

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 1
---	------------	---------------	------

Inhalt

- Module des 1. Semesters 2**
 - M-BS1-MAT 2
 - M-BS1-MATA 3
 - M-BS1-MATB 4
 - M-BS1-INF 5
 - M-BS1-BIO 6
 - M-BS1-ES 7
 - M-BS1-ZQ1 8
 - M-BS1-ZQ1u2A 9
 - M-BS1-ZQ1u2B 10
 - M-BS1-ZQ1u2C 11
 - M-BS1-ZQ2 13
- Module des 2. Semesters 14**
 - M-BS2-S1A 14
 - M-BS2-S1B 15
 - M-BS2-S2A 16
 - M-BS2-S2B 17
 - M-BS2-S3A 18
 - M-BS2-S3B 19
 - M-BS2-S4A 20
 - M-BS2-S4B 21
 - M-BS2-S5A 22
 - M-BS2-S5B 23
 - M-BS2-S5C 24
 - M-BS2-S5D 26
 - M-BS1-ZQ2D 27
 - M-BS2-MTS 28
 - M-BS2-MTS1 29
 - M-BS2-MTS2 30
 - M-BS2-MTS3 31
 - M-BS2-MTS4 32
 - M-BS2-MTS5 33
 - M-BS2-MTS6 34
 - M-BS2-MTS7 35
 - M-BS2-MAS 36
- Module des 3. Semesters 37**
 - M-BS3-LP1 37
 - M-BS3-LP2 38
 - M-BS3-BP 39
 - M-BS3-BP1 40
 - M-BS3-PP 41
 - M-BS3-ISW 42
 - M-BS3-SS1 43
 - M-BS3-SS2 44
- Module des 4. Semesters 45**
 - M-BS4-THE 45
 - M-BS2-MTSX1 46
 - Mikrobiom-Datenanalyse* 46

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 2
---	------------	---------------	------

Module des 1. Semesters

M-BS1-MAT		Mathematische Grundlagen			1. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Mathematische Grundlagen					
Modulcode		M-BS1-MAT					
Englische Modulbezeichnung		Fundamental Calculus and Statistics					
FB / Fach / Institut		06 (THM)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. M. Gundlach					
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne					
Kompetenzziele	Modulhülle für zwei parallele Kurse, Einteilung basierend aus einem unbenoteten Eingangstest.						
Modulinhalte							
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar (40%), Übungen (60%)					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			Summe
	S	Seminar	18	46			64
	Ü	Übungen	27	69			96
	K	Klausur				20	20
	Summe		45	115		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Abgabe von Übungsblättern				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (120 min)				
	Bildung der Modulnote		Klausur (100%)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (120 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 3
---	------------	---------------	------

M-BS1-MATA		Mathematische Grundlagen A			1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Mathematische Grundlagen A				
Modulcode		M-BS1-MATA				
Englische Modulbezeichnung		Fundamental Calculus and Statistics A				
FB / Fach / Institut		06 (THM)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. M. Gundlach				
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne				
Kompetenzziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der folgenden Gebiete, und erwerben, je nach fachlicher Vorqualifikation in einem Themenblock A, der aus mindestens zwei der unten aufgeführten Themengebiete besteht, vertiefte theoretische und methodische Kenntnisse.					
	<ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Mathematik, • reelle Analysis • lineare Algebra • einfachen gewöhnlichen Differenzialgleichungen • deskriptiven Statistik • Inferenzstatistik 					
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Differentiation, und Integration reeller Funktionen • Einfache gewöhnliche Differentialgleichungen • Inferenzstatistik, Testen von Hypothesen, ANOVA, LM, GLM 					
	Zusätzlich optional <ul style="list-style-type: none"> • Graphen, speziell auch Bäume, • Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren • Allgemeine und deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, spez. Verteilungen 					
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar (40%), Übungen (60%)				
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung		
	S	Seminar	18	46		160
	Ü	Übungen	27	69		
	K	Klausur			20	20
Summe		45	115	20	180	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Abgabe von Übungsblättern			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (120 min)			
	Bildung der Modulnote		Klausur (100%)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (120 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 4
---	------------	---------------	------

M-BS1-MATB		Mathematische Grundlagen B			1. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Mathematische Grundlagen B					
Modulcode		M-BS1-MATB					
Englische Modulbezeichnung		Fundamental Calculus and Statistics B					
FB / Fach / Institut		06 (THM)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. M. Gundlach					
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne					
Kompetenzziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der folgenden Gebiete, und erwerben, je nach fachlicher Vorqualifikation in einem Themenblock B, der aus mindestens zwei der unten aufgeführten Themengebiete besteht, vertiefte theoretische und methodische Kenntnisse.						
	<ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Mathematik, • reelle Analysis • lineare Algebra • einfachen gewöhnlichen Differenzialgleichungen • deskriptiven Statistik • Inferenzstatistik 						
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Differentiation, und Integration reeller Funktionen • Einfache gewöhnliche Differentialgleichungen • Inferenzstatistik, Testen von Hypothesen, ANOVA, LM, GLM 						
	Zusätzlich optional <ul style="list-style-type: none"> • Graphen, speziell auch Bäume, • Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren • Allgemeine und deskriptive Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, bedingte Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariablen, spez. Verteilungen 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar (40%), Übungen (60%)					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden			A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			Summe
	S	Seminar	18	46			160
	Ü	Übungen	27	69			
	K	Klausur				20	20
	Summe		45	115		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Abgabe von Übungsblättern				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (120 min)				
	Bildung der Modulnote		Klausur (100%)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (120 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 5
---	------------	---------------	------

M-BS1-INF		Grundlagen der Informatik			1. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Grundlagen der Informatik					
Modulcode		M-BS1-INF					
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Wintersemester 2012/13; V2					
Englische Modulbezeichnung		Introduction to Computer Science					
FB / Fach / Institut		06 (THM) / 07 (JLU)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. F. Cemic					
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne					
Kompetenzziele	Die Studierenden verstehen Algorithmen und Strukturen der Informatik. Sie können:						
	<ul style="list-style-type: none"> die grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen sinnvoll auswählen und umsetzen, Leistungsparameter von Algorithmen abschätzen und optimieren, Mit dem Betriebssystem Linux arbeiten, sowie Arbeitsabläufe mit Hilfe von Skripten automatisieren. <p>Die Studierenden verstehen die Konzepte von Datenbankmanagementsystemen, sie sind befähigt, einfache Datenmodelle zu entwickeln und beherrschen Grundlagen der Standard-Datenbanksprache SQL.</p>						
Modulinhalte	<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. 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (50 %) / Übung (50 %)					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden			A Lehrveranstaltungen		B selbst	C Prüfung	
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenz- stunden	b Vor- / Nach- bereitung	gestaltete Arbeit	incl. Vor- bereitung	
	V	Vorlesung	20	60			80
	Ü	Übung	20	60			80
	M/K	Mündliche Prüfung/Klausur				20	20
	Summe		40	120		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Abgabe von Übungsblättern				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 - 45 min)				
	Bildung der Modulnote		Klausur oder mündliche Prüfung (100%)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 6
---	------------	---------------	------

M-BS1-BIO		Grundlagen der Biologie			1. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Grundlagen der Biologie					
Modulcode		M-BS1-BIO					
Englische Modulbezeichnung		Fundamentals in Biology					
FB / Fach / Institut		08 (JLU)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. A Goesmann					
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit den biologischen Grundlagen der Bioinformatik und Systembiologie vertraut gemacht werden:						
	<ul style="list-style-type: none"> • sie erhalten Einblicke in die unterschiedlichen Organisationsniveaus der Biologie • sie entwickeln ein tiefergehendes Verständnis für Struktur-Funktionsbeziehungen • sie sind vertraut mit den Grundprinzipien der (molekularen) Evolution • sie diskutieren wissenschaftlich neue Zusammenhänge in einem interdisziplinären Kontext • sie lernen das wissenschaftlich korrekte Beschreiben und Interpretieren von grundlegenden biologischen Prozessen • sie beherrschen das „hypothetisch-deduktive-Konzept“ und sind in der Lage Ergebnisse wahrheitsgetreu zu deuten 						
Modulinhalte	<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 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (36 %), Übung (55 %), Kolloquium (9 %)					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden			A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			Summe
	V	Vorlesung	20	30			50
	Ü	Übung	30	60			90
	C	Kolloquium	5	15			20
	M	Mündliche Prüfung				20	20
	Summe		55	105		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		keine				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Vortrag, Mündliche Prüfung (30 - 45 min)				
	Bildung der Modulnote		Vortrag (20%), Mündliche Prüfung (80%)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 7
---	------------	---------------	------

M-BS1-ES		Einführung in die Schwerpunkte des Studiengangs			1. Sem.	12 CP
Modulbezeichnung		Einführung in die Schwerpunkte des Studiengangs				
Modulcode		M-BS1-ES				
Englische Modulbezeichnung		Introduction to core areas of the master program				
FB / Fach / Institut		06 (THM), 07 – 11 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. A Goesmann				
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen					
	<ul style="list-style-type: none"> einfache Algorithmen der Bioinformatik verstehen und in Praxisbeispielen anwenden können, mit den wichtigsten Plattformen für die Entwicklung von Bioinformatiksoftware effizient umgehen können, in der Lage sein, Bioinformatikwerkzeuge aus der Public Domain anzuwenden und Softwaretools zu programmieren. einen Überblick über die grundlegenden Verfahren und Terminologien der molekularen Systembiologie erhalten anhand von ausgewählten Beispielen aus verschiedenen Themenbereichen einen Einblick in verschiedene Fragestellungen von Proteomik, Transkriptomik, Metabolomik und Metagenomik erhalten. einen Überblick über die grundlegenden Verfahren und die Terminologie in der Modellierung erhalten, sowie die mathematischen Grundlagen der Modellierung. anhand von ausgewählten Beispielen aus verschiedenen Themenbereichen einen Einblick in verschiedene Fragestellungen der Modellierung erhalten, sowie einfache Modelle in R und SimuLink umsetzen können. über grundlegende Kenntnisse von Hochdurchsatztechnologien und deren Anwendung in naturwissenschaftlichen Fragestellungen verfügen und mit den technischen Grundlagen vertraut sein. über grundlegende Kenntnisse anfallender Daten, deren statistischer Betrachtung und Auswertung verfügen. 					
Modulinhalte	<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 					
	Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (50 %) / Übungen (50 %)			
Workload in Stunden	Workload insgesamt		360 Stunden = 12 ECTS-Credits			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst	C Prüfung
			a Präsenz-	b Vor- / Nach-	gestaltete	incl. Vor-
			stunden	bereitung	Arbeit	bereitung
						Summe
			V Vorlesung	75	85	
		Ü Übung	75	85		160
		K Klausur			40	40
		Summe	150	170	40	360
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		50% der Übungsaufgaben erfolgreich absolviert			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (180 min)			
	Bildung der Modulnote		Klausur (100 %)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (180 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe	
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 8
---	------------	---------------	------

M-BS1-ZQ1		Zusatzqualifikation 1	1. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Zusatzqualifikation 1		
Modulcode		M-BS1_ZQ1		
Englische Modulbezeichnung		Additional Qualification 1		
FB / Fach / Institut		07 – 11 (JLU), 06 (THM)		
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1		
Modulverantwortliche/r		Hochschullehrer der beteiligten Fachbereiche		
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne		
Kompetenzziele	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote			
Modulinhalte	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote			
Lehrveranstaltungsform(en)		s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
Workload in Stunden	Workload insgesamt	90 Stunden = 3 ECTS-Credits		
	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote			
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
	Bildung der Modulnote	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
	Form der Wiederholungsprüfung	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität		30		
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 9
---	------------	---------------	------

M-BS1-ZQ1u2A		Statistische Modelle in der Bioinformatik und Systembiologie		1. Sem.	36 CP
Modulbezeichnung		Statistische Modelle in der Bioinformatik und Systembiologie			
Modulcode		M-BS1-ZQ1u2A			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		V2			
Englische Modulbezeichnung		Statistical models for bioinformatics and systems biology			
FB / Fach / Institut		09 (JLU)			
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1			
Modulverantwortliche/r		Professur für Biometrie und Populationsgenetik mit dem Schwerpunkt Bioinformatik *			
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne			
Kompetenzziele	Die Studierenden können statistische Methoden, unter Verwendung eines Programmpaketes, auf systembiologische Fragestellungen anwenden				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung • Statistische Tests • Stochastische Prozesse • Markovketten/Hidden Markov Modelle • Modelle der Sequenzevolution • Sequenzanalysen 				
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung/Übung			
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen	B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor- bereitung	
			a Präsenz- stunden	b Vor- / Nach- bereitung	Summe
	V	Vorlesung	30	40	70
	Ü	Übung	30	80	110
		Summe	60	120	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Keine			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	öchentliche schriftliche Übungsaufgaben, Umfang siehe oben: <u>Vor- und Nachbereitung</u>			
	Bildung der Modulnote	Übungsaufgaben (100%)			
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (30-45 min)			
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität	30				
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch				
Hinweise	* derzeit: Prof. Dr. Matthias Frisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 10
---	------------	---------------	-------

M-BS1-ZQ1u2B		Objektorientierte Programmierung		1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Objektorientierte Programmierung			
Modulcode		M-BS1-ZQ1u2B			
Englische Modulbezeichnung		Object-oriented Programming			
FB / Fach / Institut		FB 06 (THM), 07 (JLU)			
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1			
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. P. Kneisel			
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne			
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen				
	<ul style="list-style-type: none"> in der Lage sein kleine bis mittlere objektbasierte Programme in einer modernen objektorientierten Programmiersprache mit einfacher graphischer Oberfläche und unter Einhaltung softwaretechnischer Prinzipien zu entwickeln., die Korrektheit ihrer Lösung in systematischen Tests zu überprüfen. 				
Modulinhalte	<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 				
	Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (50 %) / Übung (50 %)		
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits		
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor-bereitung
		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung		Summe
	V Vorlesung	20	60		80
	Ü Übung	20	60		80
	K Klausur			20	20
	Summe	40	120	20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Abgabe von zu benotenden Übungsblättern		
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (90 min)		
	Bildung der Modulnote		Klausur (80%) Übungsaufgaben (20%)		
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 - 45 min)		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe	
Aufnahmekapazität		30			
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch			

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 11
---	------------	---------------	-------

M-BS1-ZQ1u2C	Angewandte Datenanalyse in der Bioinformatik		<u>6CP</u>
	<u>Applied data analysis in bioinformatics</u>		
<u>Wahlpflichtmodul</u>	<u>FB06 MNI (THM)</u>		<u>1. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im WS 2021</u>		
<p><u>Qualifikationsziele:</u> <u>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</u> Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>die Lerninhalte mit eigenen Worten zu erklären;</u> - <u>komplexe Datensätze zu diversen Omics Technologien zu verstehen und zu analysieren;</u> - <u>Datenprozessierung und Analyseverfahren zu dokumentieren;</u> - <u>Analyseansätze eigenständig zu planen und durchzuführen.</u> <p><u>Sozial- und Selbstkompetenz</u> Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Aspekte von Hochdurchsatz-Versuchen in der Gruppe zu diskutieren;</u> - <u>Quellenrecherchen selbstständig durchzuführen;Quellenrecherchen selbstständig durchzuführen;</u> - <u>Analysen nach eigenen Ideen zu modifizieren;</u> - <u>Projektaufgaben in Gruppen zu planen und umzusetzen;</u> - <u>mit der Anleitung einer unbekanntes Analysesoftware zu arbeiten und die Analysen von entsprechenden Datensätzen durchzuführen;</u> - <u>das in Veranstaltungen vermittelte Wissen auf Probleme und Aufgaben anzuwenden, die über den Inhalt der Vorlesung hinausgehen.</u> 			
<p><u>Inhalte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Hochdurchsatzmethoden in der Molekularbiologie</u> - <u>Vertiefung an einer Beispielmethode (z.B. SC-ATACseq)</u> - <u>Einführung und Nutzung von Datenrepositorien</u> - <u>Grundlagen der Kommandozeile</u> - <u>Programmierung von Hilfsmodulen/Wrappern in einer Sprache (z.B. Shell/Perl/Python/R)</u> - <u>Grundlagen und Verwendung von APIs zu großen molekularbiol. Datenbanken (z.B. Ensembl, BioMart)</u> - <u>Einführung und Verwendung von Code Repositorien</u> - <u>Einführung und Anwendung von Workflowmanagementsystemen- Gesetzliche Anforderungen</u> 			
<u>Angebotsrhythmus und Dauer:</u> jährlich, 1 Semester			
<u>Modulverantwortliche Professur oder Stelle:</u> Fachbereich Life Science Engineering (THM)*			
<u>Verwendbar in folgenden Studiengängen:</u> M.Sc. Bioinformatik & Systembiologie			
<u>Teilnahmevoraussetzungen:</u> Sichere Beherrschung mind. einer Programmiersprache, Grundlagen Linux			
<u>Veranstaltung:</u>	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>15</u>	<u>45</u>	
<u>Seminar</u>	<u>45</u>	<u>45</u>	
<u>Präsentation und mündl. Prüfung</u>		<u>30</u>	
<u>Summe:</u>	<u>180</u>		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 12
---	------------	---------------	-------

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

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 4. Beschlusses vom 16.02.2022	12.10.2022	7.36.08 Nr. 5	S. 13
---	------------	---------------	-------

M-BS1-ZQ2		Zusatzqualifikation 2	1. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Zusatzqualifikation 2		
Modulcode		M-BS1-ZQ2		
Englische Modulbezeichnung		Additional Qualification 2		
FB / Fach / Institut		07 – 11 (JLU), 06 (THM)		
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1		
Modulverantwortliche/r		Hochschullehrer der beteiligten Fachbereiche		
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne		
Kompetenzziele	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote			
Modulinhalte	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote			
Lehrveranstaltungsform(en)		s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
Workload in Stunden	Workload insgesamt	90 Stunden = 3 ECTS-Credits		
	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote			
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
	Bildung der Modulnote	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
	Form der Wiederholungsprüfung	s. Modulbeschreibungen der konkreten Angebote		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität		30		
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 14
---	------------	---------------	-------

Module des 2. Semesters

M-BS2-S1A		Algorithmen der Bioinformatik Teil 1			2. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Algorithmen der Bioinformatik Teil 1					
Modulcode		M-BS2-S1A					
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2					
Englische Modulbezeichnung		Bioinformatics Algorithms Part 1					
FB / Fach / Institut		06 (THM), 07 (JLU)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. A. Dominik					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES					
Kompetenzziele	Die Studierenden						
	<ul style="list-style-type: none"> kennen die algorithmischen Grundlagen der Bioinformatik, verstehen die wichtigsten Algorithmen und Public Domain Bioinformatikwerkzeuge aus den Bereichen Strukturvorhersage und rechnergestützte Arzneistoffentwicklung und können diese auf Problemstellungen aus der Praxis anwenden, sind in der Lage geeignete Algorithmen zur Lösung bioinformatischer Problemstellungen aus den genannten Bereichen zu entwickeln, zu analysieren und zu implementieren. 						
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Algorithmische Grundlagen der Bioinformatik (z. B. Dynamische Programmierung, HMM, Neuronale Netze, SVPs, Optimierungsverfahren,) Anwendung dieser Algorithmen in den Bereichen Bioinformatik und Systembiologie (z. B. Strukturvorhersage biologischer Makromoleküle und rechnergestützter Arzneistoffentwicklung) Neue Algorithmen und Anwendungen aus der aktuellen Forschung 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (50%) / Übung (50 %)					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
	V	Vorlesung	20	60			80
	Ü	Übung	20	60			80
	K/M	Klausur/mündliche Prüfung				20	20
		Summe	40	120		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Abgabe von Übungsaufgaben				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)				
	Bildung der Modulnote		Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe			
Aufnahmekapazität		20					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 15
---	------------	---------------	-------

M-BS2-S1B		Algorithmen der Bioinformatik Teil 2			2. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Algorithmen der Bioinformatik Teil 2					
Modulcode		M-BS2-S1B					
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2					
Englische Modulbezeichnung		Bioinformatics Algorithms Part 2					
FB / Fach / Institut		06 (THM), 07(JLU)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. F. Cemic					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES, M-BS2-S1A					
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden,</p> <ul style="list-style-type: none"> verstehen die wichtigsten Algorithmen und Public Domain Bioinformatikwerkzeuge aus den Bereichen effizientes Sequenzalignment, Hochdurchsatzverfahren Phylogenie, sowie Genom Assemblierung, und -analyse und können diese auf Problemstellungen aus der Praxis anwenden, sind in der Lage geeignete Algorithmen zur Lösung bioinformatischer Problemstellungen aus den genannten Bereichen zu entwickeln, zu analysieren und zu implementieren. 						
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> Effiziente Algorithmen zum Sequenzalignment und der Genom Assemblierung Phylogenetische Algorithmen Algorithmen zur Genomanalyse Algorithmische und statistische Aspekte von Hochdurchsatzverfahren Neue Algorithmen und Anwendungen aus der aktuellen Forschung 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung , Übung					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
	V	Vorlesung	20	50			70
	Ü	Übung	20	50			70
	V	Vortrag	10			10	20
	K/M	Klausur/mündliche Prüfung				20	20
		Summe	50	100		30	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Abgabe von Übungsaufgaben				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min), Vortrag				
	Bildung der Modulnote		Klausur oder mündliche Prüfung (70%), Vortrag (30%)				
	Form der Wiederholungsprüfung		mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		SoSe		
Aufnahmekapazität		20					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 16
---	------------	---------------	-------

M-BS2-S2A		Molekulare Systembiologie Teil 1			2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Molekulare Systembiologie Teil 1				
Modulcode		M-BS2-S2A				
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2				
Englische Modulbezeichnung		Molecular systems biology Part 1				
FB / Fach / Institut		08 (JLU), 11 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Dr. T. Hain / Prof. Dr. J. Hemberger				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit den theoretischen Grundlagen der Transkriptomanalyse sowie der Genom- und Metagenomanalyse bei Pro-/Eukaryonten und deren praktischen Umsetzung vertraut gemacht werden:					
	<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 					
Modulinhalte	<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 und Bakterienpopulationen Klonierung von chromosomaler DNA in Plasmid-, Fosmid und BAC-Vektoren • Herstellung von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken, Qualitätskontrolle von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken, Lagerung von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken • Isolierung von Plasmiden, Fosmiden and BAC-DNA • DNA-Sequenzierung, operatives Arbeiten mit DNA-Sequenzierungsgeräten • Bioinformatische Analyse von primären DNA-Sequenzierungsdaten, Generierung und Assemblierung von Contig-Daten • Isolierung von Gesamt-RNA von Bakterien • Herstellung und Qualitätskontrolle von cDNA-Sequenzierungsbibliotheken • cDNA-Sequenzierung, operatives Arbeiten mit DNA-Sequenzierungsgeräten • Bioinformatische Analyse und Mapping von primären cDNA-Sequenzierungsdaten 					
	Lehrveranstaltungsform(en) Vorlesung (26 %) / Seminar (17 %) / Praktikum (57 %)					
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
			A Lehrveranstaltungen		B selbst	C Prüfung
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenz- stunden	b Vor- / Nach- bereitung	gestaltete Arbeit	incl. Vor- bereitung
						Summe
	V	Vorlesung	18	36		54
	S	Seminar	12	24		36
	P	Praktikum	40	40		80
V	Vortrag				10	
Summe		70	100		10	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		40 h Praktikum absolviert			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Praktikumsprotokoll, Vortrag			
	Bildung der Modulnote		Praktikumsprotokoll (70 %), Vortrag (30 %)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Jedes Jahr	Jedes Jahr		
Aufnahmekapazität		20				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 17
---	------------	---------------	-------

M-BS2-S2B		Molekulare Systembiologie Teil 2			2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Molekulare Systembiologie Teil 2				
Modulcode		M-BS2-S2B				
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2				
Englische Modulbezeichnung		Molecular systems biology Part 2				
FB / Fach / Institut		08 (JLU), 11 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. Kreuder / Prof. Dr. Lochnit				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit den theoretischen Grundlagen proteinanalytischer Methoden, der Metabolomanalyse und deren praktischen Umsetzung vertraut gemacht werden:					
	<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 Methode 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 					
Modulinhalte	<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 					
	Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (26 %) / Seminar (17 %) / Praktikum (57 %)			
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
	V Vorlesung	18	36			54
	S Seminar	12	24			36
	P Praktikum	40	40			80
	V Vortrag				10	10
Summe	70	100		10	180	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		40 h Praktikum absolviert			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Praktikumsprotokoll, Vortrag			
	Bildung der Modulnote		Praktikumsprotokoll (70 %), Vortrag (30 %)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		SoSe	
Aufnahmekapazität		20				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 18
Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013			

M-BS2-S3A		Theoretische Grundlagen der Modellierung			2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Theoretische Grundlagen der Modellierung				
Modulcode		M-BS2-S3A				
Englische Modulbezeichnung		Theoretical Basics of Modeling				
FB / Fach / Institut		09 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. M. Frisch				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen					
	<ul style="list-style-type: none"> ihre Kenntnisse in statistischen und mathematischen Grundlagen der Modellierung erweitern die verschiedenen Methoden der Modellbildung kennen und ein vertieftes Verständnis von Wirkungszusammenhängen in dynamischen Systemen haben. einfache Modelle/Simulationen beschreiben und in R/Simulink implementieren können. die Eigenschaften, sowie Vor- und Nachteile verschiedener Modellierungsmethoden kennen und sie kritisch bewerten können. 					
Modulinhalte	<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 <ul style="list-style-type: none"> 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 					
	Lehrveranstaltungsform(en)					
Workload insgesamt		Vorlesung (50 %) / Übung (50 %)				
Workload in Stunden			A Lehrveranstaltungen		B selbst	C Prüfung
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenz-	b Vor- / Nach-	gestaltete	incl. Vor-
			stunden	bereit-	Arbeit	bereitung
						Summe
V Vorlesung		35	45		80	
Ü Übung		35	45		80	
K Klausur				20	20	
Summe		70	90	20	180	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		keine			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (90 min), Übungsaufgaben			
	Bildung der Modulnote		Klausur (50%), Übungsaufgaben (50%)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (90 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		SoSe	
Aufnahmekapazität		20				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 19
---	------------	---------------	-------

M-BS2-S3B		Angewandte Modellierung von komplexen biologischen Prozessen und Systemen			2. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Angewandte Modellierung von komplexen biologischen Prozessen und Systemen					
Modulcode		M-BS2-S3B					
Englische Modulbezeichnung		Applied modeling of complex biological processes and systems					
FB / Fach / Institut		09 (JLU)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. M. Frisch					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS2-S3A					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen						
	<ul style="list-style-type: none"> • Daten aus verschiedenen komplexen biologischen Systemen eigenständig modellieren können. • sich schnell in verschiedenen Fragestellungen einarbeiten können. • Ergebnisse der Modellierungen verständlich präsentieren können. 						
Modulinhalte	<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 						
	Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (46 %) / Übung (54 %)				
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits				
			A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			Summe
	V	Vorlesung	30	40			70
	Ü	Übung	30	60			90
	V	Vortrag			20		20
	Summe		60	100		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		keine				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Durchführung und Präsentation eines eigenständig durchgeführten Projektes				
	Bildung der Modulnote		Präsentation (20%), Projekt (80%)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		SoSe		
Aufnahmekapazität		20					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 20
---	------------	---------------	-------

M-BS2-S4A		Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 1			2. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 1					
Modulcode		M-BS2-S4A					
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2					
Englische Modulbezeichnung		Analysis of High-Throughput Data Part 1					
FB / Fach / Institut		08 (JLU), 09 (JLU)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. A Goesmann					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen						
	<ul style="list-style-type: none"> über praktische Kenntnisse zur automatisierten Verarbeitung und Analyse von Hochdurchsatzdaten verfügen. die Grundlagen der in Hochdurchsatztechnologien angewandten statistischen und bioinformatische Methoden verstehen und anwenden können. über Kenntnisse von effizienten Datenstrukturen in Hochdurchsatztechnologien verfügen. in der Lage sein, kritisch mit Hochdurchsatzdaten umzugehen und diese effizient analysieren und modellieren können. 						
Modulinhalte	<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 Modellierung und Interpretation der funktionellen Zusammenhänge anhand der Ergebnisse aus Hochdurchsatzanalysen Öffentliche Datenbanken zur Speicherung von Hochdurchsatzdaten und deren Schnittstellen/ Data-mining 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (50 %) / Übung (50 %)					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden			A Lehrveranstaltungen		B selbst	C Prüfung	
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung	gestaltete Arbeit	incl. Vorbereitung	Summe
	V	Vorlesung	35	45			80
	Ü	Übung	35	45			80
	K/M	Klausur/mündliche Prüfung				20	20
	Summe		70	90		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		keine				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
	Bildung der Modulnote		Klausur oder mündliche Prüfung (100%)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		SoSe		
Aufnahmekapazität		20					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 21
---	------------	---------------	-------

M-BS2-S4B		Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 2		2. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Hochdurchsatzdatenanalyse Teil 2				
Modulcode		M-BS2-S4B				
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2				
Englische Modulbezeichnung		Analysis of High-Throughput Data Part 2				
FB / Fach / Institut		08 (JLU), 09 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. A Goesmann				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS2-S4A				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen					
	<ul style="list-style-type: none"> • fortgeschrittene bioinformatische Programmierkenntnisse zur Analyse von Hochdurchsatzdaten sicher anwenden können • in der Lage sein, aus verschiedenen Hochdurchsatztechnologien stammende komplexe Datensätze integrativ analysieren zu können • in der Lage sein aus Hochdurchsatztechnologien stammende Daten systembiologisch zu interpretieren • komplexe Hochdurchsatzdaten funktionell interpretieren können • aus Hochdurchsatzdaten experimentell testbare Hypothesen ableiten können • effektiv bioinformatische Analysen gegenüber multidisziplinären Arbeitsgruppen kommunizieren können. 					
Modulinhalte	<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 					
	Lehrveranstaltungsform(en)					
		Vorlesung (29 %) / Übung (71 %)				
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor-bereitung
			a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung		Summe
	V	Vorlesung	20	30		50
	Ü	Übung	50	60		110
	V	Vortrag			20	20
Summe		70	90	20	180	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		keine			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Durchführung und Präsentation eines eigenständig durchgeführten Projektes			
	Bildung der Modulnote		Präsentation (20%), Projekt (80%)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe		
Aufnahmekapazität		20				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 22
---	------------	---------------	-------

M-BS2-S5A	Algorithmen der Bioinformatik		<u>6 CP</u>
	Algorithms in Bioinformatics		
<u>Wahlpflichtmodul</u>	<u>FB06 (THM)</u>		<u>2. Fachsemester</u>
	<u>erstmals angeboten im SoSe 2021</u>		
Qualifikationsziele: <u>Die Studierenden</u> <ul style="list-style-type: none"> • <u>beherrschen grundlegende algorithmische Techniken und können diese für die Entwicklung und Implementierung von Algorithmen zur Lösung bioinformatischer Problemstellungen einsetzen;</u> • <u>kennen und verstehen wichtige in der Bioinformatik verwendete Algorithmen und Softwaretools und können diese in der Praxis anwenden.</u> 			
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Algorithmische Grundlagen</u> • <u>Wichtige Algorithmen in der Bioinformatik (wie z.B. Sequenzalignment)</u> • <u>Wichtige Datenstrukturen in der Bioinformatik (wie z.B. Stringindices)</u> • <u>Anwendung von Algorithmen und Datenstrukturen in den Bereichen Bioinformatik und Systembiologie</u> 			
Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Professur für Informatik und Bioinformatik*			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Bioinformatik & Systembiologie			
Teilnahmevoraussetzungen: -			
Veranstaltung:	<u>Präsenzstunden</u>	<u>Vor- und Nachbereitung</u>	
<u>Vorlesung</u>	<u>20</u>	<u>60</u>	
<u>Übung</u>	<u>20</u>	<u>60</u>	
<u>Prüfung inkl. Vorbereitung</u>	<u>20</u>		
<u>Summe:</u>	<u>180</u>		
Prüfungsvorleistungen: Abgabe von wöchentlichen Übungsaufgaben, Umfang siehe oben: Vor- und Nachbereitung			
Modulprüfung: <u>Prüfungsform(en): Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)</u> <u>Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)</u> <u>Form der Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)</u>			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch/Englisch			
ggf. besondere Hinweise: * Prof. Dr. Andreas Gogol-Döring			

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 23
---	------------	---------------	-------

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

Qualifikationsziele:

Die Studierenden

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

Inhalte:

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

Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Juniorprofessur für Algorithmische Bioinformatik*

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

Teilnahmevoraussetzungen: -

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

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

Modulprüfung:

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

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

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

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch/Englisch

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

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 24
---	------------	---------------	-------

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

Qualifikationsziele:

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

Inhalte:

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

Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester

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

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

Teilnahmevoraussetzungen: ...

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

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 25
---	------------	---------------	-------

<u>Prüfungsvorleistungen:</u>
<u>Modulprüfung:</u> <u>Prüfungsform(en): Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)</u> <u>Bildung der Modulnote: Klausur oder mündliche Prüfung (100 %)</u> <u>Form der Wiederholungsprüfung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30-45 min)</u>
<u>Unterrichts- und Prüfungssprache:</u> Deutsch/Englisch
ggf. besondere Hinweise: * derzeit: Prof. Dr. Andreas Dominik, Prof. Dr. Alexander Goesmann

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 26
---	------------	---------------	-------

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

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

Inhalte:

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

Angebotsrhythmus und Dauer: jährlich, 1 Semester

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

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

Teilnahmevoraussetzungen:

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

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

Modulprüfung:

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

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch/Englisch

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

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 27
---	------------	---------------	-------

M-BS1-ZQ2D		Arzneistoffdesign – Biologics			1. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Arzneistoffdesign – Biologics				
Modulcode		M-BS1-ZQ2D				
Englische Modulbezeichnung		Design of Biologic Drugs				
FB / Fach / Institut		06 (THM)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 1				
Modulverantwortliche/r		Hochschullehrer der beteiligten Fachbereiche				
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen nach erfolgreichem Abschluss des Moduls einen Überblick über die modernen Methoden des Designs von Biomolekülen haben. Sie kennen wichtige Algorithmen und Methoden und können diese zum Arzneistoffdesign anwenden.					
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 3-Dimensionale Struktur von Biomolekülen. • Simulation der Interaktion von Wirkstoffen mit ihrem Target. • Computer-Assisted Design von biologisch aktiven chemischen Substanzen (Anwendung von Software aus der Public Domain und Programmierung eigener Tools. 					
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (50 %) / Übung(50 %)				
Workload in Stunden	Workload insgesamt	90 Stunden = 3 ECTS-Credits				
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
	V Vorlesung	20	20			40
	Ü Übung	20	20			40
	K Klausur			10		10
	Summe	40	40	10		90
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Abgabe von Übungsblättern				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Mündliche Prüfung (30 - 45 min)				
	Bildung der Modulnote	Klausur (100 %)				
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (30 - 45 min)				
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität	30					
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 28
---	------------	---------------	-------

M-BS2-MTS		Methodenseminar	2. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Methodenseminar		
Modulcode		M-BS2-MTS		
Englische Modulbezeichnung		Methods Seminar		
FB / Fach / Institut		06 (THM), 07-11 (JLU)		
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2		
Modulverantwortliche/r		Hochschullehrer der beteiligten Fachbereiche		
Teilnahmevoraussetzungen		s. konkrete Modulbeschreibungen		
Kompetenzziele	Modulhülle für M-BS-MTS(1-n)			
Modulinhalte	s. konkrete Modulbeschreibungen			
Lehrveranstaltungsform(en)		s. konkrete Modulbeschreibungen		
Workload in Stunden	Workload insgesamt	90 Stunden = 3 ECTS-Credits		
	s. konkrete Modulbeschreibungen			
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	s. konkrete Modulbeschreibungen		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	s. konkrete Modulbeschreibungen		
	Bildung der Modulnote	s. konkrete Modulbeschreibungen		
	Form der Wiederholungsprüfung	s. konkrete Modulbeschreibungen		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität		30		
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch		

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 29
---	------------	---------------	-------

M-BS2-MTS1		Methodenseminar - Informatik			2. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Methodenseminar - Informatik				
Modulcode		M-BS2-MTS1				
Englische Modulbezeichnung		Methods Seminar – Computer Science				
FB / Fach / Institut		06 (THM), 07 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. F. Cemic, Prof. Dr. A. Dominik, Prof. Dr. M. Holzer				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-MAT				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen die in den Grundmodulen erworbenen Kenntnisse durch ein weiterführendes Spezialthema aus dem Bereichen Mathematik, Informatik und Bioinformatik ergänzen. Neuere Forschungsergebnisse aus den oben genannten Bereichen werden von den Teilnehmern ausgearbeitet und im Plenum vorgestellt und diskutiert. Voraussetzungen schaffen zur Anfertigung einer Masterarbeit.					
Modulinhalte	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.					
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar				
Workload insgesamt		90 Stunden = 3 ECTS-Credits				
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung		
	S	Seminar	30	50		70
	K	Klausur			10	20
	Summe		30	50	10	90
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Seminar (80%)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Vortrag (60 min), schriftliche Ausarbeitung			
	Bildung der Modulnote		Vortrag (80 %), schriftliche Ausarbeitung (20 %)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Vortrag (60 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe		
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 30
Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013			

M-BS2-MTS2		Metabolomanalyse			2. Sem.	3 CP	
Modulbezeichnung		Metabolomanalyse					
Modulcode		M-BS2-MTS1					
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2					
Englische Modulbezeichnung		Metabolome analysis					
FB / Fach / Institut		08 (JLU), 11 (JLU)					
Verwendet im Studiengang / Semester		MSc Bioinformatik und Systembiologie / 2					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. J. Kreuder					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit den theoretischen Grundlagen der Metabolomanalyse in Zellen und Organismen und deren praktischer Umsetzung vertraut gemacht werden:						
	<ul style="list-style-type: none"> • 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 						
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 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 						
	Lehrveranstaltungsform(en)						
Workload insgesamt		Vorlesung (26 %) / Seminar (17 %) / Praktikum (57 %)					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
	V	Vorlesung	9	18			27
	S	Seminar	6	12			18
	P	Praktikum	20	20			40
	V	Vortrag				5	5
		Summe	35	50		5	90
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		20 h Praktikum absolviert				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Praktikumsprotokoll, Vortrag				
	Bildung der Modulnote		Praktikumsprotokoll (70 %), Vortrag (30 %)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		SoSe		
Aufnahmekapazität		20					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					
Hinweise		Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 31
---	------------	---------------	-------

M-BS2-MTS3		Methoden in der Proteinanalytik			2. Sem.	3 CP	
Modulbezeichnung		Methoden in der Proteinanalytik					
Modulcode		M-BS2-MTS3					
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2					
Englische Modulbezeichnung		Methods in Protein Analysis					
FB / Fach / Institut		08 (JLU), 11 (JLU)					
Verwendet im Studiengang / Semester		MSc Bioinformatik und Systembiologie / 2					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. G. Lochnit					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit den theoretischen Grundlagen proteinanalytischer Methoden und deren praktischen Umsetzung vertraut gemacht werden:						
	<ul style="list-style-type: none"> • sie sind vertraut mit den wichtigsten proteinanalytischen Methoden • sie sind in der Lage proteinanalytische Methoden aus der Primärliteratur aufzuarbeiten und zu präsentieren • sie sind in der Lage für gegebene Fragestellungen die geeigneten proteinanalytischen Methoden auszuwählen und ein optimiertes Konzept für das praktische Vorgehen zu erstellen • sie sind in der Lage proteinanalytische Methoden in der Praxis anzuwenden • sie verfügen über das Wissen Ergebnisse proteinanalytischer Arbeiten kritisch zu beurteilen und zu hinterfragen 						
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die wichtigsten Methoden der Proteinanalytik • Erarbeitung einer Proteinanalytischen Methode durch Literaturstudium anhand von Primärliteratur • Präsentation einer Proteinanalytischen Methode im Rahmen eines Seminarvortrages • Extraktion von Proteinen aus einem Modellorganismus, Proteinquantifizierung • Auftrennung eines Proteoms durch z.B. 2D-Gelelektrophorese • Identifizierung von Proteinen nach in-Gel Verdau durch Massenspektrometrie • Anfertigung eines Praktikumsprotokolls 						
	Lehrveranstaltungsform(en)						
Workload insgesamt		Vorlesung (26 %) / Seminar (17 %) / Praktikum (57 %)					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor- bereitung	Summe
			a Präsenz- stunden	b Vor- / Nach- bereitung			
	V	Vorlesung	9	18			27
	S	Seminar	6	12			18
	P	Praktikum	20	20			40
	V	Vortrag				5	5
Summe		35	50		5	90	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		20 h Praktikum absolviert				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Praktikumsprotokoll, Vortrag				
	Bildung der Modulnote		Praktikumsprotokoll (70 %), Vortrag (30 %)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		SoSe		
Aufnahmekapazität		20					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					
Hinweise		Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 32
Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013			

M-BS2-MTS4		Transkriptomik			2. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Transkriptomik				
Modulcode		M-BS2-MTS4				
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2				
Englische Modulbezeichnung		Transcriptomic analysis				
FB / Fach / Institut		08 (JLU), 11 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		MSc Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Dr. Mobarak Abu Mraheil				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit den theoretischen Grundlagen der Transkriptomikanalyse bei Pro-/Eukaryonten und deren praktischen Umsetzung vertraut gemacht werden:					
	<ul style="list-style-type: none"> • sie sind vertraut mit den wichtigsten Methoden der Transkriptomikanalyse • sie sind in der Lage Methoden der Transkriptomikanalyse aus der Primärliteratur aufzuarbeiten und zu präsentieren • sie sind in der Lage für gegebene Fragestellungen die geeigneten Methoden der Transkriptomikanalyse auszuwählen und ein optimiertes Konzept für das praktische Vorgehen zu erstellen • sie sind in der Lage Methoden der Transkriptomikanalyse in der Praxis anzuwenden • sie verfügen über das Wissen Ergebnisse der Transkriptomikanalyse kritisch zu beurteilen und zu hinterfragen 					
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die wichtigsten Methoden der Transkriptomikanalyse • Erarbeitung einer Transkriptomikanalyse-Methode durch Literaturstudium anhand von Primärliteratur • Präsentation einer Transkriptomikanalyse im Rahmen eines Seminarvortrages • Isolierung von Gesamt-RNA von Bakterien • 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 					
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (26 %) / Seminar (17 %) / Praktikum (57 %)				
Workload in Stunden	Workload insgesamt	90 Stunden = 3 ECTS-Credits				
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor- bereitung	
		a Präsenz- stunden	b Vor- / Nach- bereitung			Summe
	V Vorlesung	9	18			27
	S Seminar	6	12			18
	P Praktikum	20	20			40
	V Vortrag				5	5
Summe	35	50		5	90	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	20 h Praktikum absolviert				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Praktikumsprotokoll, Vortrag				
	Bildung der Modulnote	Praktikumsprotokoll (70 %), Vortrag (30 %)				
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche Prüfung (30 – 45 min)				
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe			
Aufnahmekapazität	20					
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch					
Hinweise	Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 33
Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013			

M-BS2-MT55		Genomik/Metagenomik			2. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Genomik/Metagenomik				
Modulcode		M-BS2-MT55				
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V2				
Englische Modulbezeichnung		Genome and metagenome analysis				
FB / Fach / Institut		08 (JLU), 11 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		MSc Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Dr. T. Hain				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ES				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit den theoretischen Grundlagen der Genom- und Metagenomanalyse bei Pro-/Eukaryonten und deren praktischen Umsetzung vertraut gemacht werden:					
	<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 					
Modulinhalte	<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 • Klonierung von chromosomaler DNA in Plasmid-, Fosmid und BAC-Vektoren • Herstellung von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken, Qualitätskontrolle von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken, Lagerung von Klon- und Sequenzierungsbibliotheken • Isolierung von Plasmiden, Fosmiden and BAC-DNA • DNA-Sequenzierung, operatives Arbeiten mit DNA-Sequenzierungsgeräten • Bioinformatische Analyse von primären DNA-Sequenzierungsdaten, Generierung und Assemblierung von Contig-Daten 					
	Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (26 %) / Seminar (17 %) / Praktikum (57 %)			
Workload in Stunden	Workload insgesamt		90 Stunden = 3 ECTS-Credits			
			A Lehrveranstaltungen		B selbst	C Prüfung
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung	gestaltete Arbeit	incl. Vorbereitung
						Summe
	V	Vorlesung	9	18		27
	S	Seminar	6	12		18
	P	Praktikum	20	20		40
V	Vortrag			5	5	
		35	50	5	90	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		20 h Praktikum absolviert			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Praktikumsprotokoll, Vortrag			
	Bildung der Modulnote		Praktikumsprotokoll (70 %), Vortrag (30 %)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe		
Aufnahmekapazität		20				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				
Hinweise		Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 34
---	------------	---------------	-------

M-BS2-MTS6		Methodenseminar - Arzneistoffforschung			2. Sem.	3 CP	
Modulbezeichnung		Methodenseminar - Arzneistoffforschung					
Modulcode		M-BS2-MTS6					
Englische Modulbezeichnung		Methods Seminar – Drug Research					
FB / Fach / Institut		06 (THM)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2					
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. A.. Dominik					
Teilnahmevoraussetzungen		s. s. individuell vereinbarte Studienpläne					
Kompetenzziele	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.						
Modulinhalte	<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 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar					
Workload insgesamt		90 Stunden = 3 ECTS-Credits					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung	Summe
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung			
	S	Seminar	30	50			70
	K	Klausur				10	20
	Summe		30	50		10	90
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Seminar (80%)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Klausur (90 min)				
	Bildung der Modulnote		Klausur (100 %)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Klausur (90 min)				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		SoSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 35
---	------------	---------------	-------

M-BS2-MTS7		Objektorientierte Programmierung interaktiver Systeme			2. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Objektorientierte Programmierung interaktiver Systeme				
Modulcode		M-BS2-MTS7				
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Sommersemester 2013; V1				
Englische Modulbezeichnung		Object-oriented programming of interactive systems				
FB / Fach / Institut		06 (THM)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. F. Cemic				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS1-ZQ1u2B				
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der Lage sein 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. 					
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung graphischer Benutzeroberflächen • Programmierung einfacher webbasierter Systeme • Threads • Datenbankkonnektivität 					
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (67%), Übung (33%)				
Workload insgesamt		90 Stunden = 3 ECTS-Credits				
Workload in Stunden			A Lehrveranstaltungen		B selbst	C Prüfung
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung	gestaltete Arbeit	incl. Vorbereitung
						Summe
	V	Vorlesung	20	20		40
	Ü	Übung	10	40		50
Summe		30	60		90	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		90% der Übungsblätter müssen abgegeben sein			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Benotung der abgegebenen Übungsblätter			
	Bildung der Modulnote		Durchschnittsnote der Übungsblätter (100 %)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe		
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 36
---	------------	---------------	-------

M-BS2-MAS		Moderne Aspekte der Bioinformatik und Systembiologie			2. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Moderne Aspekte der Bioinformatik und Systembiologie				
Modulcode		M-BS2-MAS				
Englische Modulbezeichnung		Modern Aspects of Bioinformatics and Systems Biology				
FB / Fach / Institut		07 – 11 (JLU), 06 (THM)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. A Goesmann				
Teilnahmevoraussetzungen						
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einen ersten Überblick über die Forschungsgebiete der Arbeitskreise im Fachgebiet bekommen • Mögliche Arbeitsgebiete für die Fachsemester 3 und 4 erkennen • Kontakte zu den Arbeitskreisleitern aufbauen • Ein Profil ihres 2. Studienjahrs entwickeln • Einen Betreuer für das 2. Studienjahr auswählen 					
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitskreise von JLU und THM ihre Forschungsschwerpunkte im Bereich 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. 					
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (100 %)				
Workload insgesamt		90 Stunden = 3 ECTS-Credits				
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung
			a Präsenzstunden	b Vor- / Nachbereitung		
	V	Vorlesung	40	40	10	90
		Summe	40	40	10	90
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		keine			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Betreuer des 2. Studienjahrs verbindlich ausgewählt			
	Bildung der Modulnote		Modul wird bewertet			
	Form der Wiederholungsprüfung		Betreuer des 2. Studienjahrs verbindlich ausgewählt			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe	
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 37
---	------------	---------------	-------

Module des 3. Semesters

M-BS3-LP1		Laborpraktikum 1		3. Sem.	6 CP		
Modulbezeichnung		Laborpraktikum 1					
Modulcode		M-BS3-LP1					
Englische Modulbezeichnung		Laboratory Rotation 1					
FB / Fach / Institut		07-11 (JLU), 06 (THM)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 3					
Modulverantwortliche/r		Prüfungsausschussvorsitzender					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS2-MAS					
Kompetenzziele	Die Studierenden						
	<ul style="list-style-type: none"> erwerben spezifische, forschungsorientierte Laborkenntnisse lernen Kooperationskontakte aufzubauen können sich schnell in neue Konzepte und Ansätze der Bioinformatik/Systembiologie einarbeiten können ein Projekt planen und durchführen lernen neue, interdisziplinäre Arbeitsmethoden kennen erwerben Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten 						
Modulinhalte	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 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Ganztätiges Wissenschaftliches Arbeiten (100%)					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden			A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor-bereitung	
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung			Summe
	P	Praktikum	120	40			160
		Vortrag				20	20
		Summe	120	40		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Regelmäßige Teilnahme (120 h), Laborjournal / Lastenheft abgegeben				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Vortrag				
	Bildung der Modulnote		Vortrag (100 %)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Vortrag				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 38
---	------------	---------------	-------

M-BS3-LP2		Laborpraktikum 2			3. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Laborpraktikum 2					
Modulcode		M-BS3-LP2					
Englische Modulbezeichnung		Laboratory Rotation 2					
FB / Fach / Institut		07-11 (JLU), 06 (THM)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 3					
Modulverantwortliche/r		Prüfungsausschussvorsitzender					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS2-MAS					
Kompetenzziele	Die Studierenden						
	<ul style="list-style-type: none"> erwerben spezifische, forschungsorientierte Laborkenntnisse lernen Kooperationskontakte aufzubauen können sich schnell in neue Konzepte und Ansätze der Bioinformatik/Systembiologie einarbeiten können ein Projekt planen und durchführen lernen neue, interdisziplinäre Arbeitsmethoden kennen erwerben Kommunikations- und Präsentationsfähigkeiten 						
Modulinhalte	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 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Ganztätiges Wissenschaftliches Arbeiten (100%)					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor-bereitung	Summe
			a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung			
	P	Praktikum	120	40			160
		Vortrag				20	20
		Summe	120	40		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Regelmäßige Teilnahme (120 h), Laborjournal / Lastenheft abgegeben				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Vortrag				
	Bildung der Modulnote		Vortrag (100 %)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Vortrag				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 39
Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013			

M-BS3-BP		Berufsfeldpraktikum		3. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Berufsfeldpraktikum				
Modulcode		M-BS3-BP				
Englische Modulbezeichnung		Work Placement				
FB / Fach / Institut		07-11 (JLU), 06 (THM)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 3				
Modulverantwortliche/r		Prüfungsausschussvorsitzender				
Teilnahmevoraussetzungen		Genehmigung des Prüfungsausschusses liegt vor (ersetzt M-BS-LP2)				
Kompetenzziele	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 / Behörde / 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 					
Modulinhalte	<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 					
	Lehrveranstaltungsform(en)		Praktikum (100%)			
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
			A Lehrveranstaltungen		B selbst	C Prüfung incl.
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		a Präsenz- stunden	b Vor- / Nach- bereitung	gestaltete Arbeit	Vor- bereitung
	P	Praktikum	150	20		
	B	Bericht				10
Summe		150	20	10	180	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Regelmäßige Teilnahme (150 h)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Bericht			
	Bildung der Modulnote		Modul wird bewertet			
	Form der Wiederholungsprüfung		Bericht			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 40
Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013			

M-BS3-BP1		Erweitertes Berufsfeldpraktikum			3. Sem.	12 CP
Modulbezeichnung		Erweitertes Berufsfeldpraktikum				
Modulcode		M-BS3-BP1				
Englische Modulbezeichnung		Extended Professional Placement				
FB / Fach / Institut		07-11 (JLU), 06 (THM)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 3				
Modulverantwortliche/r		Prüfungsausschussvorsitzender				
Dozenten		Hochschullehrer der beteiligten Fachbereiche				
Kompetenzziele	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 / Behörde / 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 				
	Modulinhalte	<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 				
Lehrveranstaltungsform(en)		Praktikum (100 %)				
Workload in Stunden	Workload insgesamt	360 Stunden = 12 ECTS-Credits				
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor- bereitung	
		a Präsenz- stunden	b Vor- / Nach- bereitung			Summe
	P	Praktikum	320	20		340
	B	Bericht			10	10
	V	Vortrag			10	10
	Summe	320	20	20	360	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Regelmäßige Teilnahme (300 h), Bericht				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Vortrag				
	Bildung der Modulnote	Vortrag (100%)				
	Form der Wiederholungsprüfung	Vortrag				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 41
---	------------	---------------	-------

M-BS3-PP		Projektpraktikum		3. Sem.	6 CP		
Modulbezeichnung		Projektpraktikum					
Modulcode		M-BS3-PP					
Englische Modulbezeichnung		Scientific Project Work					
FB / Fach / Institut		07-11 (JLU), 06 (THM)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 3					
Modulverantwortliche/r		Prüfungsausschussvorsitzender					
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS2-MAS					
Kompetenzziele	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“ • erwerben Team-Kompetenzen 						
Modulinhalte	Einarbeitung in die Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Konzeption eines Arbeitsplans • Erarbeitung der Mess- und Auswertemethoden • Durchführung und Auswertung von Experimente • Schriftliche und mündliche Darstellung der Projektarbeit 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Ganztägige Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten in einem wissenschaftlichen Team					
Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor-bereitung	
			a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung			Summe
	P	Praktikum	120	40			160
	B	Bericht				20	20
		Summe	120	40		20	180
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Regelmäßige Teilnahme (120 h)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Abschlussbericht				
	Bildung der Modulnote		Modul wird bewertet				
	Form der Wiederholungsprüfung		Abschlussbericht				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 42
---	------------	---------------	-------

M-BS3-ISW		Wissenschaftliches Arbeiten und Vorbereitung der Thesis		3. Sem.	6 CP	
Modulbezeichnung		Wissenschaftliches Arbeiten und Vorbereitung der Thesis				
Modulcode		M-BS3-ISW				
Englische Modulbezeichnung		Introduction to scientific work and thesis preparation				
FB / Fach / Institut		06 (THM), 07-11 (JLU)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 3				
Modulverantwortliche/r		Prof. Dr. T. Wilke				
Teilnahmevoraussetzungen		M-BS3-PP				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit den praktischen und konzeptionellen Komponenten des Planens wiss. Projekte und des Schreibens von Projektanträgen und wissenschaftlichen Publikationen bekannt gemacht werden:					
	<ul style="list-style-type: none"> • sie sind vertraut mit dem Hypothesen-getriebenen wiss. 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 Urteilsvermögen in Bezug auf eigene und fremde Arbeiten • sind im Umgang mit englischsprachiger Literatur geübt und können wiss. Aspekte englisch kommunizieren • sie besitzen eine hohe kognitive Kompetenz (Denken in Zusammenhängen, logisches und abstraktes Denken, konzeptuelles Denken), • sie entwickeln ein ethisches Urteilsvermögen in Bezug auf das wiss. Arbeiten. 					
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über das wiss. Schreiben, Aufbau wiss. Publikationen • wiss. Literaturrecherche und relevante Datenbanken • Auswahl von Zeitschriften für das Publizieren, <i>impact factors</i>, <i>peer-review</i> • Planung einer individuellen Masterthesis • Schreiben und Verteidigen eines fiktiven Projektantrags an die DFG • Wissenschaftliche Ethik 					
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung (23 %), Übung (54 %), Kolloquium (23 %)				
Workload in Stunden	Workload insgesamt		180 Stunden = 6 ECTS-Credits			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor-bereitung
			a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung		Summe
	V	Vorlesung	15	15		30
	Ü	Übung	35	75		110
	K	Kolloquium	15	15		30
	V	Vortrag			10	10
Summe		65	105	10	180	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		keine			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Schriftlicher Projektantrag , Vortrag			
	Bildung der Modulnote		Schriftlicher Projektantrag (50%), Vortrag (50%)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche Prüfung (30 – 45 min)			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 4 Wochen	WiSe		
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				
Hinweise		Modulberatung und Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 43
---	------------	---------------	-------

M-BS3-SS1		Spezialseminar 1			3. Sem.	3 CP	
Modulbezeichnung		Spezialseminar 1					
Modulcode		M-BS3-SS1					
Englische Modulbezeichnung		Special Seminar 1					
FB / Fach / Institut		07-11 (JLU), 06 (THM)					
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 3					
Modulverantwortliche/r		Hochschullehrer der beteiligten Fachbereiche					
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne					
Kompetenzziele	Die Studierenden						
	<ul style="list-style-type: none"> erhalten Einblick Recherche und Erarbeitung aktueller Themen der Forschung können wissenschaftliche Publikationen zu einem Thema suchen (Literaturrecherche) und verstehen sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit in einer Präsentation wiederzugeben. 						
Modulinhalte	<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) 						
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar (100%)					
Workload insgesamt		90 Stunden = 3 ECTS-Credits					
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor-bereitung	
			a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung			Summe
	S	Seminar	30	30			60
	V	Vortrag				30	30
	Summe		30	30		30	90
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Regelmäßige Teilnahme (80 %)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Vortrag				
	Bildung der Modulnote		Vortrag (100%)				
	Form der Wiederholungsprüfung		Vortrag				
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe		
Aufnahmekapazität		30					
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch					

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013	01.10.2012	7.36.08 Nr. 5	S. 44
---	------------	---------------	-------

M-BS3-SS2		Spezialseminar 2			3. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Spezialseminar 2				
Modulcode		M-BS3-SS2				
Englische Modulbezeichnung		Special Seminar 2				
FB / Fach / Institut		07-11 (JLU), 06 (THM)				
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 3				
Modulverantwortliche/r		Hochschullehrer der beteiligten Fachbereiche				
Teilnahmevoraussetzungen		s. individuell vereinbarte Studienpläne				
Kompetenzziele	Die Studierenden					
	<ul style="list-style-type: none"> erhalten Einblick Recherche und Erarbeitung aktueller Themen der Forschung können wissenschaftliche Publikationen zu einem Thema suchen (Literaturrecherche) und verstehen sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit in einer Präsentation wiederzugeben. 					
Modulinhalte	<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) 					
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar				
Workload insgesamt		180 Stunden = 3 ECTS-Credits				
Workload in Stunden	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel		A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vor-bereitung
			a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung		Summe
	S	Seminar	30	30		60
	V	Vortrag			30	30
	Summe		30	30		30
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		Regelmäßige Teilnahme (80 %)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Vortrag			
	Bildung der Modulnote		Vortrag (100%)			
	Form der Wiederholungsprüfung		Vortrag			
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester		WiSe	
Aufnahmekapazität		30				
Unterrichtssprache		Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie		7.36.08 Nr. 5	S. 45
Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013			

Module des 4. Semesters

M-BS4-THE		Masterarbeit		4. Sem.	30 CP
Modulbezeichnung		Masterarbeit			
Modulcode		M-BS4-THE			
Englische Modulbezeichnung		Master Thesis			
FB / Fach / Institut		07-11 (JLU), 06 (THM)			
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 4			
Modulverantwortliche/r		Prüfungsausschussvorsitzender			
Teilnahmevoraussetzungen		Alle Module der Fachsemester 1-3 erfolgreich abgeschlossen (s. SpezO §5)			
Kompetenzziele	<p>Die Studenten</p> <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 				
Modulinhalte	<p>In der Masterarbeit wird ein aktuelles bioinformatisches Thema innerhalb einer Arbeitsgruppe eines Hochschul-/Fachhochschullehrers bearbeitet. Hierzu gehört</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Planung der Masterarbeit • die Erlernung von fachspezifischen Methoden • die Interpretation der Ergebnisse • Literaturrecherche • die kritische Diskussion der Ergebnisse im Kontext der aktuellen Forschungsergebnisse • die Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse • Anfertigung der Masterarbeit 				
Lehrveranstaltungsform(en)		Ganztätiges wissenschaftliches Arbeiten / Seminar			
Workload in Stunden	Workload insgesamt	900 Stunden = 30 ECTS-Credits			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst gestaltete Arbeit	C Prüfung incl. Vorbereitung
		a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung		
	Wiss. Arbeit	380	160	280	820
	Seminar	20	20		40
	Vortrag			20	20
	Verteidigung			20	20
Summe	400	180	280	40	900
Modul-prüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Seminarvortrag			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Masterarbeit / Verteidigung			
	Bildung der Modulnote	Masterarbeit (70%), Verteidigung (30%)			
	Form der Wiederholungsprüfung	s. Allgemeine Bestimmungen der JLU §34 Abs. 2			
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe		
Aufnahmekapazität	30				
Unterrichtssprache	Deutsch / Englisch				

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie		7.36.08 Nr. 5	S. 46
Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013			

M-BS2-MTSX1		<i>Mikrobiom-Datenanalyse</i>	2. Sem.	3 CP	
Modulbezeichnung		<i>Mikrobiom-Datenanalyse</i>			
Modulcode		M-BS2-MTSX1			
Englische Modulbezeichnung		<i>Microbial Data Analysis</i>			
FB / Fach / Institut		08 (JLU)			
Verwendet im Studiengang / Semester		M.Sc. Bioinformatik und Systembiologie / 2			
Modulverantwortliche/r		Professur für Algorithmische Bioinformatik*			
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenzziele	Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen und praktischen Designentscheidungen der Mikrobiom-Analyse vertraut. Sie: <ul style="list-style-type: none"> - 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, 				
Modulinhalte	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 Kookkurrenzanalyse übergehen. Bei Interesse können eigene Daten mitgebracht werden – dies ist aber keine Voraussetzung! Alle vorgestellten Techniken werden in interaktiven praktischen Sitzungen erkundet.				
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar, Praktikum			
Workload in Stunden	Workload insgesamt	3 CP			
	Veranstaltungsart und Veranstaltungstitel	A Lehrveranstaltungen		B selbst C Prüfung incl.	
		a Präsenz-stunden	b Vor- / Nach-bereitung	gestaltete Arbeit	Vor-bereitung
	Seminar	15			15
	Praktikum	15	40	10	65
	Präsentation			10	10
Summe	30	40	20	90	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Bericht zum Praktikum, Präsentation zum Seminar			
	Bildung der Modulnote	Bericht (30%), Präsentation (70 %)			
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (30 min)			

Spezielle Ordnung für den Master-Studiengang Bioinformatik und Systembiologie Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 2. Beschlusses vom 27.11.2013		7.36.08 Nr. 5	S. 47
---	--	---------------	-------

Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	1 Semester	Wintersemester
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch; wird zu Beginn bekannt gegeben		
Hinweise	*derzeit: Prof. Dr. Stefan Janssen		