
AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal
Herausgegeben vom Rektor



Jahrgang 37

Datum 10.09.2008

Nr. 57

**Änderung und Neufassung der Prüfungsordnung
(Fachspezifische Bestimmungen)
für das Fach Grundlagen der Naturwissenschaften und der Technik
des kombinatorischen Studiengangs Bachelor of Arts
an der
Bergischen Universität Wuppertal**

vom 10. September 2008

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Gesetz vom 13. März 2008 (GV. NRW S. 195), und der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts hat die Bergische Universität Wuppertal folgende Ordnung erlassen.

Artikel I

Die Prüfungsordnung (Fachspezifische Bestimmungen) für das Fach Grundlagen der Naturwissenschaften und der Technik des kombinatorischen Studiengangs Bachelor of Arts an der Bergischen Universität Wuppertal vom 09.10.2007 (Amtl. Mttl.Nr. 55/2007) wird wie folgt geändert und neu gefasst:

Inhaltsübersicht

- § 1 Umfang und Art der Bachelorprüfung
- § 2 Leistungspunkte und Modulprüfungen

Anhang: Modulbeschreibung

§ 1

Umfang und Art der Bachelorprüfung

- (1) Die Bachelorprüfung im Sinne des § 9 Abs. 1 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) für den kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts im Fach Grundlagen der Naturwissenschaften und der Technik ist bestanden, wenn folgende Leistungspunkte in den Modulen und Modulabschlussprüfungen gemäß der Modulbeschreibung erworben worden sind. Die Modulbeschreibung ist Bestandteil dieser Prüfungsordnung.

A. Im **Grundlagenbereich** 22 LP durch

- | | |
|---|-------|
| 1. Erkenntniswege der Naturwissenschaften | 18 LP |
| 2. Vermittlungswege der Naturwissenschaften | 4 LP |

B. Im **Kernbereich** durch Wahl eines Leitfachs mit 42 LP

1. Leitfach **Biologie**

B6 Humanbiologie	6 LP
B10 Grundlagen der Biowissenschaften	9 LP
B11 Ökologie und Biodiversität der Tiere	9 LP
B12 Ökologie und Biodiversität der Pflanzen	9 LP
B13 Genetik, Mikrobiologie und Physiologie	9 LP

2. Leitfach **Chemie**

Struktur und Eigenschaften	6 LP
Anorganische Chemie	9 LP
Organische Chemie	9 LP
Experimentalchemie	9 LP
Interdisziplinäre Themenfelder	9 LP

3. Leitfach **Natur und Technik**

3.1. Grundlagen der Technik	6 LP
3.2. Technik und Arbeitswelt	9 LP
3.3. Im Block „Natur“ 18 LP durch entweder	
a. Experimentalphysik I und Experimentalphysik II oder	9 LP 9 LP
b. Experimentalchemie und Interdisziplinäre Themenfelder oder	9 LP 9 LP
c. B20 Allgemeine und Human-Biologie und B21 Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen	9 LP 9 LP
3.4. Technische Entwicklungen und Nachhaltigkeit oder ein weiteres, nicht bereits gewähltes Modul aus 3.3 im Umfang von 9 LP.	9 LP

4. Leitfach **Physik**

Elemente der Mathematik (Analysis)	9 LP
Experimentalphysik I	9 LP
Experimentalphysik II	9 LP
Physikalisches Praktikum für Anfänger	6 LP
Weitere 9 LP durch Wahl aus den folgenden Modulen (Wahlpflichtangebot)	
a) Elektronik	3 LP
b) Elektronik-Praktikum	6 LP
c) Physik des Mikrokosmos I	6 LP
d) Physik des Mikrokosmos II	6 LP
e) Grundlagen der Informatik und Programmierung	9 LP

- a) Profil **Vermittlung von Naturwissenschaft und Technik**
Didaktik der Grundlagen von Naturwissenschaft und Technik (einschließlich einem fachdidaktischen Praktikum)
- b) Profil **Biologie**
Individuelle Ergänzung Fachwissenschaft Biologie
- c) Profil **Chemie**
Weitere, nicht im Leitfach gewählte Module mit mindestens 12 LP aus dem fachwissenschaftlichen Angebot des Faches Chemie für den kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts.
- d) Profil **Physik**
Weitere, nicht bereits im Leitfach gewählte Module mit mindestens 12 LP aus dem Wahlpflichtangebot im Leitfach Physik.

- (2) Bei Kombination des Faches Grundlagen der Naturwissenschaften und der Technik mit dem Fach
- a) **Biologie** kann im Kernbereich das Leitfach Biologie nicht gewählt werden und im Profilbereich nicht das Profil Biologie; bei Wahl des Leitfachs Natur und Technik können nicht die Module „B21 Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen“ und „B20 Allgemeine und Human-Biologie“ gewählt werden;
 - b) **Chemie** kann im Kernbereich das Leitfach Chemie nicht gewählt werden und keine weiteren Module, die schon im Fach Chemie gewählt worden sind.
 - c) **Physik** kann im Kernbereich das Leitfach Physik nicht gewählt werden und keine weiteren Module, die schon im Fach Physik gewählt worden sind.
 - d) **Elemente der Mathematik** und bei Wahl des Leitfachs Physik sind im Leitfach statt dem Modul „Elemente der Mathematik (Analysis)“ mindestens 8 LP durch weitere, nicht gewählte Angebote aus dem Wahlpflichtangebot im Leitfach Physik nachzuweisen.

§ 2

Leistungspunkte und Modulprüfungen

- (1) Im Sinne des § 12 Abs. 2 der Prüfungsordnung (Allgemeine Bestimmungen) sind in den Veranstaltungen zu den Modulen Leistungspunkte zu erwerben. Ein Modul ist abgeschlossen, wenn sämtliche zu dem Modul gehörenden Leistungspunkte erworben wurden.
- (2) Leistungspunkte werden auf Grund von benoteten oder unbenoteten Modulteilprüfungen vergeben.
- (3) Die Form der Modulteilprüfung für den Erwerb der Leistungspunkte in einer Veranstaltung wird, sofern sie nicht durch diese Prüfungsordnung festgelegt ist, durch die Lehrenden bekannt gegeben.
- (4) In Form von Klausuren von 90 Minuten Dauer werden die folgenden Prüfungen durchgeführt:
 - die Modulteilprüfungen zu den Modulteil „Strukturen und Funktionen der Tiere“, „Strukturen und Funktionen der Pflanzen“, „Allgemeine Chemie I: Anorganische Chemie“ sowie „Allgemeine Chemie II: Organische Chemie“ im Modul „Erkenntniswege der Naturwissenschaften“;
 - die Modulteilprüfungen zu den Modulteil „Allgemeine Biologie“, „Übung zu Strukturen und Funktionen der Tiere“ sowie „Übung zu Strukturen und Funktionen der Pflanzen“ im Modul B10 „Grundlagen der Biowissenschaften“;
 - die Modulteilprüfung zu dem Modulteil „Grundlagen zu Genetik, Mikrobiologie und Physiologie“ im Modul B13 „Genetik, Mikrobiologie und Physiologie“;
 - die Modulteilprüfung im Modulteil „Einführung in die Technik“ des Moduls „Grundlagen der Technik“;
 - Die Modulteilprüfung zu dem Modulteil „Allgemeine Biologie“ des Moduls B20 „Allgemeine und Human-Biologie“.

In Form von Klausuren von 120 Minuten Dauer werden die folgenden Prüfungen durchgeführt:

- die Modulteilprüfung „Elemente der Physik II“ im Modul „Erkenntniswege der Naturwissenschaften“ und
- die Modulabschlussprüfung „Grundlagen der Informatik und Programmierung“.

In Form von mündlichen Prüfungen von 30 Minuten Dauer werden die folgenden Prüfungen durchgeführt:

- die Modulteilprüfung „Didaktische Fragen des naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichts“ im Modul „Didaktik der Grundlagen von Naturwissenschaften und Technik“ und
- die Modulabschlussprüfung zu dem Modul „Experimentalchemie“.

Die Modulabschlussprüfung des Moduls „Experimentalphysik II“ wird in Form einer mündlichen Prüfung von 40 Minuten Dauer durchgeführt.

- (5) Die Prüfungen nach Absatz 4 dürfen, wenn sie nicht bestanden wurden oder als nicht bestanden gelten, jeweils zweimal wiederholt werden.

Artikel II Übergangsbestimmungen

Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die ab Wintersemester 2008/ 2009 erstmalig für den kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts mit dem Fach Grundlagen der Naturwissenschaft und der Technik an der Bergischen Universität Wuppertal eingeschrieben worden sind. Studierende, die vor In-Kraft-Treten dieser Prüfungsordnung bereits für den kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts mit dem Fach Grundlagen der Naturwissenschaften und der Technik eingeschrieben sind, legen die Bachelorprüfung nach der im Sommersemester 2008 geltenden Prüfungsordnung ab, es sei denn, dass sie die Anwendung der neuen Prüfungsordnung bei der Zulassung zu einer Prüfung schriftlich beantragen. Der Antrag auf Anwendung der neuen Prüfungsordnung ist unwiderruflich. Wiederholungsprüfungen sind nach der Prüfungsordnung abzulegen, nach der die Erstprüfung abgelegt wurde.

Artikel III In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen als Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal in Kraft.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften vom 18.08.2008.

Wuppertal, den 10. September 2008

Der Rektor
der Bergischen Universität Wuppertal
Universitätsprofessor Dr. Lambert T. Koch

Anhang:

Modulbeschreibung für das Fach Grundlagen der Naturwissenschaft und Technik im Kombinatorischen Studiengang Bachelor of Arts Stand: 18.08.2008

GRUNDLAGEN

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
Erkenntniswege der Naturwissenschaften	Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Modelle der Chemie, Biologie und Physik. Sie bearbeiten Aufgabenstellungen aus den drei Naturwissenschaften und ordnen konkrete Sachverhalte begründet in die Systematik jedes der drei Fächer ein. Sie deuten und erklären Fakten aus der Natur und experimentelle Ergebnisse aus dem Labor und schließen daraus auf allgemeine Zusammenhänge.				14	157,5	382,5	18		
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung		Workload			LP		
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	
Strukturen und Funktionen der Tiere	Phylogenetisches System der Tiere, Evolutionstheorien, Anatomie und Morphologie der Großgruppen des Tierreiches	P	2	K90 ¹		2	V	22,5	67,5	3
Strukturen und Funktionen der Pflanzen	Pflanzenzelle, pflanzliche Gewebetypen, Grundorgane der Pflanze, Anatomie und Morphologie ausgewählter Pflanzen- und Pilzgruppen	P	2	K90		2	V	22,5	67,5	3
Allgemeine Chemie I: Anorganische Chemie	Periodensystem, Ionenbindung, kovalente Bindung, Metallbindung, zwischenmolekulare Kräfte, Wasserstoff und Wasser, Halogene, Alkalimetalle, Redoxreaktionen, Oxidationszahl, Gleichgewichte, Säure-Base-Reaktionen, Titrations, galvanische Zellen, Korrosion und Korrosionsschutz	P	2	K90		2	VÜ	22,5	67,5	3
Allgemeine Chemie II: Organische Chemie	Kohlenwasserstoffe: Alkane, Alkene, Aromaten; Verbindungen mit funktionellen Gruppen und ihre Kondensationsprodukte: Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Halogenderivate, Amine, Ether, Ester, Amide; Makromolekulare Verbindungen: Polyolefine, Polyester, Polyamide, Polycarbonate, Silicone, Proteine, Polysaccharide; Grundreaktionen der organischen Chemie: Substitutionen, Additionen, Eliminierungen, Kondensationen, Polyreaktionen	P	2	K90		3	VÜ	33,75	56,25	3
Elemente der Physik I	Physikalische Demonstrationsexperimente, Beschreibung der Experimente mit einfachen mathematischen Werkzeugen, Beispiele aus Mechanik und Elektrizitätslehre	P	unb.	K oder F		2	VÜ	22,5	67,5	3
Elemente der Physik II	Physikalische Grundphänomene, Bereich Strahlenoptik, Bereich Akustik, Wellen, Verstehen der Bedeutung physikalischer Modelle	P	2	K120		3	V	33,75	56,25	3

¹ K = Klausur, K90 = Klausur 90 Minuten, P = Praktikumsbericht, R Referat, F = Fachgespräch, W Weitere Prüfungsform nach Ankündigung der oder des Lehrenden

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
Vermittlungswege der Naturwissenschaften	Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis zur Planung und Vermittlung von naturwissenschaftlichen Inhalten. Hierzu zählt u.a. die Kenntnis der didaktischen Analyse, die sie auf die jeweilige Situation anwenden können. Ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten betreffen darüber hinaus Kenntnis und Anwendung von unterschiedlichen Lehr-/Lernverfahren, den Wechsel von Sozialformen und die Phasierung von Unterricht nach verschiedenen Artikulationsschemata. Mit diesen Denkweisen und Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, eigenen naturwissenschaftlichen Unterricht auszuarbeiten, Lernziele zu formulieren und auf ihre Erreichbarkeit und Erzielung hin zu überprüfen.	unb.	K	4	2	22,5	97,5	4	
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	
Ziele und Inhalte des naturwissenschaftlichen Unterrichtes	Gestaltungsprinzipien des naturwissenschaftlichen Unterrichtes, Unterrichtsplanung, didaktische Reduktion, Zielkonformität, Motivierbarkeit, Elementarisierbarkeit	P				2	V	22,5	67,5

LEITFACH BIOLOGIE

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
B10 Grundlagen der Biowissenschaften	Studierende können die Entstehung allgemeiner Phänomene sowie die Struktur und Funktion in der Biologie grundsätzlich begründen; Anhand von praktischen Übungen an Beispielen aus Evolution und Phylogenie der Organismen können sie die Entwicklung von Struktur und Funktion erläutern und nachvollziehen; sie können mikroskopische Präparate herstellen, mikroskopieren, einordnen und Organe, Gewebe, bzw. Zellen benennen				6	67,5	202,5	9		
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Allgemeine Biologie	Kennzeichen des Lebens, Zellbiologie, Endosymbiontentheorien, Biomoleküle, Systembegriff, Energie, Biologische Prinzipien, Fortpflanzung, Ökologie	P	2	K90		2	V	22,5	67,5	3
Übung zu Strukturen und Funktionen der Tiere	Übungen zur Vorlesung: Funktionelle und vergleichende Anatomie und Morphologie der Tiere, Phylogenetik, Zelltypen, Gewebe, Organe und Organsysteme	P	2	K90		2	Ü	22,5	67,5	3
Übung zu Strukturen und Funktionen der Pflanzen	Vergleichende Anatomie der Pflanzenorgane und der Blüte, Schnitt- und Färbetechniken	P	2	K90		2	Ü	22,5	67,5	3
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
B11 Ökologie und Biodiversität der Tiere	Studierende können Aspekte der Biodiversitätsforschung und spezifische Methoden auf gezielte Fragestellungen anwenden. Sie können ökologische Forschungsarbeiten auswerten und entsprechende Methoden anwenden und beurteilen. Sie können einfache ökologische Fragestellungen mündlich und schriftlich beantworten. Sie können die heimischen Arten mit verschiedenen Bestimmungstechniken bestimmen, die wichtigsten Merkmale erkennen und den Zusammenhang zwischen Evolution und Artenvielfalt erklären; sie vertiefen naturwissenschaftliche Denkweisen an ausgewählten Problemstellungen. Sie können heimische Lebensräume erkennen und ihre Merkmale benennen sowie Bestimmungen des Bundesnaturschutzgesetzes und der Artenschutzverordnung anwenden		unb.	K	9	5		56,25	213,75	9
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Ökologie und Biodiversität der Tiere	Vertiefung der Evolutionstheorie, Anpassung in ökologischer und evolutiver Dimension, terrestrische und aquatische Lebensräume, globale Entwicklungen, ökologische Vielfalt	P				2	V	22,5	67,5	
Formenkenntnis der Tiere	Anwenden der Systematischen Zoologie und der Nomenklatur; heimische Tiergruppen, Naturschutzgesetz, Exkursionen ins Gelände	P				3	Ü	33,75	116,25	

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
B12 Ökologie und Biodiversität der Pflanzen	Grundlagen der Pflanzenökologie, Populations-, und Vegetationsökologie, Ökophysiologie, anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme; evolutive und ökologische Anpassungen. Die Studierenden können einheimische Arten erkennen und mit verschiedenen Methoden bestimmen.	unb.	K	9	5	56,25	213,75	9	
Titel	Inhalt	Modulteilprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Ökologie und Biodiversität der Pflanzen	Grundlagen der Pflanzenökologie, Populations- und Vegetationsökologie, Ökophysiologie, anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme; evolutive und ökologische Anpassungen	P			2	V	22,5	67,5	
Formenkenntnis der Pflanzen	Systematische Botanik, Nomenklatur, mitteleuropäische Pflanzenfamilien, Bestimmungsschlüssel, Herbar, botanische Exkursionen	P			3	Ü	33,75	116,25	
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
B6 Humanbiologie	Studierende können die Funktionen und Funktionsweisen des menschlichen Körpers erkennen, benennen und erklären. Sie können Zusammenhänge zwischen Zellen, Geweben, Organen und Systemen herstellen. Sie können Fragestellungen mit verschiedenen Methoden bearbeiten und klären. Sie besitzen einen Überblick über den Aufbau des Skeletts sowie der Organe.				4		45	135	6
Titel	Inhalt	Modulteilprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Humanbiologie	Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers: Skelett, Nervensystem, Organe, Ernährung, Verdauung, Sinnesphysiologie	P	unb.	K	2	V	22,5	67,5	3
Übungen zur Humanbiologie	Übungen zur Vorlesung: Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers: Skelett, Nervensystem, Organe, Ernährung, Verdauung, Sinnesphysiologie	P	unb.	K oder W	2	Ü	22,5	67,5	3

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
B13 Genetik, Mikrobiologie und Physiologie	Studierende können die Grundlagen der Genetik und Mikrobiologie an ausgewählten Beispielen anwenden. Sie können Lokalisation, Verarbeitung und Weitergabe von genetischer Information erklären. Grundlegende physiologische Prozesse können nachvollzogen werden und auf neue Fragestellungen angewendet werden.				6	67,5	202,5	9		
Titel	Inhalt	P/WP	Moduleilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Grundlagen zu Genetik, Mikrobiologie und Physiologie	Grundlagen in Genetik: Aufbau DNA, RNA, Chromosomen, Replikation, Proteinbiosynthese. Mikrobiologie: Steriltechniken, Übersicht über Mikroorganismen. Physiologie: Primärstoffwechsel, Photosynthese, Enzyme, Kinetik	P	2	K90		3	V	33,75	56,25	3
Experimente Genetik, Mikrobiologie, Physiologie	Übung zu Vorlesungsthemen: Aufbau DNA, RNA, Chromosomen, Replikation, Proteinbiosynthese. Steriltechniken, Übersicht über Mikroorganismen. Primärstoffwechsel, Photosynthese, Enzyme, Kinetik	P	unb.	K oder P		3	Ü	33,75	146,25	6

LEITFACH CHEMIE

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
Struktur und Eigenschaften	Die Studierenden können makroskopische Eigenschaften von Stoffen durch die Struktur der sie aufbauenden Teilchen erklären. Umgekehrt leiten sie aus vorgegebenen Teilchenstrukturen und -anordnungen die Eigenschaften entsprechender Stoffe ab. Sie kennen die wichtigsten Stoffgruppen der anorganischen und organischen Chemie. Sie klassifizieren Stoffe nach fachimmanenten Kriterien und ordnen sie nach abgestuften Eigenschaften.	unb.	K	6	3	33,75	146,25	6	
Titel	Inhalt	Modulteilprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Struktur und Eigenschaften von Stoffen	Periodische Eigenschaften von Elementen: Atomradius, Ionisierungsenergie, Elektronegativität, Dichte, Schmelztemperatur; Hydrophilie und Hydrophobie von Salzen und organischen Verbindungen; Reaktivität mit Wasser, Oxidationsmitteln, Reduktionsmitteln, Säuren und Basen; Schmelz- und Siedetemperaturen, Viskosität, Farbigkeit, Absorptionsvermögen im VIS- und UV-Bereich, elektrische und magnetische Eigenschaften	P			3	VS	33,75	146,25	
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
Anorganische Chemie	Die Studierenden kennen und verstehen die Basiskonzepte der Chemie und sind in der Lage, aus der elektronischen Struktur der Atome von Hauptgruppenelementen grundlegende Eigenschaften abzuleiten. Sie gehen sicher mit Modellen und Formelschreibweisen der Chemie um. Sie kennen grundlegende Stoffeigenschaften, Herstellungsmethoden und Anwendungen von Hauptgruppenelementen und ihren Verbindungen. Sie beurteilen die Relevanz fachlicher Inhalte der anorganischen Chemie für den Schulunterricht und für die Öffentlichkeit und verknüpfen sie in diesem Sinne mit adäquaten Kontexten aus dem Alltag und der Technik.				6		67,5	202,5	9
Titel	Inhalt	Modulteilprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Anorganische Chemie I: Hauptgruppenelemente	Chemie der Hauptgruppenelemente. Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften dieser Elemente in ihren wichtigsten binären Verbindungen. Nomenklatur, biologische Relevanz. Wasserstoff: Isotope, NMR-Spektroskopie, Brennstoffzelle, ionische, kovalente, metallische Hydride, Wasserstoffbrückenbindung Alkalimetalle: Flammfärbung, Thermochemie von wässrigen Lösungen, Solvay-Prozess, Chloralkalielektrolyse. Lösungen in NH ₃ (l) Erdalkalimetalle: Wasserhärte, Komplexometrie, thermischer Abbau von MCO ₃ , Baustoffe wie	P	unb.	K	4	VÜ	45	105	5

	Gips, Mörtel, Zement, Gläser, Schrägbeziehung Erdmetalle: Mehrzentrenbindungen, Lewis-Säure/Base Reaktionen, isoelektronische BN- und C-Verbindungen, Hartstoffe, inertes Elektronenpaar Elemente der C-Gruppe: Modifikationen des Kohlenstoffs, Isotope und Altersbestimmung, Carbide, CO-Chemie, FCKW's und Halbleitersilicium, Piezoeffekt, Aerosol, Silicate und Aluminosilicate, Gläser, Keramiken, Silicone, Lichtwellenleiter, Sn-, Pb-Chemie, Pb-Akku Elemente der N-Gruppe: Haber-Bosch-, Osterwald-Verfahren, N ₂ H ₄ , NH ₂ OH, HN ₃ , Airbag, Abgaskatalyse, P-Modifikationen, Phosphide, Düngemittel Chalcogenide: Aufbau und Entwicklung der Atmosphäre, Formen des Sauerstoffs, Oxide H ₂ O ₂ , Vergleich O/S, allotrope Formen des Schwefels, Claus-, Kontakt-Verfahren, S-Säuren Halogene: Interhalogene, Halogenoxide und Halogensäuren, Sonderstellung Fluor Grundlagen der Edelgaschemie										
Schul- und öffentlichkeitsrelevante Themen der anorganischen Chemie	Stoffkreisläufe in Natur und Technik: natürlicher und technischer Kalk-Kreislauf, Stickstoff-Kreislauf; großtechnische Verfahren: Ammoniak-Synthese, Schwefelsäure-Herstellung, Hochofenprozess, Chlor-Alkali-Elektrolyse, Aluminium-Herstellung, Kupfer-Raffination; Chemie der Atmosphäre; Katalyse und Katalysatoren an ausgewählten Beispielen; aktuelle öffentlichkeitswirksame Themen der Chemie	P	unb.		R und PR	2	VS		22,5	97,5	4
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload						
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	LP			
Organische Chemie	Die Studierenden kennen und verstehen die Basiskonzepte der organischen Chemie und sind in der Lage, aus der Molekülstruktur organischer Verbindungen grundlegende Eigenschaften abzuleiten. Sie gehen sicher mit Modellen und Formelschreibweisen der organischen Chemie um. Sie kennen grundlegende Reaktionstypen und -mechanismen der organischen Chemie und wenden diese bei konkreten Beispielen an. Sie beurteilen die Relevanz fachlicher Inhalte der organischen Chemie für den Schulunterricht und für die Öffentlichkeit und verknüpfen sie in diesem Sinne mit adäquaten Kontexten aus dem Alltag und der Technik.				6	67,5	202,5	9			
Titel	Inhalt	P/W/P	Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	LP	
Organische Chemie I	Struktur und Bindung organischer Moleküle Alkane und ihre Reaktionen (Isomerie, radikalische Substitution) Cyclische Alkane (Ringspannung, Konformationen cyclischer Alkane) Chiralität (Konfigurationsisomerie, CIP-Nomenklatur) Halogenalkane (S _N 1 und S _N 2-Reaktion, Konkurrenz von Eliminierung und Substitution) Alkohole (Synthesen und Reaktionen, Umlagerungen, S _N i-Reaktion) Ether (Ethersynthesen, Reaktionen von Oxiranen) Alkene (p-Bindung, Synthesen, Richtung der Eliminierung, syn-Eliminierungen, Additionen) Konjugierte p-Systeme (S _N 2'-Reaktion, Additionen an konjugierte Diene, Aromatizität,	P	unb.	K		4	VÜ	45	105	5	

	<p>elektrophile aromatische Substitution) Alkine (Alkylsynthesen, Reaktionen von Alkinen) Aldehyde und Ketone (Struktur der Carbonylgruppe, Aldehyd- und Ketonsynthesen, nucleophile Additionen an die Carbonylgruppe) Enole und Enone (CH-Acidität, Tautomerie, Reaktionen CH-acider Verbindungen) Carbonsäuren und ihre Derivate (Struktur der Carboxylgruppe, Acidität, Carbonsäuresynthesen, SN2t-Reaktionen von Carbonsäuren und ihren Derivaten) Dicarbonylverbindungen (Synthesen, Umpolung) Amine (Struktur, Acidität und Basizität, Aminsynthesen, Reaktion der Amine) Naturstoffe (Kohlenhydrate, Proteine, Nucleinsäuren)</p>										
Schul- und öffentlichkeitsrelevante Themen der organischen Chemie	Kohlenstoff-Kreislauf in der belebten Natur; biorelevante organische Verbindungen; Lipide, Saccharide, Proteine; Reaktionstypen und -mechanismen der organischen Chemie; Rohstoffe, Grundchemikalien und Zwischenprodukte bei industriellen organischen Synthesen; Aromate, Farbstoffe, Pigmente, neue Materialien; natürliche und synthetische makromolekulare Verbindungen: Struktur, Eigenschaften, Synthese, Anwendungen, Recycling; Ökobilanzen und Nachhaltigkeit	P	unb.		R und PR	2	VS		22,5	97,5	4
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload						
		Wdh.	Prüfungsform	LP		max. Anzahl SWS		Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)	LP
Experimentalchemie	Die Studierenden verfügen über praktische Fähigkeiten im Umgang mit Chemikalien und Gefahrstoffen. Sie sind in der Lage, im Labor selbstständig und methodisch korrekt zu arbeiten und die experimentellen Beobachtungen kritisch zu bewerten. Sie können ihre experimentellen Ergebnisse protokollieren und fachlich sinnvoll auswerten.	2	M30	1		6		67,5		202,5	9
Titel	Inhalt	P/WP	Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)	LP
Experimentelle allgemeine, anorganische und physikalische Chemie	Herstellen von Lösungen; Chromatographie; Destillationen; Alkali- und Erdalkalimetalle; Luft, Sauerstoff und Ozon; Metalle; galvanische Zellen; Wasser und Wasserstoff; Elektrochemie in Anwendungen; Neutralisationen und Titrationsen; Farben, Waschmittel und Wasserhärte; Halogene	P	unb.	F und P		4	P	45		105	5
Experimentelle organische Chemie	Experimente zu: Elementaranalyse, Alkane, Alkene, Aromaten und elektrophile Substitution, Alkohole, Oxidationen von Alkoholen, Aldehyd-Nachweise, Carbonsäuren und Veresterung, Aminosäuren, Kohlenhydrate, Makromoleküle	P	unb.	F und P		2	P	22,5		67,5	3

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
Interdisziplinäre Themenfelder	Die Studierenden recherchieren interdisziplinäre aktuelle Themen aus Forschung und Wissenschaft in Print- und Elektronikmedien. Sie erschließen sie für die Vermittlung an Dritte, indem sie ihre Rechercheergebnisse mithilfe von Concept Maps strukturieren. Sie erstellen daraus Präsentationen und kommunizieren diese in Vorträgen. Sie diskutieren und reflektieren die untersuchten interdisziplinären Themen im Team.				6	67,5	202,5	9	
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	
Einführung in die Lebensmittelchemie: Vorlesung und Praktikum	<p>Wasser: Einfluss auf die Lagerstabilität, Wasseraktivität</p> <p>Kohlenhydrate: Monosaccharide, Mutarotation, Oxidation, Reduktion, Reaktionen im sauren und basischen Milieu, Maillard-Reaktion, Oligo- und Polysaccharide, Dickungsmittel, Aminosäuren, Peptide,</p> <p>Proteine: Einteilung, Vorkommen, Eigenschaften, Strukturen, Reaktionen bei der Lebensmittelverarbeitung, Quervernetzung</p> <p>Lipide: Fettsäuren, Mono-, Di- und Triglyceride, Phospho- und Glykolipide, Oxidationsprozesse, Unverseifbares</p> <p>Minorkomponenten: Vitamine, Mineralstoffe, sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Rückstände und Kontaminanten</p> <p>Praktikumsversuche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proteingehalt von Lebensmitteln über die Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl 2. Refraktometrische Best. des Zuckergehaltes v, Konfitüren, Fruchtaufstrichen und Honig 3. Bestimmung des Fettgehaltes verschiedener Lebensmittel (Minimethode nach Schulte) 4. Charakterisierung von Speiseölen und -fetten über das Fettsäurespektrum: Gaschromatographische Bestimmung der Fettsäuremethylester nach Umesterung mit Natriummethylat 5. Farbmtrische Charakterisierung von Lebensmitteln und Lebensmittelverpackungen 6. Hochdruckflüssigchromatographische Bestimmung des Coffein-Gehaltes aus Cola, Kaffee oder Tee 7. Dünnschichtchromatographische Identifizierung von Farbstoffen, Konservierungsstoffen oder Mineralstoffen 8. Mehltypenbestimmung über den Aschegehalt 	P	unb.	K	3	V	33,75	86,25	4
Interdisziplinäre Themenfelder	Wasserlösliche und fettlösliche Vitamine; Körperpflege mit Cremes, Lotions und Emulsionen; Spurenelemente in der Nahrung; Enzyme und Biotechnologie; Nucleinsäuren und Gentechnik; Treibstoffe und Antrieb für das Auto der Zukunft; nachwachsende Rohstoffe; prozessintegriertes Recycling; Treibhauseffekt und Klimaproblematik; strukturbildende Prozesse; moderne Lampen, Darstellung der Chemie in den Medien, und andere Themen	P	unb.	H und R und PR	3	VS	33,75	116,25	5

LEITFACH NATUR UND TECHNIK

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
Grundlagen der Technik	Die Studierenden entwickeln ein Grundverständnis hinsichtlich der Bedeutung der Technik für die Lebensbedingungen und -perspektiven der Menschen. Sie können die Wechselwirkungen zwischen Technik, Natur, Wirtschaft u. Politik aufdecken und in ihren Auswirkungen beurteilen. Das Basiswissen über technische Systeme und Verfahren sowie über Denk- und Arbeitsweisen der Technik ist vorhanden. Durch die handlungsorientierte Auseinandersetzung mit Werkzeugen und Materialien haben sie grundlegende technisch-manuelle Fertigkeiten entwickelt.				4	45	135	6		
Titel	Inhalt	P/WP	Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	LP
Einführung in die Technik	Denk- und Arbeitsweisen der Technik, Dampfmaschine, Abfallwirtschaft, Recycling, Papierherstellung, Rohstoffe / Technische Stoffe, Werkstoff Metall, Nichtmetall, Verbundstoff, Eisen- und Stahlproduktion, Grundelemente von Bauwerken, Ziegelherstellung.	P	2	K90		2	V	22,5	67,5	3
Technisches Basispraktikum	Allgemeine theoretische Fach- und Sicherheitseinweisung; Arbeiten mit den Werkstoffen Papier, Holz und Metall	P	unb.	W		2	Ü	22,5	67,5	3
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
Titel	Inhalt	P/WP	Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV		Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)
Technik und Arbeitswelt	Die Studierenden haben fachspezifische Kenntnisse im Bereich technischer Artefakte, Systeme und Verfahren erworben. Sie haben die Entwicklung von Modellen theoretisch und praktisch nachvollzogen. Sie erkennen die Bedeutung menschlicher Arbeit und haben ein Grundwissen über unterschiedliche Produktionsabläufe, Arbeitsbedingungen und -situationen, das sie befähigt, Zusammenhänge aufzudecken.					6		67,5	202,5	9
Titel	Inhalt	P/WP	Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	LP
Arbeit und Produktion: Berufe und Arbeitsstätten	Begriffsklärung „Arbeit“; Kinderarbeit; Arbeitslosigkeit; Weltwirtschaftskrise. Einzel-, Serien-, Massenproduktion: Berufe und Arbeitsplätze; Formen der Arbeit, der Arbeitsteilung und -verteilung; Planung, Herstellung und Vertrieb von Produkten.	P	unb.	H und R		2	V	22,5	67,5	3
Technik im Alltag: Produkte, Maschinen und Fahrzeuge	Wirkmechanismen und Produktionswege technischer Alltagsgegenstände transparent machen und nachvollziehen.	P	unb.	H und R		2	V	22,5	67,5	3
Bauen u. Wohnen: Bauwerke, Konstruktionen	Grundelemente von Bauwerken; Konstruktionsprinzipien von Brücken; Anfertigung von Modellen.	P	unb.	H und R		2	Ü	22,5	67,5	3

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
B20 Allgemeine und Human-Biologie	Studierende können die Entstehung allgemeiner Phänomene sowie die Struktur und Funktion in der Biologie grundsätzlich begründen. Studierende können die Funktionen und Funktionsweisen des menschlichen Körpers erkennen, benennen und erklären. Sie können Zusammenhänge zwischen Zellen, Geweben, Organen und Systemen herstellen. Sie können Fragestellungen mit verschiedenen Methoden bearbeiten und klären. Sie besitzen einen Überblick über den Aufbau des Skeletts sowie der Organe.				6	67,5	202,5	9		
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Allgemeine Biologie	Kennzeichen des Lebens, Zellbiologie, Endosymbiontentheorien, Biomoleküle, Systembegriff, Energie, Biologische Prinzipien, Fortpflanzung, Ökologie	P	2	K90		2	V	22,5	67,5	3
Humanbiologie	Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers: Skelett, Nervensystem, Organe, Ernährung, Verdauung, Sinnesphysiologie	P	unb.	K		2	V	22,5	67,5	3
Übungen zur Humanbiologie	Übungen zur Vorlesung: Aufbau und Funktion des menschlichen Körpers: Skelett, Nervensystem, Organe, Ernährung, Verdauung, Sinnesphysiologie	P	unb.	K oder W		2	Ü	22,5	67,5	3
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
B21 Tiere und Pflanzen in ihren Lebensräumen	Studierende können Strukturen und Funktionen der Organismen erkennen, beschreiben und in sinnvollen Zusammenhang setzen, können einfache ökologische Fragestellungen mündlich und schriftlich beantworten, können die heimischen Arten mit verschiedenen Bestimmungstechniken bestimmen, die wichtigsten Merkmale erkennen und den Zusammenhang zwischen Evolution und Artenvielfalt erklären. Sie vertiefen naturwiss. Denkweisen an ausgew. Problemstellungen, können heimische Lebensräume erkennen und ihre Merkmale benennen sowie Best. des Bundesnaturschutzgesetzes und der Artenschutzverordnung anwenden.				7	78,75	191,25	9		
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Ökologie und Biodiversität der Tiere	Vertiefung der Evolutionstheorie, Anpassung in ökologischer und evolutiver Dimension, terrestrische und aquatische Lebensräume, globale Entwicklungen, ökologische Vielfalt	P	unb.	K		2	V	22,5	67,5	3
Tiere, Pflanzen, Lebensräume	Anwenden der Systematischen Biologie, der Nomenklatur; heimische Tier- und Pflanzengruppen, Anatomie und Morphologie ausgew. Organismen, Naturschutzgesetz, Exkursionen	P	unb.	K oder PP oder P		3	Ü	33,75	56,25	3
Ökologie und Biodiversität der Pflanzen	Grundlagen der Pflanzenökologie, Populations-, und Vegetationsökologie, Ökophysiologie, anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme; evolutive und ökologische Anpassungen	P	unb.	K		2	V	22,5	67,5	3

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
Technische Entwicklungen und Nachhaltigkeit	Die Studierenden können Prozesse der Technik erfassen, reflektieren und in den Gesamtkontext gesellschaftlicher Entwicklungen stellen. Sie können Technikfolgenabschätzung mit unterschiedlichen technischen Entwicklungen in Beziehung setzen. Sie haben ein Grundwissen über ressourcenschonende Techniken und können auf dieser Basis Perspektiven einschätzen.				6	67,5	202,5	9	
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	
Regenerative Energieerzeugung	Energiekrise, natürliche Stoffkreisläufe, Photovoltaik, Sonnenkollektoren, Wind- und Wasserkraftnutzung.	P	unb.	H und R	2	V	22,5	67,5	3
Ver- und Entsorgung	Abfall- und Siedlungswasserwirtschaft	P	unb.	W	2	0	22,5	67,5	3
Technikgeschichte	Historische Entwicklung der Technik und die Auswirkungen technischer Erfindungen auf die Lebensbedingungen des Menschen.	P	unb.	F	2	S	22,5	67,5	3

Modulbeschreibung für die Module Experimentalphysik I und Experimentalphysik II:

Siehe unter Leitfach Physik

Modulbeschreibung für die Module Experimentalchemie und Interdisziplinäre Themenfelder:

Siehe unter Leitfach Chemie

LEITFACH PHYSIK

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
Elemente der Analysis	Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, die fundamentalen Lehrsätze und Algorithmen sowie die zentralen Argumentationsmuster der elementaren Analysis. Sie können diese im mathematischen Kontext der Theorie reeller Folgen und Funktionen beim Strukturieren und Beweisen mathematischer Zusammenhänge sowie im Rahmen von Problemlöseprozessen anwenden.	unb.	K oder F	9	5	56,25	213,75	9	
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	
Elemente der Analysis	Reelle Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Funktionen einer reellen Variablen, Ableitungen, Integrale, Anwendungen der Differenzial- und Integralrechnung	P			3	V	33,75	86,25	
Übung zu Elemente der Analysis	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P			2	Ü	22,5	126,5	
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
Experimentalphysik I	Die Studierenden verfügen über fachspezifische Kenntnisse in dem Bereich Mechanik/Grundlagen der Elektrizitätslehre, die sie aus Demonstrationsexperimenten und ihren Beschreibungen gewonnen haben. Sie verstehen die Entwicklung von Modellen und sind in der Lage, naturwissenschaftliche Denkweisen in den genannten Bereichen nachzuvollziehen, anzuwenden und einfache physikalische Probleme zu lösen.				6		67,5	202,5	9
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	
Experimentalphysik I	Kinematik und Dynamik des Massenpunktes, Bewegung im ein-, zwei und dreidimensionalen Raum, Kraft und Masse, Erhaltungssätze, Flüssigkeiten und Gase, Grundlagen der Elektrizitätslehre, Aufbau der Materie	P	unb.	W	4	V	45	135	6
Praxisorientierte Übungen I	Einübung des Stoffes der Experimentalphysik I, Konzipierung von überschaubaren Lehr-/Lernsituationen zu ausgewählten Themen (z.B. Astronomie, Akustik, Energie, etc.); Aufbau und Durchführung geeigneter Demo-Versuche; didaktische Kommentierung	P	unb.		2	Ü	22,5	67,5	3

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
Experimentalphysik II	Die Studierenden verfügen über fachspezifische Kenntnisse in dem Bereich Elektrizitätslehre/Optik/Quantenphänomene, die sie aus Demonstrationsexperimenten und ihren Beschreibungen gewonnen haben, verstehen die Entwicklung von Modellen und sind in der Lage, naturwissenschaftliche Denkweisen in dem genannten Bereich nachzuvollziehen und anzuwenden.		M40	6	6	67,5	202,5	9		
Titel	Inhalt	P/WP	Moduleilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Experimentalphysik II	Elektrostatik (Coulombkraft, elektrisches Feld), bewegte Ladungen (Lorentzkraft, Materie im Feld), Elektrodynamik (Induktion, Wechselstrom), Schwingungen und Wellen (mechanische und elektromagnetische Phänomene), geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenphänomene	P				4	V	45	135	
Praxisorientierte Übungen II	Einübung des Stoffes der Experimentalphysik II, Konzipierung von überschaubaren Lehr-/Lernsituationen zu ausgewählten Themen (z.B. Astronomie, Akustik, Energie, etc.); Aufbau und Durchführung geeigneter Demo-Versuche; didaktische Kommentierung	P	unb.		W	2	Ü	22,5	67,5	3
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
Physikalisches Praktikum für Anfänger	Die Studierenden haben ein Verständnis für die Prinzipien des physikalischen Experimentierens, kennen verschiedene physikalische Messmethoden und ihre Grenzen, können kritisch mit Messfehlern umgehen und ihren Einfluss auf das Ergebnis abschätzen, sie sind in Lage, die Messergebnisse im Rahmen von theoretischen Erwartungen zu deuten.				6		67,5	112,5	6	
Titel	Inhalt	P/WP	Moduleilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Physikalisches Praktikum für Anfänger I	12 Versuche in Zweiergruppen: <i>Elektrizitätslehre</i> : Drehspulinstrument, Halleffekt, Elektronen in elektrischen und magnetischen Feldern; <i>Elektrische Schwingungen</i> : RCL-Kreis, RC-Kreis und Phasenschieber; <i>Mechanik</i> : Physikalisches Pendel, Elastizitäts- und Torsionsmodul, gekoppeltes Pendel; <i>Thermodynamik</i> : Spezifische Wärme und Schmelzwärme; <i>Schwingungen und Wellen</i> : Eigenschwingungen auf einem Draht, Ultraschall, Mikrowellen	P	unb.	KO		3	P	33,75	56,25	3
Physikalisches Praktikum für Anfänger II	13 Versuche in Zweiergruppen: <i>Elektronik</i> : Diode, Transistor u. Anwendung als Verstärker, Operationsverstärker; <i>Optik</i> : Abbildung durch Linsen, Linsenfehler, opt. Instrumente, Polarisation v. Licht, Beugung u. Interferenz v. Lichtwellen; <i>Quantenphysik</i> : Messung d. Elementarladung, Millikantscher Öltröpfchenversuch, Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums, Atomspektren, photoelektrischer Effekt; <i>inelastische Streuung von Elektronen an Atomen</i> : Elektronenstrahlen, Franck-Hertz-Versuch, Messung v. Kernspektren mit NaJ-Szintillationszähler	P	unb.	KO		3	P	33,75	56,25	3

WAHLPFLICHTANGEBOT (9 LP)

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	
Elektronik	Die Studierenden kennen die Grundlagen der modernen Elektronik und ihre Nähe zur Praxis und sind in der Lage, die wichtigsten Prinzipien der Aufbereitung, Digitalisierung und Verarbeitung von Messsignalen mit analogen und digitalen Methoden zu verstehen.	unb.	K oder F	3	2	22,5	67,5	3
Titel	Inhalt	Modulteilprüfung			Workload			LP
		Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	
Elektronik	Grundlagen der Elektronik speziell: analoge Elektronik, digitale Elektronik, Messtechnik, Digitalisierung, Signal- und Netzwerkanalyse, Simulation elektronischer Schaltungen	P			2	V	22,5	67,5
Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	
Elektronik-Praktikum	Die Studierenden haben Kenntnisse aus den Bereichen analoge und digitale Signalverarbeitung, Systemtheorie und physikalische Messtechnik. Damit sind sie in der Lage, moderne Messverfahren und die wichtigsten Prinzipien der Aufbereitung, Digitalisierung und Verarbeitung von Messsignalen mit analogen und digitalen Methoden zu verstehen. Dies bildet eine wesentliche Grundlage für das selbständige Arbeiten mit modernen physikalischen Messverfahren und Messgeräten sowie deren Entwicklung in der industriellen Praxis.	unb.	K oder F	6	5	56,25	123,75	6
Titel	Inhalt	Modulteilprüfung			Workload			LP
		Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	
Elektronik-Praktikum	Bauteile, Simulationen, Messketten zur Erfassung physikalischer Größen mit Filterung, Verstärkung, A/D-Wandlung und Datennahme durch Computer	P			5	P	56,25	123,75

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
Physik des Mikrokosmos I	Die Studierenden haben ein anschauliches und elementares Verständnis der Grundideen mikroskopischer Physik. Sie kennen die realen Abläufe in Atomen und können die resultierenden Anwendungsgebiete benennen. Mit dieser Wissensgrundlage können die Studierenden die Funktionsweise moderner Hochtechnologien verstehen und komplexe Systeme im Rahmen vereinfachter Modellvorstellungen beschreiben. Die Studierenden sind selbstständig dazu in der Lage, einen qualitativen Einblick in aktuelle mikrophysikalische Forschungsgegenstände zu gewinnen.		F	6	4	45	135	6		
		Modulteilprüfung			Workload					
Titel	Inhalt	P/WP	Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	LP
Physik des Mikrokosmos I	Quantelung von Ladung, Licht, Energie; Welleneigenschaften von Teilchen; Schrödingergleichung und Potenzialbarrieren; Orbitalmodell der Atome und Quantenzahlen; Periodensystem und angeregte Atomzustände, Statische Physik von Vielteilchensystemen; Atomkerne und Radioaktivität; Teilchenphysik	P				4	V	45	135	
		Modulabschlussprüfung			Workload					
Modulbezeichnung	Kompetenzen		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS		Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	LP
Physik des Mikrokosmos II	Die Studierenden haben ein anschauliches und elementares Verständnis der Grundideen mikroskopischer Physik. Sie kennen die realen Abläufe in Molekülen und Festkörpern und können die resultierenden Anwendungsgebiete benennen. Mit dieser Wissensgrundlage können die Studierenden die Funktionsweise moderner Hochtechnologien verstehen und komplexe Systeme im Rahmen vereinfachter Modellvorstellungen beschreiben. Die Studierenden sind selbstständig dazu in der Lage, einen qualitativen Einblick in aktuelle mikrophysikalische Forschungsgegenstände zu gewinnen.		unb.	F	6	4		45	135	6
		Modulteilprüfung			Workload					
Titel	Inhalt	P/WP	Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)	LP
Physik des Mikrokosmos II	Molekülstruktur und Molekülspektren; Festkörperstruktur, Gitterschwingungen in Festkörpern; Elektronen in Festkörpern; Festkörper und Magnetfeld; Hochfrequenzeigenschaften von Festkörpern	P				4	V	45	135	

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP	
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)		
Grundlagen der Informatik und Programmierung	Die Studierenden sind mit einigen grundlegenden theoretischen und praktischen Fragestellungen und Methoden der Informatik vertraut. Sie sind in der Lage, auch komplexe Programme in der Programmiersprache C zu verstehen und selbst zu erstellen.	2	K120	9	6		67,5	202,5	9
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)	
Einführung in die Informatik und Programmierung	Einführung in die Informatik: Was ist Informatik? Teilgebiete der Informatik, Darstellung und Verarbeitung von Information, Aufbau und Betrieb von Computern, Algorithmus und Programm, Programmiersprachen, formale Sprachen, logische und funktionale Programmierung. Programmierung mit C: Grundlegende Sprachelemente, Kontrollstrukturen, elementare Datentypen und Ausdrücke, Funktionen, Rekursion, problemangepasste Datentypen (Felder, Strukturen etc.), dynamische Datenstrukturen, Management größerer Programme (Modularisierung, C-Präprozessor, make etc.)	P							
Übungen zu Einführung in die Informatik und Programmierung	Die in der Vorlesung behandelten Lehrinhalte werden an konkreten Beispielaufgaben geübt.	P				2	Ü	22,5	101,25
					4	V	45	101,25	

PROFILBEREICH

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
Didaktik der Grundlagen von Naturwissenschaften und der Technik	Die Studierenden können theoretisch erworbenes didaktisches und fachwissenschaftliches Wissen kombiniert und konzentriert in die Praxis umsetzen. Sie sind in der Lage, Unterricht auf der Basis von Richtlinien und Lehrplänen zu planen und zu organisieren. Sie kennen die zentralen, den Unterrichtsablauf bestimmende Elemente und setzen sie konsequent in die Planung und Reflexion von Unterricht ein. Die Studierenden verfügen über reichlich Erfahrung mit schulischen Versuchen, Untersuchungen und Exkursionen, wobei einerseits die Schwerpunkte auf Seiten der Schülerinnen und Schüler (Schülerversuche, Schüleruntersuchungen), andererseits auf Seiten der Lehrenden (Demo-Versuche, Exkursionen) angesiedelt sind. Sie können richtlinienkonform die den naturwissenschaftlichen Unterricht auszeichnenden Fähigkeiten und Fertigkeiten von Schülerinnen und Schüler einfordern, zu denen „bewusst wahrnehmen“, „exakt beschreiben“, „begründete Vermutungen entwickeln“, „Experimente/ Untersuchung planen und durchführen können“ gehören. Die Studierenden kennen die bekanntesten Schul- und Schülerversuche, können sie problemlos aufbauen, wissen um Schwierigkeiten und deren Lösung im Umgang mit Schülerversuchen und können durch geschickte didaktische Aufbereitung im Unterricht und den motivierenden Einsatz von Experimenten Akzente setzen.				8	90	270	12		
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Didaktische Fragen des naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichts	Stundenentwürfe, Planung und Begründung der Methoden und Ziele, Einsatz von Medien, Einbringung von Experimenten und Beobachtungen, Reflexion des Unterrichtes	P	2	M30		2	S	22,5	67,5	3
Experimentieren und Beobachten im Unterricht	Ausgewählte Themen mit Ausarbeitung von Demonstrationsexperimenten oder Beobachtungs- und Untersuchungsreihen	P	unb.	W		2	Ü	22,5	67,5	3
Vorbereitung von Unterricht	Kontextorientierte Behandlung von Fachmethoden, Vertiefung und Weiterführung der fachlichen Arbeitsweisen. Auswahl, Erprobung und teilweise Erstellung von Schülerversuchen	P	unb.	W		2	Ü	22,5	67,5	3
Fachdidaktisches Praktikum	4-wöchiges Schulpraktikum: Schulpraktische Studien in Kleingruppen, selbständiges Verfassen von Unterrichtsstunden und Durchführen des Unterrichts an einer Schule mit Studien-gangsbezug	P	unb.		H	2	P	22,5	67,5	3

Modulbezeichnung	Kompetenzen	Modulabschlussprüfung			Workload			LP		
		Wdh.	Prüfungsform	LP	max. Anzahl SWS	Kontaktstunden (h.)	Selbststudium (h.)			
Individuelle Ergänzung Fachwissenschaft Biologie	Vertiefung der Kenntnisse über die verschiedenen Teildisziplinen der Biologie mit experimentellen und empirischen Methoden. Zum Beispiel Vermittlung und Anwendung von Methoden der ökologischen, zellbiologischen, biochemischen und genetischen Forschung				11	101,25	258,75	12		
Titel	Inhalt	P/WP	Modulteilprüfung			Workload			LP	
			Wdh.	Prüfung benotet	Nachweis unbenotet	SWS	LV	Kontaktstunden (h.)		Selbststudium (h.)
Spezielle Zoologie I - Protisten	Sammeln und Kultivieren von Einzellern, physiologische, zellbiologische und ökologische Experimente	WP	unb.	K oder P		2	Ü	22,5	67,5	3
Umweltmikrobiologie	Mikroorganismen und ihre Beeinflussung durch umweltbedingte Parameter	WP	unb.	K oder P und W		3	V	33,75	26,25	2
Umweltmikrobiologie	Experimente mit Mikroorganismen: Beeinflussung durch umweltbedingte Parameter	WP	unb.	K		2	Ü	22,5	67,5	3
Chemische Ökophysiologie der Pflanzen	Ökophysiologische Experimente mit Pflanzen	WP	unb.	K oder P und W		3	Ü	33,75	56,25	3
Chemische Ökophysiologie der Pflanzen	Ökophysiologische Untersuchungen mit Pflanzen	WP	unb.	PR und W		2	S	22,5	67,5	3
Meeresbiologie	Einführung in Grundlagen der Meeresbiologischen Forschung, Vorstellung mariner Biotope	WP	unb.	K oder W		2	V	22,5	37,5	2