

Philipps



Universität
Marburg

Modulhandbuch

Physik und KI mit dem Abschluss B. Sc.

Marburg, den 14.02.2024

Inhaltsverzeichnis

Praktika	3
Fortgeschrittenen Praktikum Physik und KI.....	3
Berufspraktikum KI	4
Integrativer Bereich	5
Seminar Physik und KI.....	5
Journal Club Physik und KI	6
Anwendungen Physik und KI A	7
Anwendungen Physik und KI B	8
Vertiefungsbereich.....	9
Pharmazeutische Biologie.....	9
Pharmazeutische Technologie	10
Pharmakologie	11
Pharmazeutisch-Medizinische Chemie	12
Grundlagen der Anatomie und Physiologie	13
Abschlussbereich.....	14
Bachelorarbeit	14

Einem LP liegen in den Modulen dieses Studiengangs 30 Zeitstunden Arbeitszeit einer oder eines durchschnittlichen Studierenden zugrunde.

Praktika

Modulbezeichnung	Fortgeschrittenen Praktikum Physik und KI <i>Advanced Lab Physics and AI</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Praxis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Fortgeschrittenenpraktikum Physik und KI werden einzelne experimentelle Methoden in komplexeren Zusammenhängen angewandt mit dem Ziel auch fortgeschrittene Modellierungs-, Auswertungs- und Analysemethoden kennenzulernen. Es werden 4 Versuche aus dem Angebot der beteiligten Fachbereiche bearbeitet. Dazu können unter anderem KI-Systeme für die Signalerkennung in der Astrophysik oder medizinische Anwendungen, beispielsweise im Rahmen der Strahlentherapieplanung, oder pharmakologische Modellierungen, beispielsweise bei der Erforschung neuer Wirkstoffe, genannt werden.</p> <p>Qualifikationsziele: Mit Abschluss des Moduls erkennen die Studierenden KI-Methoden und können diese evaluieren und erweitern, sowie auf verwandte Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage fortgeschrittene Auswertungs- und Darstellungssoftware zu benutzen. Beispielhaft können Objekterkennungsalgorithmen zur automatischen Erfassung von Parametern der Körpermotorik (<i>DeepLabCut</i>) und die Klassifikation dieser Parameter mit Hilfe von KI-Systemen genannt werden. Der multidisziplinäre Charakter des Praktikums wird auch durch die Möglichkeit der Einbringung von Experimenten aus den anderen Disziplinen verstärkt. Hier kann etwa die Modellierung der Proteinfaltung (AlphaFold) genannt werden.</p> <p>https://www.uni-marburg.de/de/fb13/studium/praktika/praktika-fuer-physikstudierende</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum in kleinen Gruppen
Arbeitsaufwand	Pro Versuch: Vorbereitung (17 Std.), Durchführung (8 Std.), Auswertung und Protokoll (20 Std.).
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundpraktikum A oder Grundpraktikum B und Informatik Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Studienleistung: Bearbeitung von 4 Versuchen mit testierten Ausarbeitungen. Prüfungsleistung: Präsentation oder mündliche Einzelprüfung.
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester oder Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Modulbezeichnung	Berufspraktikum KI <i>Internship AI</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Praxis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Inhalte richten sich nach der jeweiligen Ausrichtung der Praktikumsstelle.</p> <p>Qualifikationsziele: Die Studierenden wenden das erlernte fachliche und methodische Wissen in einem möglichen Berufsfeld an. Die Studierenden erwerben praxisnahe Fertigkeiten sowie berufsfeldbezogene Zusatz- und Schlüsselqualifikationen. Die Studierenden erlangen Beurteilungskriterien für die zielorientierte und berufsqualifizierende Ausrichtung des Weiteren Studiums und knüpfen Kontakte zu potenziellen Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern. In einer Präsentation stellen die Studierenden das Berufsfeld ihrer Praktikumsstelle sowie ihre Projektergebnisse vor.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Praktikum
Arbeitsaufwand	180 Std.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundpraktikum A oder Grundpraktikum B und Informatik Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Studienleistung: Bearbeitung des von der anbietenden Stelle festgelegten Projekts mit schriftlicher Bestätigung der Praktikumsstelle über Praktikumszeit und -inhalte.</p> <p>Prüfungsleistung: Praktikumsbericht (4-8 Seiten).</p>
Noten	Unbenotetes Modul
Dauer des Moduls	Ein Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester oder Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Integrativer Bereich

Modulbezeichnung	Seminar Physik und KI <i>Seminar Physics and AI</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Basis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Hier werden Vertreterinnen und Vertreter aus der Praxis eingeladen, die über Prozesse und Entwicklungen in ihrem Arbeitsfeld berichten. Dies bringt die Studierenden von Studienbeginn an in Kontakt mit Akteurinnen und Akteuren außerhalb der Universität. Eine Auseinandersetzung mit den Inhalten der Vorträge ist durch ein Portfolio zusammenfassender und bewertender Darstellungen gegeben.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage Perspektiven im Berufsfeld zu verstehen sowie Seminarinhalte zusammenzufassen und kritisch darzustellen. Die Studierenden sind in der Lage, die komplexen Zusammenhänge und Wechselwirkungen bei der Erstellung, Anwendung und Anpassung von KI zu erkennen und zu bewerten. Beispielhaft sei für selbstfahrende Autos das Zusammenspiel der unterschiedlichen Sensoren, die teilweise mit Hilfe von Objekterkennungs-KI Daten überhaupt erst verfügbar machen, bzw. die gewichtete Entscheidungsfindung für den zukünftigen Fahrverlauf genannt.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar
Arbeitsaufwand	Besuch des Seminars (30 Std.), Nachbereitung und eigene Recherche (60 Std.), Zusammenfassungen von drei Seminarvorträgen (90 Std.)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Portfolio der testierten Zusammenfassungen von drei Seminarvorträgen, Präsentation oder mündliche Einzelprüfung.
Noten	Unbenotetes Modul
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jährlich
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Modulbezeichnung	Journal Club Physik und KI <i>Journal Club Physics and AI</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	3
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Aufbau
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Der <i>Journal Club Physik und KI</i> soll einerseits in die Fachliteratur einführen, hierbei können Fachartikel oder Teile von Fachbüchern Grundlage eines studentischen Seminarbeitrags sein, der dann im Seminar die Inhalte vermittelt und auch Anlass zu kritischer Diskussion bieten soll. Andererseits können auch populärwissenschaftliche Darstellungen oder Artikel, Texte, Interviews oder Videos aus den allgemeinen Medien, die natürlich Bezug zum Themenbereich der künstlichen Intelligenz haben, vorgestellt und analysiert werden.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Fachliteratur und Popularisierungen zu finden, zu verstehen und kritisch zu diskutieren. Insbesondere können sie eine quantitative Bewertung der in den Texten vorgeschlagenen Konzepte erarbeiten.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Seminar
Arbeitsaufwand	Besuch des Seminars (30 Std.), Nachbereitung und eigene Recherche (20 Std.), Vorbereitung Seminarbeitrag (40 Std.)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Präsentation, Hausarbeit oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jährlich
Beginn des Moduls	Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Modulbezeichnung	Anwendungen Physik und KI A <i>Application Physics and AI A</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Praxis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Vordergrund steht die Praxisnähe. Expertinnen und Experten aus den Bereichen Industrie, Forschung oder Verwaltung führen in die allgemeinen Anwendungen der Physik und KI ihrer jeweiligen Arbeitsgebiete ein. Beispielhaft seien hier genannt die Anwendung von KIs zur Interpretation von Texteingaben, beispielsweise Chatbots oder Text-to-Image-Generatoren, oder die Anwendung prognostischer Verfahren zur Vorhersage von Ereignissen, beispielsweise von Börsenkursen.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage allgemeine Anwendungsfelder aus dem Bereich Physik und KI zu verstehen, zu analysieren und die angewandten Methoden zu beurteilen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung oder Seminar
Arbeitsaufwand	180 Std.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Präsentation, Hausarbeit oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Unbenotetes Modul
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Unregelmäßig
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Modulbezeichnung	Anwendungen Physik und KI B <i>Application Physics and AI B</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Praxis
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Im Vordergrund steht die Praxisnähe. Expertinnen und Experten aus den Bereichen Industrie, Forschung oder Verwaltung führen in spezialisierte Anwendungen der Physik und KI ihrer jeweiligen Arbeitsgebiete ein. Beispielhaft seien hier genannt die Gewinnung von Biomarkern auf Basis KI-basierter Methoden und deren Diagnoseunterstützung zur Klassifikation bestimmter Erkrankungen, beispielsweise Morbus Parkinson oder Depressionen, oder die Anwendung von „reinforcement learning“ zum Erreichen von übermenschlichem Können bei bestimmten Brett- oder Computerspielen, beispielsweise AlphaGo und AlphaStar von Deepmind.</p> <p>Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage spezialisierte Anwendungsfelder aus dem Bereich Physik und KI zu verstehen, zu analysieren und die angewandten Methoden zu beurteilen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung oder Seminar
Arbeitsaufwand	180 Std.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Präsentation, Hausarbeit oder mündliche Einzelprüfung
Noten	Unbenotetes Modul
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Unregelmäßig
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Vertiefungsbereich

Modulbezeichnung	Pharmazeutische Biologie <i>Pharmaceutical biology</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Vorlesung widmet sich den biologischen Grundlagen der Pharmazie sowie deren Nutzung zur Entwicklung, Gewinnung, Kontrolle, Standardisierung, Verarbeitung und Anwendung von Arzneistoffen, einschließlich Drogen, wobei die Nutzung von biologischen Quellen für die Entwicklung wirksamer Arzneimittel von besonderer Bedeutung ist. Dabei befasst sich die Vorlesung insbesondere mit der Isolation und biologisch-pharmakologischen Testung von Naturstoffen und ihrer pharmakologischen und toxikologischen Wirkung. Dabei wird ein breites Spektrum an phytochemischen, chemisch-analytischen, biochemischen und zellbiologischen Methoden vermittelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Mit dem Abschluss des Moduls können die Studierenden Gegenstände der Pharmazeutischen Biologie einordnen und bewerten. Beispielhaft wird dies erläutert und vertieft an Arzneipflanzen, Phytopharmaka, Antiinfektiva, Immunologie oder Gentechnologie. Dadurch können die Studierenden die zugehörigen, bestehenden KI-Modelle, beispielsweise für die Entdeckung neuer Anwendungsgebiete von bestehenden Wirkstoffen oder Wirkstoffmechanismen, interpretieren, einordnen und erweitern.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (45 Std.), Nachbereitung und eigene Recherche (135 Std.)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, Klausur oder Präsentation.
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Modulbezeichnung	Pharmazeutische Technologie <i>Pharmaceutical technology</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Vorlesung verknüpft physikalisch-chemische Zusammenhänge mit der Herstellung, Prüfung, Qualitätsbeurteilung und –sicherung von gebräuchlichen Arzneiformen (bestehend aus pharmazeutischen Grund-, Hilfs- und Wirkstoffen) einschließlich Medizinprodukten gemäß den Anforderungen des Arzneibuchs. Hierzu werden technologische Grundoperationen sowie auch spezielle Herstelltechniken und Charakterisierungsmethoden vermittelt. Die Beurteilung von Inkompatibilitäten und Wechselwirkungen stellen weitere Vorlesungsinhalte dar.</p> <p>Qualifikationsziele: Mit dem Abschluss des Moduls haben die Studierenden vertiefte Kenntnisse über die pharmazeutische Analytik und den dazugehörigen Anforderungen an Medizinprodukte erworben. Dadurch können sie die zugehörigen KI-Modelle und deren Grundlagen, beispielsweise für die Entdeckung vollkommen neuer Wirkstoffe, erstellen, bewerten und interpretieren.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 Std.), Nachbereitung und eigene Recherche (120 Std.)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, Klausur oder Präsentation.
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Modulbezeichnung	Pharmakologie <i>Pharmacology</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Vorlesung lehrt die Wirkungen und Dosierung von Arzneimitteln, deren Wirkungsmechanismus und Pharmakokinetik sowie allgemeine Nebenwirkungen, Wechselwirkungen und Kontraindikationen. Darüber hinaus befasst sie sich mit der allgemeinen Pharmakotherapie und makroskopischen, mikroskopischen, pathobiochemischen und funktionellen Veränderungen an Organen und Organsystemen bei wichtigen Erkrankungen sowie deren Epidemiologie, Entstehung, Symptomatik, Verlauf, Prognose und Prävention.</p> <p>Qualifikationsziele: Mit Abschluss des Moduls erkennen die Studierenden Wechselwirkungen zwischen Stoffen und Lebewesen und können diese evaluieren sowie auf verwandte Fragestellungen anwenden. Sie sind in der Lage krankhafte Veränderungen im Körper des Menschen und die dazugehörigen Funktionsmechanismen zu beschreiben und zu interpretieren. Dadurch können sie die Ergebnisse zugehöriger, bestehender KI-Modelle, beispielsweise für die Diagnose und Therapieverlaufskontrolle von Erkrankungen, evaluieren, interpretieren und erweitern.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 Std.), Nachbereitung und eigene Recherche (120 Std.)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, Klausur oder Präsentation.
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Modulbezeichnung	Pharmazeutisch-Medizinische Chemie <i>Pharmaceutical-Medical Chemistry</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Vertiefung
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse zu chemischen und physikalisch-chemischen Methoden der Arzneibücher, wie beispielsweise der Thermodynamik chemischer Reaktionen, der Beeinflussung chemischer Gleichgewichte, der Katalyse und der dazugehörigen quantitativen Analysen und maßanalytischen Verfahren sowie der entsprechenden harmonisierten Normen für Medizinprodukte. So werden unter anderem physikalisch-chemische Methoden besprochen, mit deren Hilfe Identität, Reinheit und Gehalt von Wirk- und Hilfsstoffen bestimmt werden. Darüber hinaus werden chemische Eigenschaften sowie molekulare und zelluläre Wirkmechanismen von Arzneistoffen und deren Struktur-Wirkungsbeziehungen behandelt.</p> <p>Qualifikationsziele: Mit Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über die Entdeckung, Entwicklung, Synthese und Analytik biologisch aktiver Verbindungen und können deren Wirkungsmechanismus auf molekularer Ebene und den dazugehörigen Metabolismus im Körper interpretieren. Dies wird an verschiedenen Stoffklassen wie Schmerzmittel, Antibiotika oder Herz-Kreislaufmittel beispielhaft vermittelt. Dadurch können sie die Ergebnisse zugehöriger, bestehender KI-Modelle, beispielsweise für die Vorhersage von Molekülstrukturen und den damit zusammenhängenden Funktionen, interpretieren, einordnen und erweitern.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (45 Std.), Nachbereitung und eigene Recherche (135 Std.)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, Klausur oder Präsentation.
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Modulbezeichnung	Grundlagen der Anatomie und Physiologie <i>Introduction to Anatomy and Physiology</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	6
Verpflichtungsgrad	Wahlpflicht
Niveaustufe	Aufbau
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Inhalte: Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der makroskopischen und histologischen Anatomie des menschlichen Körpers, die Funktion von Zellen und Organen unter Einschluss von physiologischen Regulationsmechanismen, die Transportmechanismen und Erregungsprozesse sowie die synaptische Transmission.</p> <p>Qualifikationsziele: Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage anatomische Gegebenheiten und Strukturen des Menschen zu erkennen und einzuordnen. Sie können die grundlegenden Zusammenhänge der Anatomie und Physiologie des Menschen beschreiben. Sie können einfache Wirkungsansätze von Arzneistoffen einordnen.</p>
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Vorlesung
Arbeitsaufwand	Besuch der Vorlesung (60 Std.), Nachbereitung und eigene Recherche (120 Std.)
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung, Klausur oder Präsentation.
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Sommer- oder Wintersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis

Abschlussbereich

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit <i>Bachelor Thesis</i>
Modul-Code	
Leistungspunkte	12
Verpflichtungsgrad	Pflicht
Niveaustufe	Abschluss
Inhalte und Qualifikationsziele	Inhalte: Das Abschlussmodul besteht aus der Bachelorarbeit gem. § 25 der Prüfungsordnung im Umfang von 12 LP. Der konkrete Inhalt ergibt sich aus der Arbeitsgruppe in der die Arbeit durchgeführt wird. Qualifikationsziele: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine vorgegebene Aufgabe selbstständig einzuordnen, Methoden zur Lösung zu erkennen und diese zu erarbeiten.
Lehr- und Lernformen, Veranstaltungstypen	Selbststudium unter Anleitung
Arbeitsaufwand	360 Stunden für die Anfertigung der Bachelorarbeit.
Lehr- und Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Die Zulassung zur Bachelorarbeit setzt voraus, dass mindestens vier der Pflichtmodule aus dem Studienbereich Experimentalphysik, zwei aus dem Studienbereich Theoretische Physik, das Grundpraktikum A oder B, das Modul Rechenmethoden der Physik und mindestens weitere 18 LP aus dem Studienbereich Mathematische Grundlagen, mindestens 18 LP aus den Informatik Grundlagen und mindestens 30 LP aus dem Vertiefungsbereich sowie 9 LP aus dem Integrativen Bereich (mindestens das Seminar Physik und KI und der Journal Club Physik und KI) erfolgreich abgeschlossen wurden. Insgesamt müssen mindestens 135 LP erworben worden sein.
Verwendbarkeit des Moduls	Bachelorstudiengang „Physik und KI“
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Prüfungsleistung: Bachelorarbeit (in der Regel zwischen 20-40 Seiten ohne Quellen und Code).
Noten	Die Benotung erfolgt gemäß § 28 Allgemeine Bestimmungen.
Dauer des Moduls	1 Semester
Häufigkeit des Moduls	Jedes Semester
Beginn des Moduls	Wintersemester oder Sommersemester
Modulverantwortliche (optionale Angabe)	
Literaturangaben	Siehe Vorlesungsverzeichnis