

Amtliches Mitteilungsblatt



Lebenswissenschaftliche Fakultät

Fachspezifische Studien- und Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Biophysics

Überfachlicher Wahlpflichtbereich für andere
Masterstudiengänge

Herausgeber: Die Präsidentin der Humboldt-Universität zu Berlin
Unter den Linden 6, 10099 Berlin

Nr. 4/2021

Satz und Vertrieb: Abteilung Kommunikation, Marketing und
Veranstaltungsmanagement

30. Jahrgang/13. Januar 2021

Fachspezifische Studienordnung für den Masterstudiengang „Biophysics“

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 3 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin in der Fassung vom 24. Oktober 2013 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 47/2013) hat der Fakultätsrat der Lebenswissenschaftlichen Fakultät am 11. Dezember 2019 die folgende Studienordnung erlassen*:

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Beginn des Studiums
- § 3 Ziele des Studiums
- § 4 Lehrveranstaltungsarten
- § 5 Module des Studiums
- § 6 Module für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Masterstudiengänge
- § 7 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Spezielle Arbeitsleistungen

Anlage 3: Idealtypischer Studienverlaufsplan

§ 1 Anwendungsbereich

Diese Studienordnung enthält die fachspezifischen Regelungen für den Masterstudiengang Biophysics. Sie gilt in Verbindung mit der fachspezifischen Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Biophysics und der Fächerübergreifenden Satzung zur Regelung von Zulassung, Studium und Prüfung (ZSP-HU) in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Beginn des Studiums

Das Studium kann zum Wintersemester aufgenommen werden. Ein Studium nach dem Studienverlaufsplan gemäß Anlage 3 ist nur möglich, wenn das Studium zum Wintersemester aufgenommen wird.

§ 3 Ziele des Studiums

(1) Ziel des Masterstudienganges Biophysics ist die Vermittlung vertiefter Fachkenntnisse in Biophysik. Da die Biophysik sich an der Schnittstelle zwischen Chemie, Biologie und Physik befindet, werden Lehrveranstaltungen aus allen drei Fachgebieten angeboten. Ziel ist es dabei, den Studierenden fortgeschrittene methodische und theoretische Konzepte aus den drei überlappenden Fachgebieten Physik, Chemie und Biologie nahe zu bringen. Dadurch sind die Studierenden nach der Ausbildung in der Lage, fächerübergreifend zu denken und zu handeln und den interdisziplinären

Charakter des Studiums als Grundlage ihrer flexiblen Urteilsfähigkeit zu verwenden. Ein weiteres wichtiges Ziel des Masterstudienganges Biophysics ist es, die Studierenden auf die breiten Anforderungen und hohen Erwartungen, die die Arbeitswelt an die Biophysikerin oder den Biophysiker stellt, vorzubereiten. Dazu trägt der interdisziplinäre Ansatz des Studiums in hohem Maße bei, welcher es den Absolventinnen und Absolventen ermöglicht, sich in kurzer Zeit ziel- und anwendungssicher in die verschiedenen Spezialdisziplinen einzuarbeiten und sich dadurch schnell neue Kompetenzen zu erarbeiten, auch wenn sie nicht Gegenstand des Studiums waren.

(2) Dieses Studienprogramm soll die Absolventinnen und Absolventen in die Lage versetzen, forschungsorientierte Tätigkeiten an Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, in der Industrie und in Behörden auszuüben. Durch den interdisziplinären Charakter der Ausbildung bieten sich für Biophysikerinnen und Biophysiker auch in benachbarten Disziplinen der Naturwissenschaften und Technik und auch in fachfernen Gebieten sehr gute Aufstiegsmöglichkeiten. Auf Grund ihrer Flexibilität, ihres breitgefächerten Wissens und ihrer analytischen Fähigkeiten sind sie in vielen Fachgebieten gefragt. Durch die Kombination aus chemischen, biologischen und physikalischen Kenntnissen sind Biophysikerinnen und Biophysiker ideal für Tätigkeiten in der Forschung und Entwicklung in den Lebenswissenschaften aber auch in benachbarten Disziplinen einsetzbar. Häufig wird bei forschungsorientierten Tätigkeiten eine Promotion erwartet, wofür der Master of Science die Grundlage bildet.

§ 4 Lehrveranstaltungsarten

(1) Lehrveranstaltungsarten sind über die in der ZSP-HU benannten Lehrveranstaltungsarten hinaus auch das Studienprojekt.

(2) Studienprojekt/Study Project (SPJ)

Studienprojekte (SPJ) dienen der Anwendung der im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten. Es kann individuell oder als Gruppenarbeit durchgeführt werden. Im Rahmen des Studienprojektes erproben die Studierenden anhand eines ausgewählten Themas die Methodik wissenschaftlichen Arbeitens. Sie erwerben Qualifikationen in der Darstellung wissenschaftlicher Erkenntnisse und in der interdisziplinären Zusammenarbeit.

* Die Universitätsleitung hat die Studienordnung am 20. August 2020 bestätigt.

§ 5 Module des Studiums

Der Masterstudiengang Biophysics beinhaltet folgende Module im Umfang von insgesamt 120 LP:

(a) Pflichtbereich (60 LP)

MABPh1	Statistical Physics (5 LP)
MABPh2	Quantum Mechanics and Quantum Optics (5 LP)
MABPh3	Study Project (20 LP)
MABPh4	Final Module / Master Thesis (30 LP)

(b) Fachlicher Wahlpflichtbereich (50 LP)

Aus den folgenden Modulen sind fünf zu wählen:

MABPh5	Complex Systems in Biology (10 LP)
MABPh6	Neurobiophysics (10 LP)
MABPh7	Biophysics of photosynthesis (10 LP)
MABPh8	Molecular, Cellular and Medical Biophysics (10 LP)
MABPh9	Systems Biology: Dynamic Modeling and Data Integration (10 LP)
MABPh10	Optobiology (10 LP)
MABPh11	Systems Biology: Computational Analysis and Interpretation of High-throughput Data (10 LP)
MABPh12	Models of Neural Systems (10 LP)
MABPh13	Special Topics in Biophysics 1 (10 LP)
MABPh14	Special Topics in Biophysics 2 (10 LP)

(c) Überfachlicher Wahlpflichtbereich (10 LP)

Im überfachlichen Wahlpflichtbereich sind Mastermodule aus den hierfür vorgesehenen Modulkatalogen anderer Fächer oder zentraler Einrichtungen im Umfang von insgesamt 10 LP nach freier Wahl zu absolvieren.

§ 6 Module für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Masterstudiengänge

Für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Masterstudiengänge werden folgende Module angeboten:

MABPh1	Statistical Physics (5 LP)
MABPh2	Quantum Mechanics and Quantum Optics (5 LP)

§ 7 In-Kraft-Treten

(1) Diese Studienordnung tritt am 1. Oktober 2021 in Kraft.

(2) Diese Studienordnung gilt für alle Studentinnen und Studenten, die ihr Studium nach dem In-Kraft-Treten dieser Studienordnung aufnehmen oder nach einem Hochschul-, Studiengangs- oder Studienfachwechsel oder einer Wiederimmatrikulation fortsetzen.

(3) Für Studentinnen und Studenten, die ihr Studium vor dem In-Kraft-Treten dieser Studienordnung aufgenommen oder nach einem Hochschul-, Studiengangs- oder Studienfachwechsel oder einer Wiederimmatrikulation fortgesetzt haben, gilt die Studienordnung vom 06. Mai 2008 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 22/2008), zuletzt geändert am 27. Februar 2012 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin 08/2012), übergangsweise fort. Alternativ können sie diese Studienordnung einschließlich der zugehörigen Prüfungsordnung wählen. Die Wahl muss schriftlich gegenüber dem Prüfungsbüro erklärt werden und ist unwiderruflich. Mit Ablauf des 30. September 2023 tritt die Studienordnung vom 06. Mai 2008 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 22/2008), zuletzt geändert am 27. Februar 2012 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin 08/2012), außer Kraft. Das Studium wird dann auch von den in Satz 1 benannten Studentinnen und Studenten nach dieser Studienordnung fortgeführt. Bisherige Leistungen werden entsprechend § 110 ZSP-HU berücksichtigt.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

L = Lecture, SE = Seminar, MSE = Main Seminar, PR = Practical, E = Exercise, CO = Colloquium

MABPh1 Statistical Physics		Credits: 5	
<p>Learning Objectives: Students acquire the basic and advanced concepts of statistical physics, especially about distributions and their characterization in steady states and during dynamic processes. They obtain knowledge in mathematical modeling and in the description of biological processes with stochastic models.</p>			
<p>Preconditions: none</p>			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and pre-conditions for granting	Topics, contents
L	<p><u>2 SWS</u> 60 hours 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course</p>	2 credits, participation	Distribution functions, especially Gauss, Poisson, and Boltzmann distributions Stochastic processes, statistical physics of entropy and information
SE	<p><u>2 SWS</u> 60 hours 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course and the special working task</p>	2 credits, participation, special working task from group 1	Extensions of topics of the lectures, Calculations and computer practical related to themes of the lectures
Final exam	<p><u>30 hours</u> Written exam (90 min) or oral exam (30 min) and preparation</p>	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input type="checkbox"/> summer semester		

MABPh2 Quantum Mechanics and Quantum Optics			Credits: 5
<p>Learning Objectives: Students will acquire a deeper understanding of quantum mechanics and quantum optics, paying particular attention to practical aspects relevant to biophysics. Topics in the course include basic quantum phenomena, interpretations of quantum mechanics, light and its interactions with matter and ultra-fast and non-linear optical behaviour.</p>			
<p>Preconditions: none</p>			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and pre-conditions for granting	Topics, contents
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course	2 credits, participation	the Heisenberg Uncertainty Principle, the Schrodinger Equation, quantum harmonic oscillator, quantum states, wavefunctions, measurement, coherence, photonic applications
SE	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course and the special working task	2 credits, participation, special working task from group 1	Extensions of topics of the lectures, practical calculations related to themes of the lectures
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam (90 min) or oral exam (30 min) and preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input type="checkbox"/> winter semester <input checked="" type="checkbox"/> summer semester		

MABPh3 Study Project		credits: 20	
<p>Learning objectives: Students</p> <ul style="list-style-type: none"> - are able to describe a scientific problem, either self-chosen or handed out by the instructor - are able to develop an approach to the solution of the problem - are able to conduct experiments to test different hypotheses - are able to draw basic conclusions on the basis of experimental data and - are able to present and discuss the obtained results in a written and oral manner. 			
Preconditions: successful completion of MABPh 1			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and conditions for granting	Topics, contents
Study Project	<u>600 hours</u> 240 hours experimental work, 360 hours preparation of the course and the special working task	20 credits, special working task, protocol approx. 20 pages / 36.000 characters incl. spaces)	Individual work on a scientific project, that is related to the theoretical and experimental topics of this Master programme
Final exam	none		
Duration of module	<input type="checkbox"/> 1 semester		<input checked="" type="checkbox"/> 2 semesters
Beginning of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester		<input checked="" type="checkbox"/> summer semester

MABPh4 Final Module / Master Thesis		Credits: 30	
<u>Learning objectives:</u> The students can write a report that reflects the current scientific knowledge of the topic and adheres to the general rules of scientific publishing.			
Preconditions: successful completion of MABPh 1, MABPh 2			
Teaching formats	Workload in hours	Credits and pre-conditions for granting	Topics, contents
CO	<u>1 SWS</u> 60 hours 15 hours attendance time, 45 hours preparation of the course and the special working task	2 credits, participation, special working task from group 1	Scientific project, that is related to the theoretical and experimental topics of this Master program
Final exam / Master Thesis	840 h	28 credits, pass	Processing time 24 weeks, approx. 40 pages / 72.000 characters incl. spaces plus defence (35 minutes, presentation and discussion). The master thesis includes a summary (1 page, 1.800 characters incl. spaces)
Duration of the module	<input type="checkbox"/> 1 semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of the module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input checked="" type="checkbox"/> summer semester		

Elective modules:

MABPh5 Complex Systems in Biology		credits: 10	
<p>Learning objectives: Students will acquire a deeper understanding of complex systems and dynamic phenomena in biology and natural systems. Topics covered in the course include pattern formation, self-organization, critical phenomena, synchronization, self-similarity and fractal structures, complex networks, growth processes and collective behavior. Modeling approaches and computational techniques and different analysis tools will be covered.</p>			
<p>Preconditions: none</p>			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and pre-conditions for granting	Topics, contents
L	<p><u>2 SWS</u></p> <p><u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course</p>	2 credits, participation	Theoretical Concepts and their Applications. Including basic dynamical systems theory and network theory and topics: Pattern Formation, Synchronization, Critical Phenomena, Growth Processes, Fractal Structures, Collective Behavior.
SE	<p><u>2 SWS</u></p> <p><u>90 hours</u> 25 hours Attendance time, 65 hours preparation of the course and the special working task</p>	3 credits, participation, special working task from group 1	Getting with current research literature on the lecture topics. Development of competences in scientific lecture, oral and didactic presentation and visualization of concepts and results.
PR	<p><u>2 SWS</u></p> <p><u>120 hours</u> 25 hours attendance time, 95 hours preparation of the course and the special working task</p>	4 credits, participation, special working task from group 2	Introduction to the agent based programming language netlogo and development of agent based simulations of complex systems covered in the lecture.
Final exam	<p><u>30 hours</u></p> <p>Written exam (90 min), or oral exam (30 min), and preparation</p>	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input type="checkbox"/> summer semester		

MABPh6 Neurobiophysics		credits: 10	
<p>Learning objectives: The students have learned about how the brain can be understood in quantitative basis, using examples from membrane biophysics. They have got knowledge about neuronal anatomy and activity at the protein, cellular and network level. They have developed notions of the power and limitations of the brain as a computational system, by means of practical examples. They earned about recent developments in neurobiology from a quantitative perspective, and thereby understand current challenges and research directions.</p>			
Preconditions: none			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and preconditions for granting	Topics, contents
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course	2 credits, participation	Neurophysiology, ion channels, synaptic transmission, sensory systems Dendrites, synaptic integration Networks, coding, spiking, biophysics of sensory biology, high-level influence on cognition
E	<u>2 SWS</u> <u>90 hours</u> 25 hours attendance time, 65 hours preparation of the course and the special working task	3 credits, participation, special working task from group 1	Presentation and discussion of current literature on neurobiology and biophysical studies of neuronal activity and function
PR	<u>2 SWS</u> <u>120 hours</u> 25 hours attendance time, 95 hours preparation of the course and the special working task	4 credits, participation, special working task from group 2	1) Single molecule techniques for neuroscience 2) Experiments measuring neuronal activity and behavior using modern methods in neurobiology.
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam (90 min) or oral exam (30 min) and preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input type="checkbox"/> summer semester		

MABPh7 Biophysics of photosynthesis		credits: 10	
<p>Learning objectives: The students are well grounded in structural elucidation as well as in functional elucidation of complex membrane proteins. On the basis of the protein complexes photosystem I (PSI) and photosystem II (PSII) (which are fundamental components of cyanobacterial photosynthesis) the students are able to understand the whole research process with its associated problems. This includes cultivation of cyanobacteria, crystallization and X-ray diffraction analysis of PSI and PSII as well as functional characterization of those proteins using spectroscopic methods (e.g. EXAFS or XFEL). This enables the students to implement the learning content in the following practical course. With the discussion of the results of the practical course in relation to results of international photosynthesis research the students are able to improve their professional and communicative competences.</p>			
Preconditions: none			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and pre-conditions for granting	Topics, contents
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course	2 credits, participation	Introduction in structural and functional elucidation of complex membrane proteins, in particular photosystems I and II. Specific spectroscopic methods to explain the mechanism of water splitting in PSII. Photosystems for use in artificial photosynthesis.
SE	<u>1 SWS</u> <u>60 hours</u> 15 hours attendance time, 45 hours preparation of the course and the special working task	2 credits, participation, special working task from group 1	Processing of original literature of molecular mechanisms in photosynthesis. Consolidation of contents from the lecture with studying literature.
PR	<u>4 SWS</u> <u>150 hours</u> 45 hours attendance time, 105 hours preparation of the course and the special working task	5 credits, participation, special working task from group 3	Biochemical and biophysical methods in photosynthesis research: cultivation (photobioreactor), isolation and purification (FPLC) of cyanobacterial photosystems. Functional - and spectroscopic characterization (absorption- and fluorescent-spectroscopy, gel electrophoresis, oxygen measurements, MALDI-TOF, Dynamic light scattering) of purified PSI and PSII. Crystallization of PSI and PSII, fine tuning, X-ray diffraction analysis and Data analysis. Interpretation of structures in relation to their function.
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam 90 minutes or oral exam 30 minutes and preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semester		
Start of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input type="checkbox"/> summer semester		

MABPh8 Molecular, Cellular and Medical Biophysics		Credits: 10	
<p>Learning objectives: The students become familiar with biophysical principles of cellular and physiological processes and their molecular bases and will be able to explain these principles; planning, application and development of physico-chemical and biophysical approaches for the description of structure and dynamics as well as methods for the investigation of cellular structures. Furthermore, the students learn and explain the biophysical principles of the most important medical imaging techniques and set out their different fields of application.</p>			
Preconditions: none			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and pre-conditions for granting	Topics, content
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course	2 credits, participation	Knowledge and understanding supramolecular structures, their functions and interactions in selected cellular processes Biophysical principles of selected cellular physiological and pathophysiological processes and the physical principles of the most important medical imaging techniques
SE	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours Attendance time, 35 hours preparation of the course and the special working task	2 credits, participation, special working task from group 1	In depth study of selected topics of the lecture
PR	<u>4 SWS</u> <u>150 hours</u> 45 hours attendance time, 105 hours preparation of the course and the special working task	5 credits, participation, special working task from group 3	Practical exercises of selected seminar and lecture topics
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam (90 min), or oral exam (30 min), and preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semester		
Start of module	<input type="checkbox"/> winter semester <input checked="" type="checkbox"/> summer semester		

MABPh9 Systems Biology: Dynamic Modeling and Data Integration			Credits: 10
Learning Objectives: The students become acquainted with the principles of systems biology. They will learn basic approaches of mathematical modeling, especially appropriate for metabolism, gene regulation, signal transduction and cellular physiology. They will obtain knowledge and skills in the analysis of experimental data and their application in parameter estimation. They will be able to implement mathematical models and perform model analysis. The aim is to enable them for critical discussion of biological understanding and observations through the application of mathematical modeling.			
Preconditions: none			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and pre-conditions for granting	Topics, contents
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course	2 credits, participation	Principles of systems biology, biological networks, Modeling approaches Analysis of experimental data and parameter estimation
SE	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course and the special working task	2 credits, participation, special working task from group 1	Extensions of topics of the lectures, practical tasks related to themes of the lectures
E	<u>4 SWS</u> <u>150 hours</u> 45 hours attendance time, 105 hours preparation of the course and the special working task	5 credits, participation, specific work performance from group 3	Basic knowledge in programming; Calculations und computer practical related to themes of the lectures; Analysis of recent scientific literature
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam (90 min) or oral exam (30 min) and preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input type="checkbox"/> winter semester <input checked="" type="checkbox"/> summer semester		

MABPh10 Optobiology		Credits: 10	
<p>Learning objectives:</p> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> • have learned about light, it's interaction with matter and how this is harnessed by natural and engineered photoreceptors. • have got knowledge about fluorescent proteins, their use in microscopy and their engineering as sensors of vital signals. • learned about recent developments in optobiology, and thereby understand current challenges and re-search directions. • have developed a notion of the respective advantages and problems in optical biology by means of practical examples. 			
Preconditions: none			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and pre- conditions for granting	Topics, contents
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course	2 credits, participation	Introduction to Structure and function of biological photoreceptors and natural optical monitoring systems. Advanced microscopy for optical biology Protein Design and Engineering
SE	<u>2 SWS</u> <u>90 hours</u> 25 hours attendance time, 65 hours preparation of the course and the special working task	3 credits, participation, special working task from group 1	Presentation and discussion of current literature on Photobiology, optogenetics, advanced spectroscopy and microscopy
PR	<u>2 SWS</u> <u>120 hours</u> 25 hours attendance time, 95 hours preparation of the course and the special working task	4 credits, participation, special working task from group 2	Electrophysiological characterisation of light activated proteins Design and use of protein-based optical reporters
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes) preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input type="checkbox"/> winter semester <input checked="" type="checkbox"/> summer semester		

MABPh11 Systems Biology: Computational Analysis and Interpretation of High-throughput Data			Credits: 10
<p>Learning objectives: Students will obtain theoretical algorithmic knowledge and practical computational skills to process and analyze high-throughput molecular datasets. They will acquire competence in selecting appropriate approaches for different types of data and in how to define and answer questions by computational methods.</p>			
<p>Preconditions: none</p>			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and pre-conditions for granting	Topics, content
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course	2 credits, participation	Bioinformatics algorithms to process high-throughput molecular data from various -omics protocols; different machine learning approaches, such as hidden Markov models or artificial neural networks; applications to solve specific biological questions, including on gene expression and regulation
SE	<u>1 SWS</u> <u>60 hours</u> 15 hours attendance time, 45 hours preparation of the course and the special working task	2 credits, participation, special working task from group 1	Extensions of topics from the lecture; discussion of influential and current primary literature in a defined area (e.g. image analysis, evolutionary genomics...), including reproducibility of analyses and results
PR	<u>4 SWS</u> <u>150 hours</u> 45 hours attendance time, 105 hours preparation of the course and the special working task	5 credits; participation, special working task from group 3	Hands-on data analysis lab: Identification, application, adaptation of computational methods for the investigation of high-throughput data obtained from different protocols; skills for structured reporting and discussion of analysis workflows and results.
Final exam	<u>30 hours</u> Oral exam 30 minutes or portfolio (details on the right) and preparation	1 credit, pass	Portfolio: independent work on a specific biological data analysis problem, including choice and definition of problem; collection and processing of data; methods application and evaluation; leading to a final written report and discussion of results (approx. 10 pages / 18.000 characters incl. spaces plus software code)
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input type="checkbox"/> summer semester		

MABPh12 Models of Neural Systems		Credits 10	
<p>Students will acquire knowledge about the basic concepts and foundations of computational and theoretical neuroscience and about the most common models. Topics covered in the course include: electrical properties of neurons, Hodgkin-Huxley model, channel models, synapse models, plasticity models, cable theory, network models, and phase-space analysis. Students will obtain skills in the mathematical analysis of models and the implementation of models in computer simulations.</p>			
<p>Preconditions: Successful completion of module MABPh6</p>			
Teaching formats	Hours per week, workload in hours	Credits and preconditions for granting	Topics, contents
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time, 35 hours preparation of the course	2 credits, participation	Theory and modeling of neural systems
E	<u>2 SWS</u> <u>120 hours</u> 25 hours attendance time, 95 hours preparation of the course and the special working task	4 credits, participation, special working task from group 2	Practical analytical calculations related to the topics of the lectures
MSE	<u>2 SWS</u> <u>90 hours</u> 25 hours attendance time, 65 hours preparation of the course and the special working task	3 credits, participation, special working task from group 1	Programming and development of numerical simulations of models of neural systems
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam (90 min) or oral exam (30 min); and preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input type="checkbox"/> summer semester		

MABPh 13 Special Topics in Biophysics 1		credits: 10	
<p>Learning objectives: the module is offered by professors and lecturers in Biology on a current topic in a biological discipline. The students acquire in-depth theoretical and experimental knowledge in a current and specific biological discipline. They gain insight into results and current scientific questions in biological research and are able to critically evaluate the literature. By that students acquire the ability of an independent judgement of research in an interdisciplinary context.</p>			
Preconditions: none			
Teaching format	Presence, workload in hours	Study points (credits) and conditions for obtaining them	Topics, contents
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time; 35 hours of preparation of the course	2 credits, participation	Specific knowledge in a biological discipline
SE	<u>2 SWS</u> <u>90 hours</u> 25 hours attendance time, 65 hours of preparation of the course and the special working task	3 credits, participation, special task of group 1	Consolidation of the knowledge acquired in the lecture
E/PR	<u>4 SWS</u> <u>120 hours</u> 45 hours attendance time, 75 hours of preparation of the course and the special working task	4 credits, participation, special tasks of group 2	Experimental or theoretical courses in a biological discipline
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam 90 minutes or oral exam 30 minutes plus preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input checked="" type="checkbox"/> summer semester The module is not offered on a regular basis. Further information about the current teaching programmes is available on AGNES.		

MABPh 14 Special Topics in Biophysics 2		credits: 10	
<p>Learning objectives: the module is offered by professors and lecturers in Biology on a current topic in a biological discipline. The students acquire in-depth theoretical and experimental knowledge in a current and specific biological discipline. They gain insight into results and current scientific questions in biological research and are able to critically evaluate the literature. By that students acquire the ability of an independent judgement of research in an interdisciplinary context.</p>			
<p>Preconditions: none</p>			
Teaching format	Presence, workload in hours	Study points (credits) and conditions for obtaining them	Topics, contents
L	<u>2 SWS</u> <u>60 hours</u> 25 hours attendance time; 35 hours of preparation of the course and the special working task	2 credits, participation	Specific knowledge in a biological discipline
SE	<u>2 SWS</u> <u>90 hours</u> 25 hours attendance time, 65 hours of preparation of the course and the special working task	3 credits, participation, special task of group 1	Consolidation of the knowledge acquired in the lecture
E/PR	<u>4 SWS</u> <u>120 hours</u> 45 hours attendance time, 75 hours of preparation of the course and the special working task	4 credits, participation, special tasks of group 2	Experimental or theoretical courses in a biological discipline
Final exam	<u>30 hours</u> Written exam 90 minutes or oral exam 30 minutes plus preparation	1 credit, pass	
Duration of module	<input checked="" type="checkbox"/> 1 semester <input type="checkbox"/> 2 semesters		
Start of module	<input checked="" type="checkbox"/> winter semester <input checked="" type="checkbox"/> summer semester The module is not offered on a regular basis. Further information about the current teaching programmes is available on AGNES.		

Anlage 2: Spezielle Arbeitsleistungen¹

Specific workload (1 credit = 30 h amount of work for students)	credits	Workload in hours
Group 1	0,5	15
Protocol/s (in all 12 pages, 21.600 characters incl. spaces) or		
3 accelerated tests (10 minutes each) or		
Talk (report or presentation of 10 minutes) or		
Solve 10 assignments or		
Prepare 10 drawings		
Group 2	1	30
Protocol/s (in all 18 pages, 32.400 characters incl. spaces) or		
4 accelerated tests (10 minutes each) or		
Talk (report or presentation of 20 minutes) or		
Solve 15 assignments or		
Prepare 15 drawings or		
Prepare a poster		
Group 3	1,5	45
Protocol/s (in all 24 pages, 43.200 characters incl. spaces) or		
5 accelerated tests (10 minutes each) or		
Talk (report or presentation of 30 minutes) or		
Solve 20 assignments or		
Prepare 20 drawings		

¹ At the beginning of the term the teacher decides and informs about the type of the specific workload.

Anlage 3: Idealtypischer Studienverlaufsplan²

Hier finden Sie eine Verteilung der Module auf die Semester, die einem idealtypischen, aber nicht verpflichtenden Studienverlauf entspricht. Ein Studium nach diesem Studienverlaufsplan ist nur möglich, wenn das Studium zum Wintersemester aufgenommen wird.

CM = Compulsory modules, EM = Elective modules, SWS = semester periods per week, ÜWP = interdisciplinary elective modules

No. of module	Name of module	1. semester winter	2. semester summer	3. semester winter	4. semester summer
MABPh1 CM	Statistical Physics	4 SWS 5 credits			
MABPH2 CM	Quantum Mechanics and Quantum Optics		4 SWS 5 credits		
MABPh3 CM	Study Project			20 credits	
MABPh 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14 ³ EM	Elective modules (winter term offer)	2x 6-8 SWS 10 credits		1 x 6-8 SWS 10 credits	
MABPh 8, 9, 10, 13, 14 ² EM	Elective modules (summer term offer)		2x 6-8 SWS 10 credits		
ÜWP		5 credits	5 credits		
MABPh 4 CM	Final Module / Master Thesis			1 SWS 30 credits	
SWS (without ÜWP) and credits per semester		16/ 20 SWS 30 credits	16 / 20 SWS 30 credits	6/8 SWS 30 credits	1 SWS 30 credits

² Das 2. Semester eignet sich besonders für ein Studium an einer Universität im Ausland. Zur Vereinfachung der Anrechnung der an der ausländischen Universität erbrachten Studienleistungen und Prüfungen wird der vorherige Abschluss eines Learning Agreements empfohlen.

³ The modules MABPh 13 and MABPh 14 are not offered on a regular basis. Further information about the current teaching programmes is available on AGNES.

Fachspezifische Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Biophysics“

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 3 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin in der Fassung vom 24. Oktober 2013 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 47/2013) hat der Fakultätsrat der Lebenswissenschaftlichen Fakultät am 11. Dezember 2019 die folgende Prüfungsordnung erlassen*:

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit
- § 3 Prüfungsausschuss
- § 4 Modulabschlussprüfungen
- § 5 Masterarbeit
- § 6 Freiversuche
- § 7 Abschlussnote
- § 8 Akademischer Grad
- § 9 In-Kraft-Treten

Anlage: Übersicht über die Prüfungen

§ 1 Anwendungsbereich

Diese Prüfungsordnung enthält die fachspezifischen Regelungen für den Masterstudiengang Biophysics. Sie gilt in Verbindung mit der fachspezifischen Studienordnung für den Masterstudiengang Biophysics und der Fächerübergreifenden Satzung zur Regelung von Zulassung, Studium und Prüfung (ZSP-HU) in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Regelstudienzeit

Der Masterstudiengang Biophysics hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern.

§ 3 Prüfungsausschuss

Für die Prüfungsangelegenheiten des Masterstudienganges Biophysics ist der Prüfungsausschuss des Instituts für Biologie zuständig.

§ 4 Modulabschlussprüfungen

Mündliche Modulabschlussprüfungen werden in Anwesenheit einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers abgenommen, soweit nicht nach Maßgabe der ZSP-HU zwei Prüferinnen und Prüfer bestellt werden. Die Beisitzerin oder der Beisitzer beobachtet und protokolliert die Prüfung. Sie oder er beteiligt sich nicht am Prüfungsgespräch und der Bewertung.

§ 5 Masterarbeit

(1) Bestandene Masterarbeiten sind zu verteidigen.

(2) Über die in § 97 Abs. 2 in Verbindung mit § 99 ZSP-HU getroffenen Regelungen zur Themenstellung und Begutachtung von Abschlussarbeiten hinaus muss mindestens eine Prüferin oder ein Prüfer Hochschullehrerin oder Hochschullehrer des Instituts für Biologie sein.

§ 6 Freiversuche

(1) Bestandene Modulabschlussprüfungen, die innerhalb der Regelstudienzeit angemeldet werden, können zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden.

(2) Die Möglichkeit nach Abs. 1 ist auf zwei Modulabschlussprüfungen aus dem Pflichtbereich begrenzt. Für Module des fachlichen Wahlpflichtbereichs können keine Freiversuche angemeldet werden.

§ 7 Abschlussnote

(1) Die Abschlussnote des Masterstudienganges Biophysics wird aus den Noten der Modulabschlussprüfungen und der Note der Masterarbeit, gewichtet nach den gemäß Anlage für die Module und das Abschlussmodul ausgewiesenen Leistungspunkten, berechnet.

(2) Modulabschlussprüfungen, die nicht benotet werden oder im Rahmen einer Anrechnung mangels vergleichbarer Notensysteme lediglich als „bestanden“ ausgewiesen werden, sowie die für die entsprechenden Module ausgewiesenen Leistungspunkte werden bei den Berechnungen nach Abs. 1 nicht berücksichtigt.

(3) Werden mehr Module absolviert, als diejenigen, die gem. der Studienordnung zur Erreichung des Studienabschlusses notwendig sind, bleiben diese Module unberücksichtigt. Entscheidend für die Berücksichtigung der Module ist die zeitliche Reihenfolge der Prüfungstermine (Datum und Uhrzeit) der bestandenen Modulabschlussprüfungen.

§ 8 Akademischer Grad

Wer den Masterstudiengang Biophysics erfolgreich abgeschlossen hat, erlangt den akademischen Grad „Master of Science“ (abgekürzt „M.Sc.“).

* Die Universitätsleitung hat die Prüfungsordnung am 20. August 2020 bestätigt.

§ 9 In-Kraft-Treten

(1) Diese Prüfungsordnung tritt am 1. Oktober 2021 in Kraft.

(2) Diese Prüfungsordnung gilt für alle Studentinnen und Studenten, die ihr Studium nach dem In-Kraft-Treten dieser Studienordnung aufnehmen oder nach einem Hochschul-, Studiengangs- oder Studienfachwechsel oder einer Wiederimmatrikulation fortsetzen.

(3) Für Studentinnen und Studenten, die ihr Studium vor dem In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung aufgenommen oder nach einem Hochschul-, Studiengangs- oder Studienfachwechsel oder einer Wiederimmatrikulation fortgesetzt haben, gilt die Prüfungsordnung vom 06. Mai 2008 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 22/2008), zuletzt geändert am 19. September 2011 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin 42/2011), übergangsweise fort. Alternativ können sie diese Prüfungsordnung einschließlich der zugehörigen Studienordnung wählen. Die Wahl muss schriftlich gegenüber dem Prüfungsbüro erklärt werden und ist unwiderruflich. Mit Ablauf des 30. September 2023 tritt die Prüfungsordnung vom 06. Mai 2008 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 22/2008), zuletzt geändert am 19. September 2011 (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin 42/2011), außer Kraft. Das Studium wird dann auch von den in Satz 1 benannten Studentinnen und Studenten nach dieser Prüfungsordnung fortgeführt. Bisherige Leistungen werden entsprechend § 110 ZSP-HU berücksichtigt.

Anlage: Übersicht über die Prüfungen⁴**Masterstudiengang Biophysics**

Number of module	Title of module	Credits	Specific admission requirements for exam	method of exam, duration, processing time, scope	Grading
Compulsory modules (60 credits)					
MABPh1	Statistical Physics	5	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh2	Quantum Mechanics and Quantum Optics	5	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh3	Study Project	20	none		
MABPh4	Finale Module / Master Thesis	30	Successful completion of MABPh 1 and MABPh 2	Processing time 24 weeks, approx. 40 pages / 72.000 characters incl. spaces plus defence (35 minutes, presentation and discussion). The master thesis includes a summary (1 page, 1.800 characters incl. spaces)	yes
Elective modules (50 credits, 5 modules out of 10)					
MABPh5	Complex Systems in Biology	10	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh6	Neurobiophysics	10	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh7	Biophysics of photosynthesis	10	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh8	Molecular, Cellular and Medical Biophysics	10	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh9	Systems Biology: Dynamic Modeling and Data Integration	10	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh10	Optobiology	10	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes

⁴ If there are different types of exams possible, the teacher decides and informs about the type of the exam at the beginning of the term.

MABPh11	Systems Biology: Computational Analysis and Interpretation of High-throughput Data	10	none	Oral exam (30 minutes) or portfolio - independent work on a specific biological data analysis problem, including choice and definition of problem; collection and processing of data; methods application and evaluation; leading to a final written report and discussion of results (approx. 10 pages / 18.000 characters incl. spaces plus software code)	yes
MABPh12	Models of Neural Systems	10	Successful completion of module MABPh6	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh13	Special Topics in Biophysics 1	10	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh14	Special Topics in Biophysics 2	10	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
Interdisciplinary elective modules (10 credits)					
	The interdisciplinary elective modules can be freely chosen out of the provided module catalogues other subjects or central services. The modules can be found in the study and exam regulations and in AGNES.	overall 10	The modules have to be completed according to the rules of the other subjects or central services. If students choose modules which are not provided especially for the interdisciplinary elective field, the examination board decides upon the crediting. If students choose modules which are provided especially for the interdisciplinary elective field, the authorisation by the examination board is not necessary.		No

Überfachlicher Wahlpflichtbereich für andere Masterstudiengänge

Number of module	Title of module	Credits	Specific admission requirements for exam	method of exam, duration, processing time, scope	Grading
MABPh ÜWP 1	Statistical Physics	5	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes
MABPh ÜWP 2	Quantum Mechanics and Quantum Optics	5	none	Written exam (90 minutes) or oral exam (30 minutes)	yes