Leistung gemäß § 19 nicht mindestens mit der Note „ausreichend“ benotet bzw. als bestanden bewertet worden ist. Damit ist der Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie endgültig nicht bestanden. Nur ein endgültig nicht bestandenes Wahlmodul kann einmalig durch ein weiteres Wahlmodul ersetzt werden.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

§ 22 (zu § 40 AII B)

Diese Ordnung in der Fassung des 5. Änderungsbeschlusses vom 21.06.2023 tritt zum Wintersemester 2023/24 in Kraft. Bis dahin gelten die bisherigen Bestimmungen fort.

Anhang

Anlage 1: Studienverlaufsplan

Anlage 2: Modulbeschreibungen

Anlage 1: Studienverlaufsplan

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester			
		1	2	3	4
1. Mathematische Grundlagen M-BS1-MAT	6	S Ü			
2. Grundlagen der Informatik oder Grundlagen der Biologie M-BS1-INF oder M-BS1-BIO	6				
3. Einführung in die Schwerpunkte des Studiengangs M-BS1-ES	12	VL Ü			
4. Zusatzqualifikation 1 M-BS1-ZQ1	3				
5. Zusatzqualifikation 2 M-BS1-ZQ2	3	VL Ü			
Summe CP 1. Semester	30				
6. Wahlpflichtmodule der gewählten Schwerpunkte	24				
7. Methodenseminar M-BS2-MTS	3				
8. Moderne Aspekte der Bioinformatik und Systembiologie M-BS2-MAS	3		VL		
Summe CP 2. Semester	30				
9. Forschungsvorbereitung: wählbar aus Laborpraktika (M-BS3-LP1, M-BS3-LP2) und Berufsfeldpraktika (M-BS3-BP, M-BS3-BP1)	12			PR	
10. Projektpraktikum M-BS3-PP	6			PR	
11. Wissenschaftliches Arbeiten und Vorbereitung der Thesis M-BS3-ISW	6			V Ü	
				KOL	
12. Spezialseminar 1 M-BS3-SS1	3			S	
13. Spezialseminar 2 M-BS3-SS2	3			S	
Summe CP 3. Semester	30				
14. Masterarbeit M-BS4-THE	30				WA S
Summe CP 4. Semester	30				
Summe insgesamt	120				

Anlage 2: Modulbeschreibungen

Grundlagen der Biologie.....	11
Einführung in die Schwerpunkte des Studiengangs	13
Grundlagen der Informatik.....	15
Mathematische Grundlagen.....	17
Statistische Modelle in der Bioinformatik und Systembiologie.....	19
Objektorientierte Programmierung.....	21
Angewandte Datenanalyse in der Bioinformatik.....	23
Moderne Aspekte der Bioinformatik und Systembiologie	25
Methodenseminar – Informatik	27
Metabolomanalyse	29
Methoden in der Proteomanalytik	31
Transkriptomik	33
Genomik/Metagenomik.....	35
Methodenseminar – Arzneistoffforschung.....	37
Objektorientierte Programmierung interaktiver Systeme	39
Mikrobiom-Datenanalyse.....	41
High Performance Computing (HPC)	43
Molekulare Systembiologie Teil 1.....	45
Molekulare Systembiologie Teil 2.....	47
Theoretische Grundlagen der Modellierung	49
Angewandte Modellierung von komplexen biologischen Prozessen und Systemen	51
Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 1	53
Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 2	55
Algorithmen der Bioinformatik	57
Algebraische Dynamische Programmierung.....	59
Big-Data-Anwendungen in der Bioinformatik	61
Methoden maschinellen Lernens.....	63
Berufsfeldpraktikum	65
Erweitertes Berufsfeldpraktikum	67
Wissenschaftliches Arbeiten und Vorbereitung der Thesis	69
Laborpraktikum 1	71
Laborpraktikum 2	73
Projektpraktikum.....	75
Spezialseminar 1.....	77
Spezialseminar 2.....	78
Masterarbeit.....	79

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS1-BIO	Grundlagen der Biologie	6 CP
	Fundamentals in Biology	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Biologie / Systembiologie	1. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - sind vertraut mit den biologischen Grundlagen der Bioinformatik und Systembiologie, - kennen die unterschiedlichen Organisationsniveaus der Biologie, - haben ein tiefergehendes Verständnis für Struktur-Funktionsbeziehungen, - kennen die Grundprinzipien der (molekularen) Evolution, - diskutieren wissenschaftlich neue Zusammenhänge in einem interdisziplinären Kontext, - können grundlegende biologische Prozesse wissenschaftlich korrekt beschreiben und interpretieren. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Bau und Funktion von DNA, RNA und Proteinen - Genom und Genomanalysen, Mutationen - Genexpression - Zelle, makromolekulare Maschinen, intrazellulärer Transport, Zell-Zell-Kommunikation - Entwicklungsprozesse in Vertebraten - Evolution, molekulare Systematik und Diversität, Tree of Life - Biologische Netzwerke, Wirt-Parasit-Interaktionen 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Systembiologie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 1. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	30
Übung	30	80
Seminar	5	15
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: mündliche Prüfung zur Vorlesung (30 - 40 min) und Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) zum Seminar (10 - 15 min)
- Bildung der Modulnote: mündliche Prüfung (80 %), Präsentation (20 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 - 40 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch**Hinweise:**

* derzeit: Prof. Dr. A Goesmann

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS1-ES	Einführung in die Schwerpunkte des Studiengangs	12 CP
	Introduction to core areas of the master program	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 11 / Medizin; THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik	1. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - können einfache Algorithmen der Bioinformatik verstehen und in Praxisbeispielen anwenden, - sind in der Lage mit den wichtigsten Plattformen für die Entwicklung von Bioinformatiksoftware effizient umzugehen, Bioinformatikwerkzeuge aus der Public Domain anzuwenden und Softwaretools zu programmieren, - haben einen Überblick über die grundlegenden Verfahren und Terminologien der molekularen Systembiologie, - haben anhand von ausgewählten Beispielen aus verschiedenen Themenbereichen einen Einblick in verschiedene Fragestellungen von Proteomik, Transkriptomik, Metabolomik und Metagenomik erhalten, - haben einen Überblick über die grundlegenden Verfahren und die Terminologie in der Modellierung, sowie die mathematischen Grundlagen der Modellierung erhalten, - haben anhand von ausgewählten Beispielen aus verschiedenen Themenbereichen einen Einblick in verschiedene Fragestellungen der Modellierung erhalten und können einfache Modelle in R und SimuLink umsetzen, - verfügen über grundlegende Kenntnisse von Hochdurchsatztechnologien und deren Anwendung in naturwissenschaftlichen Fragestellungen und sind mit den technischen Grundlagen vertraut, - verfügen über grundlegende Kenntnisse anfallender Daten, deren statistischer Betrachtung und Auswertung. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über einfache Algorithmen in der Bioinformatik und deren Anwendungen (z. B. paarweises lokales und globales Sequenzalignment, FASTA, BLAST, einfache Algorithmen zur Phylogenie, und Motivsuche) - Überblick über Plattformen zur Softwareentwicklung in der Bioinformatik (Skriptsprachen, spezielle Entwicklungsumgebungen für die Bioinformatik) - Grundbegriffe der molekularen Systembiologie, Überblick über die wichtigsten Methoden der Proteinanalytik, Metabolomanalyse, Transkriptomanalytik, Genom- und Metagenomanalyse - Grundbegriffe der Modellierung in der Systembiologie, Darstellung von Beispielen für die Modellierung aus verschiedenen Themenbereichen (z.B. zelluläre, populationsgenetische, ökologische, Interaktionsmodelle, Modelle zur Strukturvorhersage, Populationsmodelle - Implementierung einfacher Modellierungen/Simulationen in einer Modellierungssoftware (R/Simulink) - Einführung in die Technologie und Biologie von Hochdurchsatzverfahren - Einführung in die biologischen Systeme, die mit Hochdurchsatzverfahren analysiert werden - Analyse von Hochdurchsatzdaten anhand ausgewählter Beispiele – Datenerfassung, statistische Verfahren und Einführung in Modellierung der anfallenden Daten 		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester</p>		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Systembiologie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 1. Semester, Pflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	75	85
Übung	75	85
Seminar	20	20
Summe:	360	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Klausur (180 min) - Bildung der Modulnote: Klausur (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (180 min) oder mündliche Prüfung (45 - 60 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch		
Hinweise: * derzeit: Prof. Dr. A Goesmann		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS1-INF	Grundlagen der Informatik	6 CP
	Introduction to Computer Science	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik	1. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verstehen Algorithmen und Strukturen der Informatik, - können die grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen sinnvoll auswählen und umsetzen, - können Leistungsparameter von Algorithmen abschätzen und optimieren, - können mit dem Betriebssystem Linux arbeiten sowie Arbeitsabläufe mit Hilfe von Skripten automatisieren, - verstehen die Konzepte von Datenbankmanagementsystemen, - sind befähigt, einfache Datenmodelle zu entwickeln, - beherrschen Grundlagen der Standard-Datenbanksprache SQL. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in Grundlagen der Informatik und die Funktionsweise von Computern - Betriebssysteme und Programmiersprachen - Unix und Skriptprogrammierung (Shell- und Perl-Skripte) - Überblick über das Datenbank-Management, Datenbankarchitektur, Datenunabhängigkeit, Datenmodelle - SQL, Relationen, relationale Algebra, Datenbankintegrität 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Bioinformatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 1. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	80
Übung	20	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min)
- Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch**Hinweise:**

* derzeit: Prof. Dr. F. Cemic

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS1-MAT	Mathematische Grundlagen	6 CP
	Fundamental Calculus and Statistics	
Pflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik	1. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der folgenden Gebiete und haben aus diesen vertiefte theoretische und methodische Kenntnisse erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diskrete Mathematik, - reelle Analysis, - lineare Algebra, - einfachen gewöhnlichen Differenzialgleichungen, - deskriptiven Statistik, - Inferenzstatistik. <p>Sie sind im Stande, zentrale Probleme aus diesen Gebieten zu erkennen und passende grundlegende Vorgehensweisen anzuwenden.</p>		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vollständige Induktion, Grenzwerte von Folgen - Graphen, Bäume - Eigenwerte und Eigenvektoren - Differentiation und Integration reeller Funktionen - Einfache gewöhnliche Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme - Inferenzstatistik, Testen von Hypothesen, Varianzanalyse, lineare Rekursion 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 8-Wochen-Block		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Mathematik, Statistik und Datenanalyse (THM)*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 1. Semester, Pflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	80
Übung	15	55
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Klausur (120 min)
- Bildung der Modulnote: Klausur (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (120 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch**Hinweise:**

* derzeit: Prof. Dr. M. Gundlach

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS1-ZQ1u2A	Statistische Modelle in der Bioinformatik und Systembiologie		6 CP
	Statistical models for bioinformatics and systems biology		
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung		1. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24		
Qualifikationsziele: Die Studierenden können statistische Methoden (s. Inhalte), unter Verwendung eines Programmpaketes, auf systembiologische Fragestellungen anwenden			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung - Statistische Tests - Stochastische Prozesse - Markovketten/Hidden Markov Modelle - Modelle der Sequenzevolution - Sequenzanalysen 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Biometrie und Populationsgenetik mit dem Schwerpunkt Bioinformatik*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 1. Semester, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	30	40	
Übung	30	80	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Übungsaufgaben (4 Arbeitsblätter, ca. 1-5 Seiten) oder Klausur (60 min) - Bildung der Modulnote: Übungsaufgaben (100 %) oder Klausur (100%) - 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (60 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor dem Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.			

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Mathias Frisch

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS1-ZQ1u2B	Objektorientierte Programmierung	6 CP
	Object-oriented Programming	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik	1. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - kleine bis mittlere objektbasierte Programme in einer modernen objektorientierten Programmiersprache mit einfacher graphischer Oberfläche und unter Einhaltung softwaretechnischer Prinzipien zu entwickeln und - die Korrektheit ihrer Lösung in systematischen Tests zu überprüfen. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Datentypen, Datenstrukturen, abstrakte Datentypen, generische Datentypen - Schleifen, Rekursion, Funktionen, Methoden - Ein-/Ausgabe: Konsole, Dateizugriffe, graphische Oberflächen - Klassen, Klassenentwurf: statische Klassen (Module), - zustandslose und zustandsbehaftete Klassen - Geheimnisprinzip, Kapselung - Objektbasierte Programmierung, Schnittstellenvererbung - Funktionstests - Klassenbibliothek: Kollektionstypen 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Bioinformatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 1. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	80
Übung	20	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Klausur (90 min) - Bildung der Modulnote: Klausur (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 - 45 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Franz Cemic

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS1-ZQ1u2C	Angewandte Datenanalyse in der Bioinformatik	6 CP
	Applied data analysis in bioinformatics	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik	1. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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, - Aspekte von Hochdurchsatz-Versuchen in der Gruppe zu diskutieren, - Quellenrecherchen selbstständig durchzuführen, - Analysen nach eigenen Ideen zu modifizieren, - Projektaufgaben in Gruppen zu planen und umzusetzen, - mit der Anleitung einer unbekanntes 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. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 molekularbiologischen Datenbanken (z.B. Ensembl, BioMart) - Einführung und Verwendung von Code Repositorien - Einführung und Anwendung von Workflowmanagementsystemen- Gesetzliche Anforderungen 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Life-Science-Informatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 1. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Sichere Beherrschung mind. einer Programmiersprache, Grundlagen Linux		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	15	75
Seminar	45	45
Summe:	180	

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15 min) zum Seminar und Bericht zur Nachbereitung oder mündliche Prüfung zu Vorlesung und Seminar (30 - 45 min)
- Bildung der Modulnote: Präsentation (20 %) und Bericht (80 %), oder mündliche Prüfung (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15 min) und Bericht, oder mündliche Prüfung (30 - 45 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Mario Looso

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MAS	Moderne Aspekte der Bioinformatik und Systembiologie	3 CP
	Modern Aspects of Bioinformatics and Systems Biology	
Pflichtmodul	THM Fachbereich 04 / Life Science Engineering; THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 08 / Biologie / Systembiologie; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin / Institut für Medizinische Mikrobiologie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben: <ul style="list-style-type: none"> - einen Überblick über die Forschungsgebiete der Arbeitskreise im Fachgebiet bekommen, - mögliche Arbeitsgebiete für die Fachsemester 3 und 4 erkannt, - Kontakte zu den Arbeitskreisleitern aufgebaut, - Kontakte zu Firmen für mögliche Berufsfeldpraktika aufgebaut, - ein Profil ihres 2. Studienjahrs entwickelt, - einen Betreuer für das 2. Studienjahr ausgewählt. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitskreise von JLU und THM stellen ihre Forschungsschwerpunkte im Bereich Bioinformatik und Systembiologie vor - Firmen aus dem Bereich der Lebenswissenschaften stellen mögliche Berufsfelder in der Bioinformatik und Systembiologie vor - Mögliche Themen für das Forschungsvorbereitungssemester (3. Fachsemester) und die Thesis werden an Beispielen aus vorangegangenen Semestern präsentiert - Neue Themen werden vorgestellt. 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Systembiologie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Pflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	50	40
Summe:	90	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: keine. Das Modul ist abgeschlossen, wenn die Studierenden das Formular mit der Betreuungszusage für das zweite Studienjahr eingereicht haben. - Bildung der Modulnote: Keine 		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Dr. Jochen Blom

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS1	Methodenseminar – Informatik	3 CP
	Methods Seminar – Computer Science	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden haben die in den Grundmodulen erworbenen Kenntnisse durch ein weiterführendes Spezialthema aus dem Bereichen Mathematik, Informatik und Bioinformatik ergänzt. Neuere Forschungsergebnisse aus den oben genannten Bereichen wurden von den Teilnehmern ausgearbeitet und im Plenum vorgestellt und diskutiert. Es wurden die Voraussetzungen zur Anfertigung einer Masterarbeit geschaffen.</p>		
<p>Inhalte: Ausgewählte Themen der Informatik wie z.B. diskrete Mathematik, grundlegende Algorithmen, Algorithmen der Bioinformatik, Algorithmenanalyse, Automaten und formale Sprachen, Komplexitätstheorie, Beschreibungskomplexität, Berechenbarkeit, etc. Neuere Forschungsergebnisse (aus einschlägigen Fachtagungen und /oder Fachzeitschriften) aus den oben genannten Bereichen werden von den Teilnehmern ausgearbeitet und im Plenum vorgestellt und diskutiert. Erarbeitung des ausgewählten Themenbereichs durch ein Literaturstudium und Anfertigung einer Ausarbeitung.</p>		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Bioinformatik, Professur für Informatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	30	60
Summe:	90	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO; Teilnahme an 80% der Seminarveranstaltungen		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (60 min) und Bericht (ca. 2-10 Seiten)
- Bildung der Modulnote: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (80 %), Bericht (20 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (60 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. F. Cemic, Prof. Dr. A. Dominik, Prof. Dr. M. Holzer

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS2	Metabolomanalyse	3 CP
	Metabolome analysis	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 11 / Medizin / Institut für Hausärztliche Medizin	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen der Metabolomanalyse in Zellen und Organismen und deren praktischer Umsetzung vertraut:

- sie sind vertraut mit den wichtigsten massenspektrometrischen Methoden zur Metabolom-Analyse,
- sie sind in der Lage, massenspektrometrische Methoden zur Metabolom-Analyse aus der Primärliteratur aufzuarbeiten und zu präsentieren,
- sie sind in der Lage, für gegebene Fragestellungen die geeigneten massenspektrometrischen Methoden auszuwählen und ein optimiertes Konzept für das praktische Vorgehen zur Metabolom-Analyse zu erstellen,
- sie sind in der Lage, massenspektrometrische Methoden zur Metabolom-Analyse in der Praxis anzuwenden,
- sie verfügen über das Wissen, Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten zur Metabolom-Analyse kritisch zu beurteilen und zu hinterfragen.

Inhalte:

- Überblick über die wichtigsten Methoden der massenspektrometrischen Metabolom-Analytik
- Überblick über substanzspezifische Extraktionstechniken und unterschiedliche Derivatisierungen
- Erarbeitung einer massenspektrometrischen Methode der Metabolom-Analyse durch Literaturstudium anhand von Primärliteratur
- Präsentation einer massenspektrometrischen Methode zur Metabolom-Analyse im Rahmen eines Seminarvortrages
- Durchführung substanzspezifischer Extraktionen aus einem Modellorganismus
- Auftrennung eines Metaboloms durch z.B. GC-MS oder LC-MS
- Identifizierung verschiedener Substanzen (z.B. Steroidhormone, Aminosäuren, Acylcarnitine, organische Säuren, Zucker) durch Massenspektrometrie

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für primärärztliche Versorgung und hausärztliche Medizin*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	9	23
Seminar	6	12
Praktikum	20	20

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Summe:	90
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO	
Modulprüfung:	
<ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15-20 min) - Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 - 45 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 	
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.	
Hinweise:	
Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis	
* derzeit: Prof. Dr. J. Kreuder	

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS3	Methoden in der Proteinanalytik	3 CP
	Methods in Protein Analysis	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Biologie / Systembiologie; Fachbereich 11 / Medizin / Biochemisches Institut	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen proteoanalytischer Methoden und deren praktischen Umsetzung vertraut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sie sind vertraut mit den wichtigsten proteoanalytischen Methoden, - sie sind in der Lage proteoanalytische Methoden aus der Primärliteratur aufzuarbeiten und zu präsentieren, - sie sind in der Lage für gegebene Fragestellungen die geeigneten proteoanalytischen Methoden auszuwählen und ein optimiertes Konzept für das praktische Vorgehen zu erstellen, - sie sind in der Lage proteoanalytische Methoden in der Praxis anzuwenden, - sie verfügen über das Wissen Ergebnisse proteoanalytischer Arbeiten kritisch zu beurteilen und zu hinterfragen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die wichtigsten Methoden der Proteinanalytik - Erarbeitung einer Proteoanalytischen Methode durch Literaturstudium anhand von Primärliteratur - Präsentation einer Proteoanalytischen Methode im Rahmen eines Seminarvortrages - Extraktion von Proteinen aus einem Modellorganismus, Proteinquantifizierung - Proteolytischer Verdau komplexer Proteingemische - Aufreinigung von posttranslational modifizierten Peptiden - Identifizierung von Proteinen und posttranslationalen Modifikationen durch hochauflösende Massenspektrometrie und Datenbanksuchen - Qualitative und quantitative Analyse komplexer Proteomdaten - Anfertigung eines Praktikumsprotokolls 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 2-Wochen-Block		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Biochemie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	9	18
Seminar	6	12
Praktikum	25	20
Summe:	90	

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15-20 min)
- Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30-45 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

* derzeit: Prof. Dr. G. Lochnit

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS4	Transkriptomik	3 CP
	Transcriptomic analysis	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 11 / Medizin / Institut für Medizinische Mikrobiologie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen der Transkriptomanalyse und deren praktischen Umsetzung vertraut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sie sind vertraut mit den wichtigsten Methoden der Transkriptomanalyse, - sie sind in der Lage Methoden der Transkriptomanalyse aus der Primärliteratur aufzuarbeiten und zu präsentieren, - sie sind in der Lage für gegebene Fragestellungen die geeigneten Methoden der Transkriptomanalyse auszuwählen und ein optimiertes Konzept für das praktische Vorgehen zu erstellen, - sie sind in der Lage Methoden der Transkriptomanalyse in der Praxis anzuwenden, - sie verfügen über das Wissen Ergebnisse der Transkriptomanalyse kritisch zu beurteilen und zu hinterfragen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die wichtigsten Methoden der Transkriptomanalyse - Erarbeitung einer Transkriptomanalyse-Methode durch Literaturstudium anhand von Primärliteratur - Präsentation einer Transkriptomanalyse im Rahmen eines Seminarvortrages - Herstellung von cDNA-Sequenzierungsbibliotheken - Qualitätskontrolle von cDNA-Sequenzierungsbibliotheken - cDNA-Sequenzierung, operatives Arbeiten mit DNA-Sequenzierungsgeräten - Bioinformatische Analyse von primären cDNA-Sequenzierungsdaten - Mapping von cDNA-Sequenzierungsdaten 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Institut für Medizinische Mikrobiologie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	9	38
Seminar	6	17
Praktikum	0	20
Summe:	90	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15-20 min)
- Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (15 - 20 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch**Hinweise:**

Veranstaltungsort s. StudIP

* derzeit: PD Dr. Mobarak Abu Mraheil

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS5	Genomik/Metagenomik	3 CP
	Genome and metagenome analysis	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 11 / Medizin / Institut für Medizinische Mikrobiologie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen der Genom- und Metagenomanalyse und deren praktischen Umsetzung vertraut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sie sind vertraut mit den wichtigsten Methoden der Genom- bzw. Metagenomanalyse, - sie sind in der Lage Methoden der Genom- und Metagenomanalyse aus der Primärliteratur aufzuarbeiten und zu präsentieren, - sie sind in der Lage für gegebene Fragestellungen die geeigneten Methoden der Genom- und Metagenomanalyse auszuwählen und ein optimiertes Konzept für das praktische Vorgehen zu erstellen, - sie sind in der Lage Methoden der Genom- und Metagenomanalyse in der Praxis anzuwenden, - sie verfügen über das Wissen Ergebnisse der Genom- und Metagenomanalyse kritisch zu beurteilen und zu hinterfragen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die wichtigsten Methoden der Genom- bzw. Metagenomanalyse - Erarbeitung einer Genom- bzw. Metagenomanalyse-Methode durch Literaturstudium anhand von Primärliteratur - Präsentation einer Genom- bzw. Metagenomanalyse im Rahmen eines Seminarvortrages - Isolierung von chromosomaler DNA von z.B. Bakterien und Bakterienpopulationen aus unterschiedlichen ökologischen Nischen, Zelllinien - Isolierung von extrachromosomaler DNA z.B. Plasmiden, Fosmiden and BAC-DNA - Herstellung von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken, Qualitätskontrolle von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken, Lagerung von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken - DNA-Sequenzierung z.B. "short-read" und/oder "long-read sequencing", DNA-Sequenzierungsgeräte ("next generation sequencing systems") - Bioinformatische Analyse von primären DNA-Sequenzierungsdaten, Generierung und Assemblierung von Contig-Daten 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 2-Wochen-Block		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Institut für Medizinische Mikrobiologie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	9	38
Seminar	6	17

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Praktikum	0	20
Summe:	90	

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15-20 min)
- Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (15 - 20 Minuten)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Hinweise:

Veranstaltungsort s. StudIP

* derzeit: PD Dr. Torsten Hain

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS6	Methodenseminar – Arzneistoffforschung	3 CP
	Methods Seminar – Drug Research	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben einen Überblick über die modernen Methoden der Arzneistoffforschung und -entwicklung. Sie kennen die Anwendungen der Bioinformatik und können bioinformatische Methoden zur Arzneistoffforschung und -entwicklung entwickeln und anwenden.		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Die Phasen der Arzneistoffforschung und der klinischen Entwicklung. - Anwendungen der Bioinformatik zur Entwicklung neuer Therapien. - Anwendungen der Bioinformatik zur Profilierung neuer Arzneistoffe. - Bioinformatikanwendungen in der klinischen Forschung. - Aktuelle Themen aus Forschung und Entwicklung. - Anwendung von Bioinformatikwerkzeugen aus der Public Domain und Programmierung eigener Tools 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Life-Science-Informatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	30	60
Summe:	90	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO; Teilnahme an 80 % der Seminartermine		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Klausur (90 min) - Bildung der Modulnote: Klausur (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.		
Hinweise: * derzeit: Prof. Dr. A. Dominik		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS7	Objektorientierte Programmierung interaktiver Systeme	3 CP
	Object-oriented programming of interactive systems	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - z. T. nebenläufige objektbasierte Programme in einer modernen Programmiersprache mit einfachen bis komplexen graphischen Oberflächen und Datenbankkonnektivität unter Einhaltung softwaretechnischer Prinzipien zu entwickeln sowie - die Korrektheit ihrer Lösung in systematischen Tests zu überprüfen. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung graphischer Benutzeroberflächen - Programmierung einfacher webbasierter Systeme - Threads - Datenbankkonnektivität 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Bioinformatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: „Objektorientierte Programmierung“ (M-BS1-ZQ1u2B)		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	20
Übung	10	40
Summe:	90	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Übungsaufgaben, 5 Übungsblätter, je 2 Wochen Bearbeitungszeit - Bildung der Modulnote: Übungsaufgaben (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. F. Cemic

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS8	Mikrobiom-Datenanalyse	3 CP
	Microbial Data Analysis	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Biologie / Algorithmische Bioinformatik	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen und praktischen Designentscheidungen der Mikrobiom-Analyse vertraut. Sie:

- sind in der Lage notwendige Analysesoftware zu installieren und zu verwenden,
- beherrschen reproduzierbare Analysewerkzeuge zur Dokumentation und Ausführung,
- kennen gängige Mikrobiom Datenbanken,
- sind vertraut mit Diversitätsmaßen zur Quantifizierung von Mikrobiom-Unterschieden,
- sind in der Lage, Feature-Tabellen zu erstellen und taxonomische Namen für Features vorherzusagen,
- sind vertraut mit grundlegenden statistischen Tests und interaktiver Datenvisualisierung.

Inhalte:

Das Mikrobiom ist die ökologische Gemeinschaft von kommensalen, symbiotischen und pathogenen Mikroorganismen, die in und auf allen mehrzelligen Organismen von Pflanzen bis zu Tieren zu finden sind. Es umfasst Bakterien, Archaeen, Protisten, Pilze und Viren. Es wurde festgestellt, dass das Mikrobiom entscheidend für die immunologische, hormonelle und metabolische Homöostase seines Wirts ist, z. Typ-1-Diabetes, Morbus Crohn, Parkinson, Fettleibigkeit, Depression etc. Dieses Seminar behandelt Schritt für Schritt alle notwendigen Prozessierungsschritte, um ein typisches Mikrobiom-Experiment zu verarbeiten und zu analysieren. Wir konzentrieren uns auf 16S rRNA Amplikon Daten – sequenziert z.B. über Illumina – und Analysetools meist aus der Qiime2-Plattform. Wir beginnen mit der Kuration von Sequenz- und Metadaten, fahren fort mit OTU / ASV-Auswahl, Diversitätsberechnung, Taxonomiezuordnung und interaktiver Datenexploration, bevor wir zu statistischen Tests, differentieller Abundanz-, Korrelations- und Konkurrenzanalyse übergehen. Bei Interesse können eigene Daten mitgebracht werden – dies ist aber keine Voraussetzung! Alle vorgestellten Techniken werden in interaktiven praktischen Sitzungen erkundet.

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Algorithmische Bioinformatik*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	15	10
Praktikum	15	50
Summe:	90	

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Bericht (5-10 Seiten) zum Praktikum und Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15-20 min) zum Seminar
- Bildung der Modulnote: Bericht (30 %), Präsentation (70 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Stefan Janssen

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-MTS9	High Performance Computing (HPC)	3 CP
	High Performance Computing (HPC)	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik	1. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	

Qualifikationsziele:

Die Studierenden können:

- die wichtigsten Modelle für die parallele Programmierung sowie deren jeweilige Vor- und Nachteile darlegen,
- die Einsatzfelder von synchroner und asynchroner Kommunikation darlegen und die Einsetzbarkeit dieser Kommunikationsformen für praktische Fälle analysieren,
- die Einsatzfelder von synchroner und asynchroner Kommunikation bewerten und die Kommunikationsformen in der Praxis einsetzen,
- die Methoden zur impliziten und expliziten Synchronisation sicher und zielgerichtet anwenden,
- anderen gegenüber eigene Lösungen für konkrete Problemstellungen präsentieren und diese im Team diskutieren,
- Lösungen zur Parallelisierung von Anwendungen selbstständig und/oder im Team erarbeiten.

Inhalte:

- Grundlagen der Parallelisierung von Programmen
- Asynchrone und synchrone Kommunikation
- Implizite und explizite Synchronisation
- Programmierung unterschiedlicher Parallelrechnerarten, wie speicher- und nachrichtengekoppelte Multiprozessor-Systeme sowie von Vektorrechnern
- Parallele Programmiermodelle, wie MPI, OpenMP und OpenACC

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Informatik*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 1. Semester, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: siehe §7 SpezO

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	30
Übung	15	15
Summe:	90	

Prüfungsvorleistungen: keine

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Klausur (60 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
- Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch**Hinweise:**

* derzeit: Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Inform. Guido Bartsch

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S2A	Molekulare Systembiologie Teil 1	6 CP
	Molecular systems biology Part 1	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 11 / Medizin / Institut für Medizinische Mikrobiologie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen der Transkriptomanalyse sowie der Genom- und Metagenomanalyse und deren praktischen Umsetzung vertraut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sie sind vertraut mit den wichtigsten Methoden der Transkriptomanalyse und der Genom- bzw. Metagenomanalyse, - sie sind in der Lage Methoden der Transkriptomanalyse sowie der Genom- und Metagenomanalyse aus der Primärliteratur aufzuarbeiten und zu präsentieren, - sie sind in der Lage für gegebene Fragestellungen die geeigneten Methoden der Transkriptomanalyse sowie der Genom- und Metagenomanalyse auszuwählen und ein optimiertes Konzept für das praktische Vorgehen zu erstellen, - sie sind in der Lage Methoden der Transkriptomanalyse sowie der Genom- und Metagenomanalyse in der Praxis anzuwenden, - sie verfügen über das Wissen Ergebnisse der Transkriptomanalyse sowie der Genom- und Metagenomanalyse kritisch zu beurteilen und zu hinterfragen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die wichtigsten Methoden der Transkriptomanalyse sowie der Genom- bzw. Metagenomanalyse - Erarbeitung einer Transkriptomanalyse-Methode oder einer Genom- bzw. Metagenomanalyse durch Literaturstudium anhand von Primärliteratur - Präsentation einer Transkriptomanalyse oder einer Genom- bzw. Metagenomanalyse - Isolierung von chromosomaler DNA von z.B. Bakterien, Bakterienpopulationen und Zelllinien - Isolierung von extrachromosomaler DNA z.B. Plasmiden, Fosmiden and BAC-DNA - Herstellung von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken, Qualitätskontrolle von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken, Lagerung von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken - DNA-Sequenzierung z.B. "short-read" und/oder "long-read sequencing", operatives Arbeiten mit DNA-Sequenzierungsgeräten ("next generation sequencing systems") - Bioinformatische Analyse von primären DNA-Sequenzierungsdaten, Generierung und Assemblierung von Contig-Daten - Isolierung von Gesamt-RNA von z.B. Bakterien und Zelllinien - Herstellung und Qualitätskontrolle von cDNA-Sequenzierungsbibliotheken - cDNA-Sequenzierung und/oder direkt-RNA-Sequenzierung z.B. "short-read" und/oder "long-read sequencing", operatives Arbeiten mit DNA-Sequenzierungsgeräten ("next generation sequencing systems") - Bioinformatische Analyse und "sequence read mapping" von primären cDNA-Sequenzierungsdaten 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 4-Wochen-Block		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Institut für Medizinische Mikrobiologie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	18	36
Seminar	12	34
Praktikum	40	40
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO; 40 h Praktikum absolviert

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Protokoll zum Praktikum (ca. 10-15 Seiten) und Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15 - 20 min) zum Seminar
- Bildung der Modulnote: Protokoll (50 %), Präsentation (50 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 Minuten)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Hinweise:

Veranstaltungsort s. StudIP

* derzeit: PD Dr. Torsten Hain / PD Dr. Mobarak Abu Mraheil

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S2B	Molekulare Systembiologie Teil 2	6 CP
	Molecular systems biology Part 2	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 11 / Medizin / Biochemisches Institut, Institut für Hausärztliche Medizin	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen proteinanalytischer Methoden, der Metabolomanalyse und deren praktischen Umsetzung vertraut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sie sind vertraut mit den wichtigsten Methoden der Proteinanalytik massenspektrometrischen Metabolom-Analyse, - sie sind in der Lage proteinanalytische Methoden und massenspektrometrische Methoden zur Metabolom-Analyse aus der Primärliteratur aufzuarbeiten und zu präsentieren, - sie sind in der Lage für gegebene Fragestellungen die geeigneten proteinanalytischen Methoden oder massenspektrometrischen Methoden zur Metabolom-Analyse auszuwählen und ein optimiertes Konzept für das praktische Vorgehen zu erstellen, - sie sind in der Lage proteinanalytische Methoden und massenspektrometrische Methoden zur Metabolom-Analyse in der Praxis anzuwenden, - sie verfügen über das Wissen, Ergebnisse wissenschaftlicher Arbeiten zur Proteinanalytik und zur Metabolom-Analyse kritisch zu beurteilen und zu hinterfragen. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Überblick über die wichtigsten Methoden der Proteinanalytik und der massenspektrometrischen Metabolom-Analytik, über substanzspezifische Extraktionstechniken und unterschiedliche Derivatisierungen - Erarbeitung einer Proteinanalytischen Methode und einer massenspektrometrischen Methode der Metabolom-Analyse durch Literaturstudium anhand von Primärliteratur - Präsentation einer Proteinanalytischen Methode oder einer massenspektrometrischen Methode der Metabolom-Analyse im Rahmen eines Seminarvortrages - Extraktion von Proteinen aus einem Modellorganismus, Proteinquantifizierung - Durchführung substanzspezifischer Extraktionen aus einem Modellorganismus - Auftrennung eines Proteoms und eines Metaboloms durch z.B. 2D-Gelelektrophorese, GC-MS oder LC-MS - Identifizierung von Proteinen nach in-Gel Verdau durch Massenspektrometrie - Identifizierung verschiedener Substanzen (z.B. Steroidhormone, Aminosäuren, Acylcarnitine, organische Säuren, Zucker) durch Massenspektrometrie 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Biochemie, Professur für primärärztliche Versorgung und hausärztliche Medizin*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Vorlesung	18	36
Seminar	12	34
Praktikum	40	40
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO; 40 h Praktikum absolviert

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Protokoll zum Praktikum (ca. 10-15 Seiten) und Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation; 15 - 20 min) zum Seminar
- Bildung der Modulnote: Protokoll (50 %), Präsentation (50 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Kreuder / Prof. Dr. Lochnit

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S3A	Theoretische Grundlagen der Modellierung	6 CP
	Theoretical Basics of Modeling	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - haben ihre Kenntnisse in statistischen und mathematischen Grundlagen der Modellierung erweitert, - kennen die verschiedenen Methoden der Modellbildung und haben ein vertieftes Verständnis von Wirkungszusammenhängen in dynamischen Systemen; - können einfache Modelle/Simulationen beschreiben und in R/Simulink implementieren, - kennen die Eigenschaften, sowie Vor- und Nachteile verschiedener Modellierungsmethoden und können sie kritisch bewerten. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Systemanalyse - Übungen zur Systemanalyse - Statistische und mathematische Algorithmen der Modellierung - Erläuterung verschiedener Modelltypen in biologischen Systemen - Qualitative Modelle - Stochastische Modelle - Deterministische Modelle - Methoden zur Modellierung von Wirkungszusammenhängen in dynamischen Systemen z.B. Differentialgleichungen, Petri-Netze, zelluläre Automaten, Agenten-basierte Modelle - Implementierung von mathematischen Modellen in Modellierungssoftware z.B. R (einschl. C/Fortran/C++), SimuLink, NetLogo - Evaluation und Validierung von Modellen - Datenstandard/-qualität 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Biometrie und Populationsgenetik mit dem Schwerpunkt Bioinformatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: „Einführung in die Schwerpunkte des Studiengangs“ (M-BS1-ES)		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	35	65
Übung	35	45
Summe:	180	

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Übungsaufgaben (4 Arbeitsblätter) oder Klausur (90 min)
- Bildung der Modulnote: Übungsaufgaben (100 %) oder Klausur (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. M. Frisch

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S3B	Angewandte Modellierung von komplexen biologischen Prozessen und Systemen	6 CP
	Applied modeling of complex biological processes and systems	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> - Daten aus verschiedenen komplexen biologischen Systemen eigenständig modellieren, - sich schnell in verschiedenen Fragestellungen einarbeiten, - Ergebnisse der Modellierungen verständlich präsentieren. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Projektarbeit, in Kleingruppen zur Anwendung der in Modul M-BS-S3A erworbenen Kenntnisse - Modellierung von experimentell erfassten bzw. simulierten Daten aus verschiedenen biologischen Systemen z.B. Metabolische Netzwerke, Zelluläre Transportprozesse, intra- und interzelluläre Signaltransduktion, Phylogenetische Bäume <ul style="list-style-type: none"> - Systemanalyse - Beschreibung der Interaktionen in den biologischen Systemen mittels mathematischer Modelle - Implementierung der mathematischen Modelle in entsprechende Modellierungssoftware z.B. R (einschl. C/Fortran/C++), SimuLink, NetLogo - Evaluation und Validierung der Modelle - Graphische Darstellung und Präsentation von Modellierungsergebnissen 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Biometrie und Populationsgenetik mit dem Schwerpunkt Bioinformatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: „Theoretische Grundlagen der Modellierung“ (M-BS2-S3A)		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	30	60
Übung	30	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Übungsaufgaben (4 Arbeitsblätter) oder Klausur (90 min)
- Bildung der Modulnote: Übungsaufgaben (100 %) oder Klausur (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. M. Frisch

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S4A	Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 1	6 CP
	Analysis of High-Throughput Data Part 1	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Biologie / Systembiologie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über praktische Kenntnisse zur automatisierten Verarbeitung und Analyse von Hochdurchsatzdaten, - können die Grundlagen der in Hochdurchsatztechnologien angewandten statistischen und bioinformatische Methoden verstehen und anwenden, - verfügen über Kenntnisse von effizienten Datenstrukturen in Hochdurchsatztechnologien, - sind in der Lage, kritisch mit Hochdurchsatzdaten umzugehen und können diese effizient analysieren und modellieren, - können für verschiedene Hochdurchsatzdaten angepasste Analyse-Workflows entwerfen und implementieren. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Praktische Bearbeitung und Aufarbeitung von Rohdaten aus Hochdurchsatzanalysen - Erstellung von Analyse-Pipelines bzw. die Anwendung publizierter Analyse-Pipelines zur Erfassung, Qualitätskontrolle und Prozessierung von Hochdurchsatzdaten - Aktuelle, in der Hochdurchsatzdatenanalyse verbreitete Workflow-Systeme - Modellierung und Interpretation der funktionellen Zusammenhänge anhand der Ergebnisse aus Hochdurchsatzanalysen - Öffentliche Datenbanken zur Speicherung von Hochdurchsatzdaten und deren Schnittstellen/ Data-mining 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Systembiologie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	40	40
Übung	40	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30-40 min)
- Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30-40 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch**Hinweise:**

* derzeit: Prof. Dr. A Goesmann

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S4B	Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 2	6 CP
	Analysis of High-Throughput Data Part 2	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Biologie / Systembiologie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - können fortgeschrittene bioinformatische Programmierkenntnisse zur Analyse von Hochdurchsatzdaten sicher anwenden, - sind in der Lage, aus verschiedenen Hochdurchsatztechnologien stammende komplexe Datensätze integrativ zu analysieren, - sind in der Lage, aus Hochdurchsatztechnologien stammende Daten systembiologisch zu interpretieren, - können komplexe Hochdurchsatzdaten in angemessenen graphische Repräsentationen darstellen, - können aus Hochdurchsatzdaten experimentell testbare Hypothesen ableiten, - können effektiv bioinformatische Analysen gegenüber multidisziplinären Arbeitsgruppen kommunizieren. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Praxisorientierte Vertiefung der bioinformatischen Programmierkenntnisse durch die beispielhafte Auswertung von Hochdurchsatzdaten - Analyse komplexer Datensätze aus Hochdurchsatzexperimenten - Integration von systembiologisch relevanten Hochdurchsatzdaten aus verschiedensten (öffentlichen) Quellen - Vorstellung der ermittelten Ergebnisse - Vorstellung aktueller Literatur 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Systembiologie*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: „Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 1“ (M-BS2-S4A)		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	20
Übung	20	20
Gruppenarbeit	20	80
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Präsentation eines Softwareprojekts (20 min) und Protokoll (5-10 Seiten, Code und Dokumentation des Softwareprojekts)
- Bildung der Modulnote: Präsentation (20 %), Protokoll (80 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 – 45 min) oder Bericht (10 Seiten)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. A Goesmann

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S5A	Algorithmen der Bioinformatik	6 CP
	Algorithms in Bioinformatics	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Informatik und Bioinformatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	80
Übung	20	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min) - Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Andreas Gogol-Döring

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S5B	Algebraische Dynamische Programmierung	6 CP
	Algebraic dynamic programming	
Wahlpflichtmodul	Fachbereich 08 / Biologie / Algorithmische Bioinformatik	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - 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 - sind somit befähigt, zur Weiterentwicklung des aktuellen Standes der Forschung beizutragen. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - 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: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Algorithmische Bioinformatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	70
Übung	20	70
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min) zur Vorlesung und Übung und Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15-20 min) zum Seminar - Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (80 %), Präsentation (20 %) - 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Stefan Janssen

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S5C	Big-Data-Anwendungen in der Bioinformatik	6 CP
	Big Data and Bioinformatics	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 08 / Biologie / Systembiologie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	

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 sie Methoden der Daten-Aufbereitung anwenden.

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: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Systembiologie, Professur für Bioinformatik*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	80
Übung	20	60
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min)
- Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Andreas Dominik, Prof. Dr. Alexander Goesmann

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS2-S5D	Methoden maschinellen Lernens	6 CP
	Methods of machine learning	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 08 / Biologie / Systembiologie	2. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Systembiologie, Professur für Informatik*		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 2. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	20	80
Übung	20	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min) zur Vorlesung und Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation, 15-20 min) zur Übung - Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (80 %), Präsentation (20 %) - 1. Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Hinweise:

* derzeit: Prof. Dr. Franz Cemic, Prof. Dr. Alexander Goesmann

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS3-BP	Berufsfeldpraktikum	6 CP
	Work Placement	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik; Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin	3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben fundierte Kenntnisse über die Berufsbilder und -voraussetzungen, - können sich um einen Berufsfeldpraktikumsplatz bewerben (schriftlich und mündlich), - haben fundierte Kenntnisse über die Anwendung des erworbenen Sachwissens in den unterschiedlichen Betriebsabläufen, - machen berufspraktische Erfahrungen in einem exemplarischen Tätigkeitsfeld, - können an praktischen Abläufen des Unternehmens / der Behörde / der Einrichtung mitarbeiten, - erfahren spezifische Bedingungen von Berufsfeldern, - kennen fachliche, organisatorische und soziale Strukturen der unterschiedlichen Ebenen des Unternehmens / der Behörde / der Einrichtung, - erwerben Teamfähigkeit, - bauen Kontakte zu potentiellen Tätigkeitsbereichen auf, - können ihre Erfahrungen auswerten, dokumentieren und sicher präsentieren, - können Fragen zu den betrieblichen Abläufen beantworten und adäquat diskutieren, - können andere Studierende über Tätigkeiten im besuchten Berufsfeld informieren. 		
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Berufsfeldrecherchen / Berufsfelder in Forschung und Lehre, Industrie und Verwaltung sowie Medien - Anforderungen des Arbeitsmarktes an Akademiker - „Wie bewerbe ich mich?“ - Effektive Planung von Arbeitsabläufen - Mitarbeit bei Arbeitsabläufen und speziellen Technologien des Unternehmens, der Behörde, der Einrichtung - Qualitätssicherung und Marketing biologischer, biomedizinischer oder pharmakologischer Produkte - Datenschutz und Patentrecht - Training des Interviews - Auswertung der Befragung 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: alle Professuren der beteiligten Fachbereiche		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 3. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Genehmigung des Prüfungsausschusses liegt vor (ersetzt M-BS-LP2)		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	150	30
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: 150 h Praktikum absolviert		
Modulprüfung:		
<ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Bericht (ca. 5 Seiten) - Bildung der Modulnote: unbenotet - 1. Wiederholungsprüfung: Bericht (ca. 5 Seiten) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS3-BP1	Erweitertes Berufsfeldpraktikum	12 CP
	Extended Professional Placement	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik; Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin	3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - haben fundierte Kenntnisse über die Berufsbilder und -voraussetzungen, - können sich um einen Berufsfeldpraktikumsplatz bewerben (schriftlich und mündlich), - haben fundierte Kenntnisse über die Anwendung des erworbenen Sachwissens in den unterschiedlichen Betriebsabläufen, - machen berufspraktische Erfahrungen in einem exemplarischen Tätigkeitsfeld, - können an praktischen Abläufen des Unternehmens / der Behörde / der Einrichtung mitarbeiten, - erfahren spezifische Bedingungen von Berufsfeldern, - kennen fachliche, organisatorische und soziale Strukturen der unterschiedlichen Ebenen des Unternehmens / der Behörde / der Einrichtung, - erwerben Teamfähigkeit, - bauen Kontakte zu potentiellen Tätigkeitsbereichen auf, - können ihre Erfahrungen auswerten, dokumentieren und sicher präsentieren, - können Fragen zu den betrieblichen Abläufen beantworten und adäquat diskutieren, - können andere Studierende über Tätigkeiten im besuchten Berufsfeld informieren. 		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Berufsfeldrecherchen / Berufsfelder in Forschung und Lehre, Industrie und Verwaltung sowie Medien - Anforderungen des Arbeitsmarktes an Akademiker - „Wie man sich bewirbt“ - Effektive Planung von Arbeitsabläufen - Mitarbeit bei Arbeitsabläufen und speziellen Technologien des Unternehmens, der Behörde, der Einrichtung - Qualitätssicherung und Marketing biologischer, biomedizinischer oder pharmakologischer Produkte - Datenschutz und Patentrecht - Training des Interviews - Auswertung der Befragung 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: alle Professuren der beteiligten Fachbereiche		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 3. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	330	30
Summe:	360	
Prüfungsvorleistungen: 300 h Praktikum absolviert		
Modulprüfung:		
<ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 - 30 min) - Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 - 30 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS3-ISW	Wissenschaftliches Arbeiten und Vorbereitung der Thesis	6 CP
	Introduction to scientific work and thesis preparation	
Pflichtmodul	Fachbereich 08 / Biologie / Tierökologie und Spezielle Zoologie	3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	

Qualifikationsziele:

Den Studierenden sind die praktischen und konzeptionellen Komponenten des Planens wissenschaftlicher Projekte und des Schreibens von wissenschaftlichen Publikationen bekannt:

- sie sind vertraut mit dem Hypothesen-getriebenen wissenschaftlichen Arbeiten,
- sie sind in der Lage, Forschungsprojekte konzeptionell zu planen,
- sie sind in der Lage Konzepte, Methoden und Ergebnisse der Forschung in Bioinformatik und Systembiologie in einem interdisziplinären Rahmen zu kommunizieren,
- sie verfügen über Routinen zum gezielten Aufbau von Kooperationen,
- sie entwickeln ein kritisches Urteilungsvermögen in Bezug auf eigene und fremde Arbeiten,
- sind im Umgang mit englischsprachiger Literatur geübt und können wissenschaftliche Aspekte in Englisch kommunizieren,
- sie besitzen eine hohe kognitive Kompetenz (Denken in Zusammenhängen, logisches und abstraktes Denken, konzeptuelles Denken),
- sie haben ein ethisches Urteilsvermögen in Bezug auf das wissenschaftliche Arbeiten entwickelt.

Inhalte:

- Überblick über das wissenschaftliche Schreiben
- wissenschaftliche Literaturrecherche und relevante Datenbanken
- Auswahl von Zeitschriften für das Publizieren, impact factors, peer-review
- Aufbau einer wissenschaftlichen Publikation
- Postergestaltung und -präsentation
- Planung einer individuellen Masterthesis
- Schreiben von Projektanträgen
- Wissenschaftliche Ethik

Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Spezielle Zoologie und Biodiversitätsforschung*

Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 3. Semester, Pflichtmodul

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	15	15
Übung	35	65
Seminar	10	40
Summe:	180	

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Bericht (1 DIN A0 Poster) und Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (15 min) zum Seminar
- Bildung der Modulnote: Bericht (50 %), Präsentation (50 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (30 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Englisch

Hinweise:

Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis

* derzeit: Prof. Dr. T. Wilke

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS3-LP1	Laborpraktikum 1	6 CP
	Laboratory Rotation 1	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik; Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin	3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
Qualifikationsziele: Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - haben spezifische, forschungsorientierte Laborkenntnisse erworben, - haben gelernt, Kooperationskontakte aufzubauen, - können sich schnell in neue Konzepte und Ansätze der Bioinformatik/Systembiologie einarbeiten, - können ein Projekt planen und durchführen, - haben neue, interdisziplinäre Arbeitsmethoden kennengelernt, - haben Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten erworben. 		
Inhalte: Praktische Arbeiten in einem neuen Laborumfeld <ul style="list-style-type: none"> - Training moderner Labortechniken - Mitarbeit bei Arbeitsabläufen und speziellen Technologien - Qualitätssicherung und Arbeitsschutz - Demonstrationstraining gegenüber Dritten 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: alle Professuren der beteiligten Fachbereiche		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 3. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	120	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: 120 h Praktikum absolviert		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 min)
- Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS3-LP2	Laborpraktikum 2	6 CP
	Laboratory Rotation 2	
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik; Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin	3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - haben spezifische, forschungsorientierte Laborkenntnisse erworben, - haben gelernt, Kooperationskontakte aufzubauen, - können sich schnell in neue Konzepte und Ansätze der Bioinformatik/Systembiologie einarbeiten, - können ein Projekt planen und durchführen, - haben neue, interdisziplinäre Arbeitsmethoden kennengelernt, - haben Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten erworben. 		
Inhalte: Praktische Arbeiten in einem neuen Laborumfeld <ul style="list-style-type: none"> - Training moderner Labortechniken - Mitarbeit bei Arbeitsabläufen und speziellen Technologien - Qualitätssicherung und Arbeitsschutz - Demonstrationstraining gegenüber Dritten 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: alle Professuren der beteiligten Fachbereiche		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 3. Semester, Wahlpflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	120	60
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: 120 h Praktikum absolviert		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 min)
- Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 min)
- 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS3-PP	Projektpraktikum		6 CP
	Scientific Project Work		
Wahlpflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik; Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin		3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24		
Qualifikationsziele: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - können eingebunden in einem Forschungsvorhaben unter Anleitung selbständig komplexe Experimente durchführen, - können Ergebnisse in Form einer wissenschaftlichen Publikation schriftlich zusammenfassen, einordnen und diskutieren, - sind vertraut mit dem Konzept des „trouble shootings“, - haben Team-Kompetenzen erworben. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Einarbeitung in die Literatur - Konzeption eines Arbeitsplans - Erarbeitung der Mess- und Auswertemethoden - Durchführung und Auswertung von Experimente - Schriftliche und mündliche Darstellung der Projektarbeit 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: alle Professuren der beteiligten Fachbereiche			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 3. Semester, Wahlpflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Praktikum	120	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: 120 h Praktikum absolviert			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Bericht (5 Seiten) - Bildung der Modulnote: unbenotet - 1. Wiederholungsprüfung: Bericht (5 Seiten) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 			

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS3-SS1	Spezialseminar 1		3 CP
	Special Seminar 1		
Pflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik; Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin		3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24		
Qualifikationsziele: Die Studierenden:			
<ul style="list-style-type: none"> - haben Einblick in Recherche und Erarbeitung aktueller Themen der Forschung erhalten, - können wissenschaftliche Publikationen zu einem Thema suchen (Literaturrecherche) und verstehen, - sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit in einer Präsentation wiederzugeben. 			
Inhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Themen aus einem Forschungsgebiet der Bioinformatik oder Systembiologie - Ausarbeiten eines Vortrags zu einem aktuellen Thema (z. B. Literaturvortrag) 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: alle Professuren der beteiligten Fachbereiche			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 3. Semester, Pflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	60	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: Teilnahme an 75 % der Seminartermine			
Modulprüfung:			
<ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 min) - Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.			

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS3-SS2	Spezialseminar 2		3 CP
	Special Seminar 2		
Pflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik; Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin		3. Semester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24		
Qualifikationsziele: Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - haben Einblick in Recherche und Erarbeitung aktueller Themen der Forschung erhalten, - können wissenschaftliche Publikationen zu einem Thema suchen (Literaturrecherche) und verstehen, - sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit in einer Präsentation wiederzugeben. 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Aktuelle Themen aus einem Forschungsgebiet der Bioinformatik oder Systembiologie - Ausarbeiten eines Vortrags zu einem aktuellen Thema (z. B. Literaturvortrag) 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: alle Professuren der beteiligten Fachbereiche			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 3. Semester, Pflichtmodul			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	60	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: Teilnahme an 75 % der Seminarveranstaltungen			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> - Prüfungsform: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 min) - Bildung der Modulnote: Präsentation (100 %) - 1. Wiederholungsprüfung: Präsentation (Seminarvortrag oder Posterpräsentation) (20 min) - 2. Wiederholungsprüfung: Siehe § 10 (4) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.			

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

M-BS4-THE	Masterarbeit	30 CP
	Master Thesis	
Pflichtmodul	THM Fachbereich 06 / Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik; Fachbereich 07 / Mathematik und Informatik / Institut für Informatik; Fachbereich 08 / Biologie; Fachbereich 09 / Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement / Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung; Fachbereich 10 / Veterinärmedizin; Fachbereich 11 / Medizin	4. Semester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	
Qualifikationsziele: Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> - können wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig bearbeiten und präsentieren, - können Projekte eigenständig planen und durchführen, - kennen die wichtigsten theoretischen Hintergründe und Veröffentlichungen ihres Themengebietes, - beherrschen die Regeln des guten wissenschaftlichen Arbeitens. 		
Inhalte: In der Masterarbeit wird ein aktuelles bioinformatisches Thema innerhalb einer Arbeitsgruppe eines Hochschul- /Fachhochschullehrers bearbeitet. Hierzu gehört: <ul style="list-style-type: none"> - die Planung der Masterarbeit, - das Erlernen von fachspezifischen Methoden, - die Interpretation der Ergebnisse, - die Literaturrecherche, - die kritische Diskussion der Ergebnisse im Kontext der aktuellen Forschungsergebnisse, - die Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse, - die Anfertigung der Masterarbeit. 		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes Jahr, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: alle Professuren der beteiligten Fachbereiche		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik/ Systembiologie, 4. Semester, Pflichtmodul		
Teilnahmevoraussetzungen: Alle Module der Semester 1-3 erfolgreich abgeschlossen (s. SpezO § 5)		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	20	880
Summe:	900	
Prüfungsvorleistungen: siehe §7 SpezO		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	26.10.2023	7.36.08 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- Prüfungsform: Thesis Verteidigung (30 min)
- Bildung der Modulnote: Thesis (70 %), Verteidigung (30 %)
- 1. Wiederholungsprüfung: Thesis, Verteidigung (30 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und/oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.