

**Siebente Satzung zur Änderung für den Modulkatalog der  
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät  
für Bachelor- und Masterstudiengänge an der  
Universität Potsdam  
(MK MNF)**

**Vom 11. März 2020**

Der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam hat auf der Grundlage des §§ 19 Abs. 1, 22 Abs. 1-2, i.V.m. § 72 Abs. 2 Nr. 1 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes (BbgHG) vom 28. April 2014 (GVBl.I/14, [Nr. 18]), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 5. Juni 2019 (GVBl.I/19, [Nr. 20], S.3) in Verbindung mit der Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen (Hochschulprüfungsverordnung - HSPV) vom 4. März 2015 (GVBl.II/15, [Nr. 12]) und der Verordnung zur Regelung der Studienakkreditierung (Studienakkreditierungsverordnung - StudAkkV) vom 28. Oktober 2019 (GVBl.II/19, [Nr. 90]) und mit Art. 21 Abs. 2 Nr. 1 der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 17. Dezember 2009 (AmBek. UP Nr. 4/2010 S. 60) in der Fassung der Fünften Satzung zur Änderung der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 21. Februar 2018 (AmBek. UP Nr. 11/2018 S. 634) und § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 30. Januar 2013 (BAMA-O) (AmBek. UP Nr. 3/2013 S. 35), zuletzt geändert am 18. April 2018 (AmBek. UP Nr. 6/2018 S. 370), am 11. März 2020 folgende Satzung erlassen:<sup>1</sup>

**Artikel 1**

Die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam (MK MNF) vom 20. Januar 2016 (AmBek. UP Nr. 6/2016 S. 226) i.d.F. vom 11. Dezember 2019 (AmBek. UP Nr. 2/2020 S. 72) wird wie folgt geändert:

1. Im Modul „BIO-O-WM1: Organismic Ecology“ wird die Zeile „Vorlesung und Seminar (Seminar und Übung)“ durch die Wendung „Vorlesung und Seminar (Vorlesung und Seminar)“ ersetzt.
2. Im Modul „BIO-O-WM5: Data acquisition and analysis“ wird in der Zeile „Zusatzinformation zur Veranstaltung“ nach der Wendung „oder V+P“ die Wendung „oder P“ angefügt.
3. Im Modul „BIO-O-WM13: Biology of plants and fungi“ wird in der Zeile „Zusatzinformation zur Veranstaltung“ nach der Wendung „oder V+P“ die Wendung „oder P“ angefügt.
4. Im Modul „CHE-A1: Anorganische Experimentalchemie I“ wird
  - a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ die Wendung „- Kenntnis gültiger Rechtsnormen in den Bereichen chemische Wissenschaft und chemische Industrie,“ gestrichen,
  - b) in der Zeile „Selbstlernzeit“ die Wendung „180“ durch die Wendung „195“ ersetzt und
  - c) die Zeile

|                       |   |                     |   |   |
|-----------------------|---|---------------------|---|---|
| Rechtskunde (Seminar) | 1 | Klausur, 45 Minuten | - | - |
|-----------------------|---|---------------------|---|---|

„ gestrichen.

5. In den Modulen „CHE-A10: Polymerchemie“, „CHE-A5: Physikalische Chemie I“, „CHE-A6: Physikalische Chemie II“, „CHE-A7: Strukturanalytik“, „CHE-A8: Theoretische Chemie“ und „CHE-A9: Kolloidchemie“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „(zweimestrig) Beginn SoSe“ durch die Wendung „WiSe und SoSe (Beginn SoSe)“ ersetzt.
6. In den Modulen „CHE-A12: Mathematik für Chemiker“ und „CHE-A13: Physik“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „(zweimestrig) Beginn WiSe“ durch die Wendung „WiSe und SoSe (Beginn WiSe)“ ersetzt.

<sup>1</sup> Genehmigt durch den Präsidenten der Universität Potsdam am 11. Mai 2020.

7. Nach Modul „CHE-AWP3: Informationskompetenz Chemie“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

| <b>CHE-AWP4: Toxikologie und Rechtskunde</b> |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 |
|--|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):   | Abhängig vom Studiengang  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:  | <p><i>Inhalte</i></p> <p><i>Rechtskunde</i><br/>                     Erwerb der Sachkunde nach der Chemikalienverbotsordnung nach §11 Chem-VerbotsV.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundzüge der Rechtsordnung der BRD und der EU</li> <li>- internationales und Bundesdeutsches Chemikalienrecht</li> <li>- verwandte Rechtsgebiete, Gefahrstoffkunde und Kenntnisse der Gefahrenabwehr</li> <li>- aktuelle Tendenzen im Chemikalienrecht</li> </ul> <p><i>Toxikologie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben und Konzepte der Toxikologie im Wandel der Zeit</li> <li>- Toxikokinetik (Aufnahme, Verteilung und Elimination von Fremdstoffen)</li> <li>- Fremdstoffmetabolismus (Umwandlung von Fremdstoffen im Körper (Phase I- und Phase II-Reaktionen, Entgiftung, Giftung; Genetische Polymorphismen)</li> <li>- Reaktive Metabolite und Bindung an Makromoleküle (Bildung chemisch reaktiver Metabolite aus verschiedenen Substanzklassen; Reaktionen reaktiver Metabolite und ihre Reaktionen mit Makromolekülen)</li> <li>- Zytotoxizität</li> <li>- Chemische Kanzerogenese (DNA-Schäden, Mutagenität; DNA-Reparatur, Zellzykluskontrolle; Onkogene, Tumorsuppressorgene; Testsysteme zur Detektion mutagener/kanzerogener Wirkungen)</li> <li>- Toxikologie ausgewählter Organe und Organsysteme (u.a. Inhalationstoxikologie; Lebertoxikologie)</li> <li>- Toxikologie spezieller Substanzklassen (u.a. Metalle; Organophosphate; Lösemittel)</li> <li>- Bewertung toxischer Wirkungen und Grenzwerte (ADI-Konzept)</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <p><i>für den Teilbereich Rechtskunde</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die fachlichen Inhalte des Teilmoduls Rechtskunde für Chemiker wiederzugeben, zu erläutern und auf Rechtsfragen anzuwenden, relevante Gesetztestexte und Richtlinien zu verstehen,</li> <li>- Zusammenhänge zwischen zentralen Vorschriften abzuleiten und diese auf einfache Fälle anzuwenden</li> </ul> <p><i>für den Teilbereich Toxikologie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- toxikologische Risiken unter Einbeziehung (1) der Identifizierung grundlegender Wirkungsmechanismen und (2) von Konzepten der Risikobewertung und der Grenzwertsetzung zu bewerten,</li> <li>- das Verhalten von Fremdstoffen im Körper (Aufnahme, Resorption, Metabolisierung, Ausscheidung) zu beschreiben,</li> <li>- Aussagen zur akuten Toxizität und chronischer, insbesondere krebserzeugender Wirkungen zu treffen,</li> <li>- kennen die Möglichkeiten zur Detektion toxischer Wirkungen (in Zellkulturen, Tierversuchen und epidemiologischen Untersuchungen),</li> <li>- erwerben Kenntnisse über toxische Effekte in unterschiedlichen Organen, sowie die spezifischen Wirkungen ausgewählter Substanzklassen.</li> </ul> |                                    |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):   | Klausur, 120 Minuten  |                                    |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):         | 120   |                                    |

| Veranstaltungen (Lehrformen)              | Kontaktzeit (in SWS) | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)   |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|---|----------------------|--|------------------------------------|---|
|   |                      | Für den Abschluss des Moduls                     | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |
| Rechtskunde (Vorlesung)                   | 2                    | -  | -                                  | -   |
| Toxikologie (Vorlesung)                   | 2                    | -  | -                                  | -   |
| Häufigkeit des Angebots:                  |                      | WiSe   |                                    |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: |                      | keine  |                                    |   |
| Anbietende Lehreinheiten:                 |                      | Chemie (50 %)<br>Ernährungswissenschaften (50 %) |                                    |   |

“

8. Im Modul „CHE-B4: Physikalische Chemie“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „Beginn SoSe (zweitemstrig)“ durch die Wendung „WiSe und SoSe (über zwei Semester)“ ersetzt.
9. Im Modul „CHE-B6: Theoretische Chemie“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „jährlich (zweitemstrig)“ durch die Wendung „WiSe und SoSe (Beginn SoSe)“ ersetzt.
10. Nach Modul „CHE-L-BWP1: Chemieunterricht für heterogene Lerngruppen für Lehramt Chemie“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

”

| <b>CHE-L-BWP2: Forschung und Entwicklung in der Chemiedidaktik</b> |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 |
|--|--|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):                         | Wahlpflichtmodul [Sekundarstufe I und II]  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:                        | <p><i>Inhalte</i><br/>Anhand von theoriegeleiteten und experimentellen Projektarbeiten wird ein Einblick in die fachdidaktische Forschung und Entwicklung gegeben. Die Themen werden in Abhängigkeit der aktuellen Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe vergeben und von den Studierenden eigenständig bearbeitet. Zum Ende des Semesters stellen die Studierenden ihre Projekte in Form eines wissenschaftlichen Vortrags vor.</p> <p>Beispielthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung &amp; Erprobung von (neuen) Experimenten, Methoden oder (digitalen) Medien für die Lehre der Chemie nach dem Design-Based-Research.</li> <li>- Untersuchung der Selbstwirksamkeit von Studierenden bezogen auf den Einsatz von digitalen Medien im Chemieunterricht.</li> <li>- Untersuchung der Akzeptanz von Lehrenden bezogen auf neuentwickelte Experimente, Methoden oder (digitale) Medien für den Chemieunterricht.</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/>Die Studierenden kennen Trends und Positionen aktueller chemiedidaktischer Forschung und können deren Methodik (z.B. Design-Based-Research, Selbstwirksamkeits- &amp; Akzeptanzforschung) auf eigene Fragestellungen anwenden. Sie lernen, Experimente zur Erschließung von Unterrichtsinhalten zu planen und durchzuführen.</p> |                                    |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):                         | wissenschaftlicher Vortrag zu einem durchgeführten Projekt (30 Minuten)  |                                    |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):                               | 90   |                                    |

| Veranstaltungen (Lehrformen)              | Kontaktzeit<br>(in SWS) | Prüfungsnebenleistungen<br>(Anzahl, Form, Umfang) |  | Lehrveranstaltungs-<br>begleitende Modul-<br>(teil)-<br>prüfung(en)<br>(Anzahl, Form,<br>Umfang) |
|---|-------------------------|---|--|--|
|   |                         | Für den Ab-<br>schluss des Mo-<br>duls            | Für die Zulas-<br>sung zur Mo-<br>dulprüfung |  |
| Seminar (Seminar)                         | 2                       | -   | -  | -  |
| Praktikum (Praktikum)                     | 4                       | -   | 10 Protokolle<br>(je ca. 2 Seiten)           | -  |
| Häufigkeit des Angebots:                  |                         | WiSe und SoSe                                     |  |  |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: |                         | keine   |  |  |
| Anbietende Lehrinheit:                    |                         | Chemie  |  |  |

“.

11. Das Modul „GEE-GÖ2: Skalen und Prozesse in der Geoökologie“ wird wie folgt neu gefasst:

”

| <b>GEE-GÖ2: Skalen und Prozesse in der Geoökologie</b> |   | Anzahl der Leistungspunkte<br>(LP): 6 |
|--|---|---------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahl-<br>pflichtmodul):        | Abhängig vom Studiengang  |                                       |
| Inhalte und Qualifikationsziele<br>des Moduls:         | <p><i>Inhalte</i><br/>Das Modul „Prozesse und Skalen in der Geoökologie“ beschäftigt sich mit den räumlichen und stofflichen Austauschprozessen zwischen Organismen und Stoffen in Ökosystemen. Dabei wird die Wirkung dieser Prozesse von der Ebene einzelner Moleküle über die Landschaftsskala bis hin zur globalen Skala im Modul abgebildet.<br/>Das Modul umfasst die zwei Einführungsvorlesungen „Landschaftsökologie“ und „Biogeochemie“ sowie eine Übung zur weiteren aktiven Vertiefung der vermittelten Inhalte.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/><i>1. Fachkompetenzen</i><br/>Ziel ist es, die Grundlagen der Landschaftsökologie und Biogeochemie und ihrer Wechselwirkungen zu beherrschen, die Problematiken zu verstehen sowie geeignete Standardmethoden zu ihrer wissenschaftlichen Bearbeitung zu kennen. Die Studierenden lernen, die Dynamik, Interaktionen und die räumlichen Muster biotischer und abiotischer Faktoren der Ökosysteme, der Eingriffe durch den Menschen und Rückkopplungen in den Ökosystemen, insbesondere die Rolle von biotischen und abiotischen Kontrollfaktoren und menschlicher Eingriffe in die Kreisläufe der wichtigsten Elemente, zu verstehen.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i><br/>Die Studierenden sind mit fachwissenschaftlichen Theorien und Modellen vertraut. Sie sind in der Lage, landschaftsökologische und biogeochemische Fragestellungen konzeptionell einzuordnen, kennen die benötigten Daten und geeignete Methoden zu ihrer Bearbeitung. Für konkrete Fragestellungen können sie selbständig Strategien zur Bearbeitung entwickeln, gegebenenfalls begründete Anpassungen von Standardmethoden und notwendige Daten-<br/>grundlagen vorschlagen, sowie erste Abschätzungen vornehmen.</p> <p><i>3. Soziale Kompetenzen</i><br/>Die Studierenden lernen, sich eigenverantwortlich mit den Inhalten der Vorlesung auseinanderzusetzen. Die Übung erlaubt ihnen des Weiteren, ihre Kooperationsfähigkeit in Kleingruppen, ihre Fähigkeit zur praktischen Problemlösung und die aktive Teilnahme an der Diskussion im Plenum zu schulen.</p> |                                       |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl,<br>Form, Umfang):          | Klausur, 90 Minuten   |                                       |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden<br>(h)):                | 90  |                                       |

| Veranstaltungen (Lehrformen)              | Kontaktzeit (in SWS) | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil-)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|---|----------------------|--|------------------------------------|--|
|   |                      | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung |  |
| Landschaftsökologie (Vorlesung)           | 2                    | -  | -                                  | -  |
| Biogeochemie (Vorlesung)                  | 2                    | -  | -                                  | -  |
| Skalen und Prozesse (Übung)               | 1                    | 80% der Übungsaufgaben                         |                                    |  |
| Häufigkeit des Angebots:                  |                      | SoSe   |                                    |  |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: |                      | keine  |                                    |  |
| Anbietende Lehrinheit:                    |                      | Geoökologie                                    |                                    |  |

“.

12. Im Modul „GEE-GV02: Dryland Hydrology“ wird

- a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ die Wendung „der trockenen Landschaft“ durch die Wendung „arider Gebiete“ ersetzt und die Wendung „korrektes“ gestrichen,
- b) in der Zeile „Dryland Water Resources (Vorlesung und Seminar)“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „min.“ durch die Wendung „Minuten“ ersetzt und die Wendung „,schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und aktive Teilnahme an der Diskussion der Präsentationen (70% der Präsentationen)“ angefügt,
- c) in der Zeile „Irrigation and Agricultural Hydrology (Vorlesung und Übung)“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „,schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und Diskussionsbeitrag zu jeweiligen Präsentationen der Teilnehmer (70% der Präsentationen)“ angefügt und
- d) in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „zwei Jahre“ durch die Wendung „vier Semester“ ersetzt.

13. Das Modul „GEE-GV12: Prozesse des globalen Wandels“ wird wie folgt neu gefasst:

”

| <b>GEE-GV12: Prozesse des globalen Wandels</b> |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 |
|--|--|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):     | Abhängig vom Studiengang   |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:    | <p><i>Inhalte</i><br/>Globale Modellierungsansätze zu Atmosphäre und Ozean, Energiesystemen, Wasserkreisläufen, Vegetations- dynamik, Beeinflussung globaler Kreisläufe durch den Menschen sowie Modellparametrisierung und -diskretisierung</p> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/><i>1. Fachkompetenzen</i><br/>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von globalen Landoberflächen, Biosphären und Landnutzungsmodellen und verstehen, wie man Teilsysteme des Erdsystems und deren Wechselwirkungen analysiert. Sie vertiefen damit ihr Prozessverständnis und erlernen Methoden der makroskaligen Modellbildung.<br/>Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse des Globalen Wandels und können Rückkopplungsmechanismen wie Klima-Kohlenstoff und, Stoff- und Energietransfer zwischen Erdsystemkomponenten identifizieren. Sie erwerben Kenntnisse im Fachgebiet der globalen (terrestrischen und marinen) Biosphären- und Landoberflächenmodellierung. Die Studierenden können im Rahmen des Fachgebietes wissenschaftliche Ansätze und Ergebnisse mit Fachwissen hinterfragen und beurteilen.</p> <p><i>2. Methodenkompetenzen</i><br/>Die Studierenden können eigene Fragestellungen in der Erdsystemanalyse entwickeln und mithilfe von konzeptionellen Modellen Lösungsansätze finden.</p> |                                    |

|   | <p>Die Studierenden wissen, wie wissenschaftliche Theorien und Modelle in der Erdsystemanalyse entwickelt werden und können Methoden der Modellierung bewerten. Sie können Abstraktionen in Modellen erfassen und Systemschemata erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse der Programmierung (skriptbasierte Programmiersprachen wie z.B. R oder Matlab, oder andere Programmiersprachen wie Python, C oder Fortran).</p> <p>Die Studierenden lernen den Umgang und die wissenschaftliche Bewertung von Modellen.</p> <p>Die Studierenden lernen, wissenschaftliche Publikationen in englischer Sprache zu finden, zu verstehen und zu hinterfragen und diese in den aktuellen Stand der Forschung einzuordnen.</p> <p><i>3. Handlungskompetenzen</i></p> <p>Die Studierenden können einen wissenschaftlichen Standpunkt schriftlich darlegen und in einen erdsystemaren Kontext einordnen.</p> <p>Die Studierenden können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Medien präsentieren, die Diskussion anleiten und Standpunkte wissenschaftlich hinterfragen und verteidigen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, im Team zu arbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten.</p> <p>Die Studierenden können selbständig Modellergebnisse auswerten, graphisch darstellen und inhaltlich beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können Forschungsfragen stellen, Lösungsansätze entwickeln und die Ergebnisse in den Gesamtkontext einordnen.</p> |  |                                    |   |
|---|---|--|------------------------------------|---|
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):  | mündliche Prüfung, 20 Minuten   |  |                                    |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):  | 120   |  |                                    |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)  | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)   |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |   | Für den Abschluss des Moduls                     | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |
| Modellierung erdsystemarer Prozesse (Vorlesung)   | 2   | -  | -                                  | -   |
| Modellierung erdsystemarer Prozesse und deren praktische Umsetzung (Blockseminar) (Seminar) | 2   | Vortrag zu Fachmodulen und zu Analyseergebnissen | -                                  | -   |
| Häufigkeit des Angebots:  | SoSe (mind. alle vier Semester)   |  |                                    |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:   | Empfohlen: grundlegende Kenntnisse zum Globalen Wandel analog GEE-TV3 „Globaler Wandel“ im BSc Geoökologie<br>Vorkenntnisse in einer der Programmiersprachen (z.B. R, Matlab, Python, C oder Fortran) sind von Vorteil.   |  |                                    |   |
| Anbietende Lehrinheit:  | Geoökologie   |  |                                    |   |

“.

14. Im Modul „GEE-GV15: Wetland Eco-Hydrology“ wird

a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ im ersten Satz die Wendung „unterschiedlichen“ durch die Wendung „Sicht unterschiedlicher“ ersetzt, nach der Wendung Oberflächenwasserinteraktion die Wendung „Überflutungsdynamiken und“ angefügt und die Wendung „Des weiteren“ durch die Wendung „Zudem“ ersetzt,

b) in den Zeilen „Feldkurs: naturräumlichen Spezifika und Messmethoden (Kurs)“ und „Feldkurs: Gewässerstrukturgütekartierung (Kurs)“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „Bericht zum Feldkurs (5-10 Seiten)“ eingefügt,

c) in der Zeile „2 Tagesexkursionen: Wetland Eco-Hydrology (Praktikum)“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „aktive Mitwirkung/Diskussion an den Vorstellungen im Gelände“ eingefügt und  
 d) in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „zweijährlich“ durch die Wendung „mindestens alle vier Semester“ ersetzt.

15. Das Modul „GEE-HY: Hydrologie“ wird wie folgt neu gefasst:

| <b>GEE-HY: Hydrologie</b>                   |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6             |                                    |   |
|---|---|--|------------------------------------|---|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):  | Abhängig vom Studiengang  |  |                                    |   |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls: | <p><i>Inhalte</i><br/>                     Wasser ist Leben! Die Hydrologie ist die Naturwissenschaft, die die Grundlage zum Verständnis und zur Bearbeitung von wasserwirtschaftlichen Fragen gibt. Ziel der Vorlesung ist daher die Vermittlung der wichtigsten Grundlagen der naturwissenschaftlichen bzw. deterministischen Hydrologie. Zusätzlich werden einige wichtige Aspekte der statistischen Hydrologie behandelt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/>                     1. <i>Fachkompetenzen</i><br/>                     Die Vorlesung Hydrologie I und die damit verbundene Übung zu Hydrologie I vermitteln die Grundlagen der Hydrologie. Der Wasserkreislauf in verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen und die zugehörigen hydrologischen Prozesse werden ausführlich behandelt: Niederschlag, Verdunstung, Infiltration, Abflussbildung, Versickerung und Abflusskonzentration). Das Mittelseminar Hydrologie beschäftigt sich mit der Analyse und Diskussion übergreifender hydrologischer Themenstellungen.</p> <p>2. <i>Methodenkompetenzen</i><br/>                     Die Studierenden sind in der Lage den Wasserkreislauf in der Mikro- und Meso-Skala sowie grundlegende hydrologische Prozesse zu beschreiben. Sie können grundlegende Berechnungsverfahren der Hydrologie anwenden und entsprechende Aufgaben schriftlich lösen.</p> <p>3. <i>Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</i><br/>                     Die Studierenden können grundlegende hydrologische Probleme analysieren und quantitativ beurteilen. Zudem sind sie in der Lage, sich ausgewählte, übergreifende hydrologische Themen selbständig anzueignen und vor einem Publikum mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien darzustellen und zu diskutieren. Sie sind in der Lage, in einer Gruppe zusammenzuarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten sowie verschiedene Techniken der Literaturrecherche anzuwenden.</p> |  |                                    |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):  | Klausur, 90 Minuten   |  |                                    |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):        | 120   |  |                                    |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |   | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |
| Hydrologie I (Vorlesung und Übung)          | 2 V + 1 Ü   | -  | -                                  | -   |

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| Mittelseminar Hydrologie (Seminar)        | 1 | Präsentation (30 Minuten), schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und Diskussionsbeitrag zu jeweiligen Präsentationen der Teilnehmer (70% der Präsentationen) | - | - |
| Häufigkeit des Angebots:                  |   | SoSe (Hydrologie I)<br>WiSe (Mittelseminar Hydrologie)   |   |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: |   | keine  |   |   |
| Anbietende Lehrinheit:                    |   | Geoökologie  |   |   |

“.

16. Im Modul „GEE-PM1: Oberflächenhydrologie“ wird

- a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ die Wendung „beurteilen“ durch die Wendung „bewerten“ ersetzt und
- b) in den Zeilen „(Seminar)“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ jeweils die Wendung „Min.“ durch die Wendung „Minuten“ ersetzt und die Wendung „,schriftliches Handout zur Präsentation (ca. 3-5 Seiten) und Diskussionsbeitrag zu jeweiligen Präsentationen der Teilnehmer (70% der Präsentationen)“ angefügt.

17. Im Modul „GEE-PM5: Landschaftsstoffdynamik“ wird

- a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ der Abschnitt „Inhalt“ wie folgt ersetzt:  
 „Transport- und Umsetzungsprozesse für Stoffe in Boden und Grundwasser im Landschaftsmaßstab inkl.  
 - Grundlagen mathematischer Einzugsgebietsmodelle zur Beschreibung von Stofftransport und -umsatzprozessen  
 - Grundlagen von Isotopenmethoden  
 - Lysimeteranlagen (Vor-Ort-Begehung)  
 Wechselwirkungen zwischen landwirtschaftlicher Flächennutzung und Stoffbelastung von Grund- und Oberflächengewässern im Hinblick auf  
 - Nährstoffe (N und P)  
 - Schadstoffe wie Pflanzenschutzmittel  
 - deren Umsatz und Retention in Fließgewässern  
 Zusätzliche Beispiele zu  
 - Eintrag, Transport und Wirkung von Mikrokontaminanten  
 - Mikroplastik im terrestrischen Wasserkreislauf  
 - spezifischen Agrarlandschaften wie Niedermoorstandorte“;
- b) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ im Abschnitt „2. Methodenkompetenzen“ die Wendung „vorgegeben“ durch die Wendung „vorgegebene“ ersetzt und
- c) in der Spalte „Veranstaltungen (Lehrformen)“ die Wendung „Stoffhaushalt“ durch die Wendung „Schadstoffe in Boden und Grundwasser“ ersetzt.

18. Im Modul „GEE-PM6: Angewandtes Landschaftsmanagement“ wird in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ der Abschnitt „Inhalt“ wie folgt ersetzt:

„Theorie und Praxis der Kommunikation & Partizipation im Landschaftsmanagement als wichtige Methode, um Akzeptanz zu erreichen und Naturschutzziele zu vermitteln und umzusetzen, Methodisches Vorgehen zur Formulierung von Projektanträgen auf Basis europäischer oder deutscher Förderrichtlinien als bedeutsame Finanzquelle zur Umsetzung von Naturschutzvorhaben, Anwendungsbeispiele im Landschaftsmanagement“.

19. Im Modul „GEW-GIS1: Grundlagen der Geoinformationssysteme“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „Vorlesung: Wintersemester, Seminar: Sowohl Winter- als auch Sommersemester“ durch die Wendung „WiSe“ ersetzt.

20. Vor Modul „BVMINF100: Vertiefung Informatik I“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

| <b>BM3: Advanced Problem Solving Techniques</b> |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9             |                                    |   |
|---|---|--|------------------------------------|---|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):      | Abhängig vom Studiengang  |  |                                    |   |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:     | <p><i>Qualifikationsziele</i><br/>Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen auf dem Gebiet des Deklarativen Problemlösens zu definieren und zu interpretieren. Das Wissen und Verstehen der Studierenden bildet die Grundlage für die Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen auf dem Gebiet des Deklarativen Problemlösens in forschungsorientierter Hinsicht. Die Studierenden verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in ausgewählten Spezialbereichen auf dem Gebiet des Deklarativen Problemlösens. Die Studierenden sind in der Lage, ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang auf dem Gebiet des Deklarativen Problemlösens stehen.</p> <p><i>Inhalte</i><br/>Die Lehrveranstaltung widmet sich den Grundlagen, Algorithmen, Systemen und der Anwendung deklarativer Problemlösungsverfahren. Deklarative Problemlösungsverfahren verwenden allgemeine Problemlösungsmethoden zur automatischen Lösung (meist kombinatorischer) Probleme. Dazu zählen etwa Design, Diagnose, Handlungs- und Stundenplanung, Konfiguration, uvm. Im Gegensatz zur traditionellen Programmierung werden keine Programme zur Lösung erstellt, sondern lediglich die Ausgangsprobleme (formal) modelliert. Problemlösungssysteme sind heutzutage in der Lage, Probleme in der Größenordnung mehrerer Millionen Variablen zu lösen. Die resultierenden Systeme werden mittlerweile in der Industrie, aber auch den Natur- und Sprachwissenschaften eingesetzt.</p> |  |                                    |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):      | Klausur, 90 Minuten   |  |                                    |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):            | 180   |  |                                    |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                    | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |   | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |
| Vorlesung (Vorlesung)                           | 2   | -  | -                                  | -   |
| Übung (Übung)                                   | 2   | -  | -                                  | -   |
| Praktikum (Praktikum)                           | 1   | mündliche Rücksprache zu Testaten (15 Min.)    | -                                  | -   |
| Projekt (Projekt)                               | 2   | Dokumentation (5 Seiten)                       | -                                  | -   |
| Häufigkeit des Angebots:                        | WiSe  |  |                                    |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:       | keine   |  |                                    |   |
| Anbietende Lehrinheit:                          | Informatik  |  |                                    |   |

21. Im Modul „INF-1050: Daten- und Wissensbasierte Systeme“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „WiSe“ durch die Wendung „SoSe“ ersetzt.

22. Im Modul „INF-1060: Software Engineering I“ wird in der Zeile „Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:“ nach der Wendung „INF-1010 (Grundlagen der Programmierung)“ die Wendung „im BSc Informa-“

tik/Computational Science *oder* LIN-BS-042 (Programmiersprache) im BSc Computerlinguistik“ und folgender Satz ergänzt: „Dringend empfohlen sind Programmiererfahrung und Kenntnisse in Java, C#, Python, Scala oder einer ähnlichen Programmiersprache.“

23. Im Modul „INF-2080: Informatik und Gesellschaft“ werden

a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ die Inhalte und Qualifikationsziele wie folgt ersetzt:

*„Inhalte*

- Informatisches Modellieren und Konstruieren, prädikative Programmierung, Verifikation und Testen, Probabilistische Algorithmen, Aufzählen und Abzählen von Programmen, Nebenläufigkeit, Knoten, Syntaxanalyse
- 2-3 aktuelle gesellschaftliche Themen (z.B. Daten- vs. Informationsverarbeitung, (Mensch-Maschine)-Wechselwirkung, Artefakte als externes Gedächtnis, Fehler und Erkenntnis, Informatik und Militär, Sichere Softwaresysteme und kryptographische Verfahren, Ergonomie und Barrierefreiheit, Sozialorientierte Systemgestaltung, Datenschutz, informationelle Selbstbestimmung, Urheberrecht und Persönlichkeitsrechte, Verantwortung, Rolle von Informatiksystemen für die gesellschaftliche und soziale Teilhabe)
- Fächerübergreifender Unterricht mit Informatik
- Professionalisierung des Lehrberufs
- Kenntnis, Analyse und didaktische Aufbereitung geeigneter Praxisfelder
- Analyse und Bewertung von Lehr- und Lernprozessen im Informatikunterricht

*Qualifikationsziele*

Die Studierenden erwerben

- vertiefte Kenntnisse in unterschiedlichen Bereichen der Informatik anhand von prägnanten Beispielen, die für den Schulunterricht auf verschiedenen Stufen geeignet sind,
- vertiefte Kenntnisse in 2 bis 3 der Gegenstandsbereiche des Teilgebiets „Informatik und Gesellschaft“.

Die Studierenden lernen

- Bedingungen für medienpädagogisches Handeln wissenschaftlich zu erfassen, einzuschätzen, zu reflektieren, zu beachten und zu beeinflussen,
- medienpädagogische Konzeptionen, Modelle und Theorien sowie Ergebnisse und Methoden medienpädagogischer Forschung zu verstehen, zu analysieren, kritisch einzuordnen und in Beziehung zu eigenen Vorstellungen zu setzen sowie reflektiert anzuwenden,
- Praxisbeispiele für medienpädagogisches Handeln (im Unterricht) theoriegeleitet zu entwickeln, zu erproben und zu evaluieren,
- schulische Rahmenbedingungen für medienpädagogische Aufgaben weiterzuentwickeln.“

und

b) in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „(alle zwei Jahre)“ gestrichen.

24. Im Modul „INF-8010: Verteilte Systeme“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „(alle zwei Jahre)“ gestrichen.

25. Im Modul „INF-8041: Programmiersprachen und Compiler-Technologie“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „jährlich“ durch die Wendung „WiSe oder SoSe“ ersetzt.

26. Nach Modul „INF-9011: Brückenmodul II Informatik“ wird folgende Modulbeschreibungen eingefügt:

| <b>INF-DDI-1: Didaktik der Informatik I</b> |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9 |
|---|--|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):  | Pflichtmodul   |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls: | <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsätze und Standards für den Informatikunterricht, Planung, Organisation und Durchführung von Informatikunterricht</li> <li>- didaktische (Re-) Konstruktion fachlichen Wissens, insbesondere didaktische Reduktion (Beispiele)</li> <li>- historische und aktuelle Unterrichtsansätze und typische Unterrichtsmethoden und -techniken der Informatik, Methoden, Techniken und Medien zur Vermittlung informatischer Inhalte so dass die visuelle, auditive und haptische Wahrnehmung angesprochen und die Regeln für leichte Sprache beachtet werden</li> <li>- äußere und innere Bedingungen von Unterricht</li> <li>- Berücksichtigung von Heterogenität, individuellen Voraussetzungen und Fähigkeiten</li> <li>- Methoden der Unterrichtsbeobachtung und -auswertung, Unterrichtsplanung, Evaluation von Unterricht (Selbst- und Fremdwahrnehmung)</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden können die Wurzeln der Informatik, die Entstehungsgeschichte des Schulfachs Informatik und die Entwicklung der Fachdidaktik erläutern. Sie können Informatikunterricht hinsichtlich unterschiedlicher Unterrichtsziele einordnen. Sie erläutern das Grundmodell für Informatikunterricht in Sekundarstufe I und II. Sie erklären Zweck, Begründung und Ziel des ideenorientierten Unterrichts und können fundamentale Ideen der Informatik benennen und begründen. Sie können Ziele und Zugänge des Anfangsunterrichts in Informatik klassifizieren und bewerten. Sie kennen Ursprung und Merkmale von Projektunterricht, können die spezifischen Eigenschaften von Projektunterricht in der Informatik beschreiben, beherrschen Methoden der Themenwahl, Organisation, Leistungsbewertung aus pädagogischer und informatischer Sicht.</p> <p>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterricht in verschiedenen Klassen und Stufen zu beobachten, zu analysieren, auszuwerten und zu diskutieren.</li> <li>- Unterricht hinsichtlich fachwissenschaftlicher und didaktischer Analyse von Gegenständen vorzubereiten.</li> <li>- Unterrichten im Kleinen (Microteaching) und im Großen (an der Partnerschule).</li> </ul> <p>Sie erhalten einen Einblick in die Wirklichkeit des Informatikunterrichts und</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln erste Fähigkeiten zur kriteriengeleiteten Analyse und Beurteilung von kompetenzorientiertem Fachunterricht,</li> <li>- analysieren äußere und innere Unterrichtsbedingungen als Grundlage der Unterrichtsplanung,</li> <li>- nehmen eine fachdidaktischen Perspektive bei der adressatengerechten Auswahl und Begründung von Unterrichtsinhalten ein,</li> <li>- begründen Unterrichtsplanung didaktisch-methodisch in einem schriftlichen Unterrichtsentwurf und</li> <li>- reflektieren mentoriert eigene Lehrerfahrungen,</li> <li>- verstehen Grundbegriffe und Fragestellungen der Medienpädagogik und nutzen diese in reflexiver Weise,</li> <li>- analysieren und bewerten Praxisbeispiele für medienpädagogisches Handeln (im Unterricht) vor dem Hintergrund von Theorie und Empirie.</li> </ul> |                                    |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) finden Sie nachfolgend.   |                                    |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):        | 150  |                                    |

| Veranstaltungen (Lehrformen)   | Kontaktzeit<br>(in SWS) | Prüfungsnebenleistungen<br>(Anzahl, Form, Umfang)  |                                    | Lehrveranstaltungs-<br>begleitende Modul(tel)-<br>prüfung(en)<br>(Anzahl, Form,<br>Umfang)  |
|--|-------------------------|--|------------------------------------|---|
|  |                         | Für den Abschluss des Moduls                       | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |
| Einführung in die Didaktik der Informatik I (Vorlesung und Übung)  | 2V + 2Ü                 | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (60 %) | -                                  | eine mündliche Prüfung (30 Minuten)   |
| Fachdidaktische Tagespraktika (SPS) und Vorbereitungs-, Begleit- und Nachbereitungsseminar zu den Fachdidaktischen Tagespraktika (Seminar) | 2SPS + 2S               | -  | -                                  | eine Portfolioprüfung (bestehend aus einer schriftlichen Unterrichtsvorbereitung (ca. 20 Seiten), der Durchführung des zugehörigen Unterrichts und der Reflektion der Durchführung zweier Unterrichtsstunden) |
| Die Teilnahme an den SPS erfordert den vorherigen Abschluss der Einführung in die Didaktik der Informatik.                                 |                         |  |                                    |   |
| Häufigkeit des Angebots:   |                         | SoSe   |                                    |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:  |                         | keine  |                                    |   |
| Anbietende Lehrinheit:   |                         | Informatik   |                                    |   |

“.

27. Das Modul „INF-DDI-2: Didaktik der Informatik“ wird wie folgt ersetzt:

|  |  |  |                                    |   |                               |
|--|--|--|------------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>INF-DDI-2: Didaktik der Informatik II</b> |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6             |                                    |   |                               |
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):   | Pflichtmodul [Sekundarstufe II]  |  |                                    |   |                               |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:  | <p><i>Inhalte</i><br/>                     Informatisches Modellieren und Konstruieren, prädikative Programmierung, Fächerübergreifender Unterricht mit Informatik, Verifikation und Testen, Probabilistische Algorithmen, Aufzählen und Abzählen von Programmen, Nebenläufigkeit, Knoten, Syntaxanalyse, Professionalisierung des Lehrberufs, Kenntnis, Analyse und didaktische Aufbereitung geeigneter Praxisfelder, Analyse und Bewertung von Lehr- und Lernprozessen im Informatikunterricht</p> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/>                     Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse in unterschiedlichen Bereichen der Informatik anhand von prägnanten Beispielen, die für den Schulunterricht auf verschiedenen Stufen geeignet sind.<br/>                     Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedingungen für medienpädagogisches Handeln wissenschaftlich zu erfassen, einzuschätzen, zu reflektieren, zu beachten und zu beeinflussen,</li> <li>- Medienpädagogische Konzeptionen, Modelle und Theorien sowie Ergebnisse und Methoden medienpädagogischer Forschung verstehen, analysieren, kritisch einordnen und in Beziehung zu eigenen Vorstellungen setzen sowie reflektiert anwenden,</li> <li>- Praxisbeispiele für medienpädagogisches Handeln (im Unterricht) theoriegeleitet zu entwickeln, zu erproben und zu evaluieren,</li> <li>- schulische Rahmenbedingungen für medienpädagogische Aufgaben weiterzuentwickeln.</li> </ul> |  |                                    |   |                               |
| Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang): | eine Prüfung der folgenden Formen:<br>mündliche Prüfung, 30 Minuten<br>schriftliche Abschlussarbeit, ca. 20 Seiten   |  |                                    |   |                               |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                 | Kontaktzeit (in SWS)   | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) | Arbeitsaufwand gesamt (in LP) |
|  |  | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |                               |
| Vorlesung (Vorlesung)                        | 2  | -  | -                                  | -   | 3                             |
| Übung (Übung)                                | 2  | -  | -                                  | -   | 3                             |
| Häufigkeit des Angebots:                     | Wise und SoSe  |  |                                    |   |                               |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:    | keine  |  |                                    |   |                               |
| Anbietende Lehrereinheit:                    | Informatik   |  |                                    |   |                               |

“.

28. Nach Modul „INF-DDI-2: Didaktik der Informatik“ wird folgende Modulbeschreibungen eingefügt:

| INF-DDI-2a: Didaktik der Informatik IIa      |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9             |                                    |   |                               |
|--|---|--|------------------------------------|---|-------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):   | Pflichtmodul [Sekundarstufe I]  |  |                                    |   |                               |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:  | <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- informatisches Modellieren und Konstruieren, prädikative Programmierung, Verifikation und Testen, Probabilistische Algorithmen, Aufzählen und Abzählen von Programmen, Nebenläufigkeit, Knoten, Syntaxanalyse</li> <li>- 2-3 aktuelle gesellschaftliche Themen (z.B. Daten- vs. Informationsverarbeitung, (Mensch-Maschine)-Wechselwirkung, Artefakte als externes Gedächtnis, Fehler und Erkenntnis, Informatik und Militär, Sichere Softwaresysteme und kryptographische Verfahren, Ergonomie und Barrierefreiheit, Sozialorientierte Systemgestaltung, Datenschutz, informationelle Selbstbestimmung, Urheberrecht und Persönlichkeitsrechte, Verantwortung, Rolle von Informatiksystemen für die gesellschaftliche und soziale Teilhabe)</li> <li>- fächerübergreifender Unterricht mit Informatik</li> <li>- Professionalisierung des Lehrerberufs</li> <li>- Kenntnis, Analyse und didaktische Aufbereitung geeigneter Praxisfelder</li> <li>- Analyse und Bewertung von Lehr- und Lernprozessen im Informatikunterricht</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse in unterschiedlichen Bereichen der Informatik anhand von prägnanten Beispielen, die für den Schulunterricht auf verschiedenen Stufen geeignet sind,</li> <li>- vertiefte Kenntnisse in 2 bis 3 der Gegenstandsbereiche des Teilgebiets „Informatik und Gesellschaft“.</li> </ul> <p>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedingungen für medienpädagogisches Handeln wissenschaftlich zu erfassen, einzuschätzen, zu reflektieren, zu beachten und zu beeinflussen,</li> <li>- medienpädagogische Konzeptionen, Modelle und Theorien sowie Ergebnisse und Methoden medienpädagogischer Forschung zu verstehen, zu analysieren, kritisch einzuordnen und in Beziehung zu eigenen Vorstellungen zu setzen sowie reflektiert anzuwenden,</li> <li>- Praxisbeispiele für medienpädagogisches Handeln (im Unterricht) theoriegeleitet zu entwickeln, zu erproben und zu evaluieren,</li> <li>- schulische Rahmenbedingungen für medienpädagogische Aufgaben weiterzuentwickeln.</li> </ul> |  |                                    |   |                               |
| Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang): | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) finden Sie nachfolgend.  |  |                                    |   |                               |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                 | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) | Arbeitsaufwand gesamt (in LP) |
|  |   | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |                               |

|  |         |               |   |   |   |
|--|---------|---------------|---|---|---|
| Didaktik der Informatik II (Vorlesung und Übung) | 2V + 2Ü | -             | - | mündliche Prüfung (30 Minuten) oder Schriftliche Hausarbeit (ca. 20 Seiten) (65% Gewichtung für die Notenbildung) | 6 |
| Informatik und Gesellschaft (Seminar)            | 2       | -             | - | Vortrag mit schriftlicher Ausarbeitung, (60-70 Minuten; ca. 10 Seiten) (35% Gewichtung für die Notenbildung)      | 3 |
| Häufigkeit des Angebots:                         |         | WiSe und SoSe |   |   |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:        |         | keine         |   |   |   |
| Anbietende Lehrinheit:                           |         | Informatik    |   |   |   |

“.

29. Im Modul „MATAMD114: Aufbaumodul Analysis IV“ wird in der Zeile „Analysis IV (Vorlesung und Übung)“ in der Spalte „Kontaktzeit“ die Wendung „2“ durch die Wendung „6“ ersetzt.

30. Nach Modul „MAT-DSBM1: Foundations of Stochastics“ werden folgende Modulbeschreibungen eingefügt:

”

| <b>MAT-LS-1: Lineare Algebra und Analysis I</b> |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12 |
|---|--|-------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):      | Pflichtmodul   |                                     |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:     | <p>Das Modul Lineare Algebra und Analysis I führt in mathematische Denkweisen sowie in die Grundbegriffe und -fertigkeiten der Hochschulmathematik ein. Die Studierenden lernen Bezüge zwischen den Inhalten der Linearen Algebra und Analysis kennen und reflektieren ihre schulmathematische Ausbildung.</p> <p><i>Inhalte</i><br/> <i>Gemeinsame Inhalte von Linearer Algebra und Analysis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aussagen- und Prädikatenlogik sowie Mengenlehre</li> <li>- Relationen und Abbildungen</li> <li>- Aufbau des Zahlensystems und algebraische Grundbegriffe (Ring, Gruppe, Körper)</li> <li>- vollständige Induktion</li> </ul> <p><i>Lineare Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Gleichungssysteme</li> <li>- Vektorräume</li> <li>- Lineare Abbildungen und Matrizen</li> <li>- Gruppen und Gruppenoperation</li> <li>- Polynome</li> <li>- Determinanten</li> </ul> <p><i>Analysis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folgen: Konvergenz, Divergenz, Rechnen mit Grenzwerten, Cauchy-Folge</li> <li>- Vollständigkeit von <math>\mathbb{R}</math>, Satz von Bolzano-Weierstraß, <math>\mathbb{R}</math> als Vervollständigung von <math>\mathbb{Q}</math></li> <li>- Reihen: geometrische Reihe, harmonische Reihe, Konvergenzkriterien</li> <li>- Stetigkeit: Rechenregeln für stetige Funktionen, Zwischenwertsatz, Stetigkeit der Umkehrfunktion</li> </ul> |                                     |

|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differenzierbarkeit: Rechenregeln (Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel), Differenzierbarkeit der Umkehrfunktion</li> <li>- topologische Grundbegriffe in metrischen Räumen: offene, abgeschlossene Mengen, Umgebungen, Konvergenz</li> <li>- der Raum der stetigen Funktionen als normierter Vektorraum, gleichmäßige Konvergenz</li> <li>- Potenzreihen: Konvergenzradius, Differenzierbarkeit</li> <li>- Taylorentwicklung</li> <li>- elementare Funktionen: Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen, jeweils mit Umkehrfunktion, Ableitung und Funktionalgleichung</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Beweismethoden und ihre prädikatenlogische Hintergründe,</li> <li>- können zentrale Beweise der Linearen Algebra und Analysis prüfen und nachvollziehen,</li> <li>- führen selbstständig Beweisschritte durch und begründen elementare mathematische Sachverhalte formal oder präformal und nutzen dabei geeignete Veranschaulichungen,</li> <li>- erkennen den Nutzen formaler mathematischer Notationen,</li> <li>- beherrschen elementare Rechenmethoden der Linearen Algebra und Analysis (z.B. Lösen linearer Gleichungssysteme, Bestimmen von Determinanten, Nachweis von Konvergenz und Stetigkeit, Berechnung von Grenzwerten, Nutzen der Ableitungsregeln, Bestimmen von Extrema),</li> <li>- beherrschen einen formalen Umgang mit zentralen Begriffen der Linearen Algebra und Analysis und führen Existenz- und Eindeutigkeitsbeweise durch,</li> <li>- nutzen zentrale Begriffe der Linearen Algebra und Analysis für reale Prozesse und innermathematische Zusammenhänge, erläutern grundlegende Eigenschaften und können charakteristische Beispiele angeben,</li> <li>- betrachten zentrale Begriffe der Linearen Algebra und Analysis (z.B. Funktion, Ableitung, Integral, Vektor) unter verschiedenen Aspekten und nutzen verschiedene Darstellungen,</li> <li>- erkennen Abbildungen als universelle Werkzeuge der Mathematik und die besondere Bedeutung linearer Abbildungen an,</li> <li>- erkennen Bezüge zwischen den Inhalten der Linearen Algebra und Analysis,</li> <li>- nutzen Software zur Darstellung und Exploration mathematischer Zusammenhänge, als Werkzeug bei der Lösung von Anwendungsproblemen und reflektieren ihre Verwendung kritisch,</li> <li>- nutzen ihr mathematisches Wissen für eine kritische und reflektierende Sichtweise auf die Schulmathematik.</li> </ul> |  |  |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang): | Klausur, 150 - 180 Minuten  |  |  |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):       | 180   |  |  |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)               | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|  |   | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung                 |   |
|  | Begleitkurs Lineare Algebra und Analysis I (Kurs)   | 2  | -  | -   |
| Analysis I (Vorlesung und Übung)           | 3V + 2Ü   | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | -   |

|   |         |            |  |   |
|---|---------|------------|--|---|
| Lineare Algebra I (Vorlesung und Übung)   | 3V + 2Ü | -          | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | - |
| Häufigkeit des Angebots:                  |         | WiSe       |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: |         | keine      |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:                    |         | Mathematik |  |   |

| MAT-LS-2: Lineare Algebra und Analysis II   |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12 |
|---|--|-------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):  | Pflichtmodul   |                                     |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls: | <p>Im Modul Lineare Algebra und Analysis II werden die Inhalte aus dem Modul Lineare Algebra und Analysis I vertieft und die grundlegenden fachlichen und methodischen Grundlagen für das weitere Mathematikstudium geschaffen. Das Modul bereitet auf stoffdidaktische Fragestellungen vor, wie sie im weiteren Verlauf des Lehramtsstudiums behandelt werden.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <p><i>Lineare Algebra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Summen und direkte Summen von Unterräumen</li> <li>- Projektoren und orthogonale Projektoren</li> <li>- Euklidische Vektorräume und Gram-Schmidt</li> <li>- Bilinear- und Sequilinearformen</li> <li>- Eigenwertproblem</li> <li>- Diagonalisierbarkeit</li> <li>- Minimalpolynom</li> <li>- Jordannormalform</li> <li>- Hauptachsentransformation</li> <li>- Multilineare Algebra</li> </ul> <p><i>Analysis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integration: Definition, Partielle Integration, Substitution</li> <li>- Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung</li> <li>- Stammfunktionen der elementaren Funktionen</li> <li>- gewöhnliche Differentialgleichungen: skalare lineare homogene und inhomogene Gleichungen, harmonischer Oszillator, einfache Beispiele autonomer skalarer Gleichungen</li> <li>- Differenzierbarkeit in mehreren Variablen durch Approximation mit linearen Abbildungen</li> <li>- partielle Ableitung, Richtungsableitung, Jacobi-Matrix, totale Differenzierbarkeit</li> <li>- Satz von Schwarz</li> <li>- Kettenregel</li> <li>- Satz von Taylor in mehreren Veränderlichen</li> <li>- Extrema, notwendige und hinreichende Bedingungen</li> <li>- Umkehrsatz</li> <li>- Satz über implizite Funktionen</li> <li>- Extrema unter Nebenbedingungen</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- veranschaulichen mathematische Sachverhalte (z.B. der höherdimensionalen Analysis) und sind sich der Grenzen von Veranschaulichungen bewusst,</li> <li>- führen selbstständig Beweise der Linearen Algebra und Analysis durch und wählen dabei geeignete Beweismethoden aus,</li> <li>- beherrschen erweiterte Rechenmethoden der Linearen Algebra und Analysis (z.B. Bestimmen von Eigenwerten und Eigenvektoren, Ermitteln mehrdimensionaler Ableitungen und Extrema),</li> </ul> |                                     |

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern Rechenverfahren der Linearen Algebra und Analysis an selbst gewählten Beispielen unter Bezugnahme auf Definitionen und Sätze, leiten Rechenverfahren her und können diese auf gegebene Beispiele anwenden,</li> <li>- beschreiben und erklären mathematische Sachverhalte und verwenden mathematische Sätze, um Eigenschaften mathematischer Objekte herzuleiten oder zu begründen,</li> <li>- kennen über die Schulmathematik hinausgehende mathematische Beschreibungen realer Sachverhalte (z.B. mittels Differenzialgleichungen), wählen und nutzen geeignete Software zur Darstellung und Exploration mathematischer Zusammenhänge, als Werkzeug bei der Lösung von Anwendungsproblemen, begründen deren Auswahl und reflektieren ihre Verwendung kritisch,</li> <li>- stellen selbstständig Bezüge zwischen den Inhalten der Linearen Algebra und der Analysis her,</li> <li>- nehmen Bezug auf fundamentale Ideen der Mathematik (z.B. Linearisierung, Approximation) bei der Herstellung von Bezügen zwischen Linearer Algebra und Analysis, zu den Inhalten des ersten Studienjahres und zur Schulmathematik.</li> </ul> |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):         | Klausur, 150 - 180 Minuten   |  |  |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):               | 180  |  |  |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                       | Kontaktzeit (in SWS)   | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|  |  | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung                 |   |
| Begleitkurs Lineare Algebra und Analysis II (Kurs) | 2  | -  | -  | -   |
| Analysis II (Vorlesung und Übung)                  | 3V + 2Ü  | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | -   |
| Lineare Algebra II (Vorlesung und Übung)           | 3V + 2Ü  | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | -   |
| Häufigkeit des Angebots:                           |  | SoSe   |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:          |  | empfohlen: Inhalte des Moduls MAT-LS-1         |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:                             |  | Mathematik                                     |  |   |

| MAT-LS-3: Elementargeometrie                 |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 |
|--|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):   | Pflichtmodul  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:  | <p>Im Modul Elementargeometrie wird in die Grundlagen und Anwendungen der Geometrie unter besonderen Aspekten der Schulgeometrie eingeführt.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axiomatischer Aufbau der Geometrie</li> <li>- Ähnlichkeit und Kongruenz</li> <li>- Symmetrie und Symmetriegruppen</li> <li>- Grundkonstruktionen mit Zirkel und Lineal</li> <li>- Die Satzgruppe des Pythagoras</li> <li>- Analytische und synthetische Beweise</li> <li>- Projektionen und Projektive Geometrie mit Bezügen zur Lin. Algebra</li> <li>- Ebene und Raumgeometrie</li> <li>- Koordinatisierungen, z.B. Homogene Koordinaten</li> <li>- Kreise und Kegelschnitte</li> <li>- Winkel, Sätze am Kreis</li> <li>- Nicht-Euklidische Geometrie, z.B. Cayley-Klein-Geometrien</li> <li>- Dynamische Geometrie-Software</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und erläutern elementare Formen, Konstruktionen und Symmetrien in Ebene und Raum und operieren damit materiell und mental,</li> <li>- erläutern Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen ebenen und räumlichen Phänomenen,</li> <li>- beschreiben geometrische Zusammenhänge mithilfe formaler mathematischer Strukturen (z.B. Abbildungsmatrizen, Symmetriegruppen, Koordinatisierung), führen sie konstruktiv durch und nutzen sie beim Lösen von Konstruktionsproblemen,</li> <li>- beschreiben Axiomatik und Konstruktion als Wege für eine formale Grundlegung der euklidischen Geometrie,</li> <li>- führen elementare Konstruktionen mit Lineal und Zirkel durch und begründen diese,</li> <li>- durchdringen geometrische Aussagen argumentativ in Begründungen und Beweisen,</li> <li>- erklären und nutzen Grenzprozesse zum Messen (z.B. Approximation, Cavalieri),</li> <li>- arbeiten darstellend und analytisch mit geometrischen Objekten und sie betreffenden Operationen,</li> <li>- beschreiben verschiedene Zugänge zu affiner und projektiver Geometrie und zeigen exemplarisch Wege zu nicht-euklidischen Geometrien auf,</li> <li>- stellen selbstständig Verbindungen zwischen den Themenfeldern der Geometrie in der Schul- und Hochschulmathematik her,</li> <li>- nutzen Software (CAS, Tabellenkalkulation, Dynamische Geometrie-Software) zur Darstellung ebener und räumlicher Gebilde, zur Exploration geometrischer Konstruktionen und Modellierungen und als heuristisches Werkzeug zur Lösung geometrischer Probleme.</li> </ul> |                                    |
| Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang): | eine Prüfung der folgenden Form:<br>Hausarbeit, 6 - 8 Seiten<br>Klausur, 90 Minuten   |                                    |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):         | 105   |                                    |

| Veranstaltungen (Lehrformen)                | Kontaktzeit<br>(in SWS) | Prüfungsnebenleistungen<br>(Anzahl, Form, Umfang)   |   | Lehrveranstaltungs-<br>begleitende Modul(tel)-<br>prüfung(en)<br>(Anzahl, Form,<br>Umfang) |
|---|-------------------------|---|---|--|
|   |                         | Für den Ab-<br>schluss des Mo-<br>duls              | Für die Zulas-<br>sung zur Mo-<br>dulprüfung                  |  |
| Elementargeometrie (Vorlesung<br>und Übung) | 3V + 2Ü                 | -   | erfolgreiche<br>Bearbeitung von<br>Übungsaufga-<br>ben (50 %) | -  |
| Häufigkeit des Angebots:                    |                         | WiSe  |   |  |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:   |                         | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2 |   |  |
| Anbietende Lehreinheit:                     |                         | Mathematik  |   |  |

| <b>MAT-LS-3mp: Elementargeometrie</b>           |   | Anzahl der Leistungspunkte<br>(LP): 6 |
|---|---|---------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahl-<br>pflichtmodul): | Pflichtmodul  |                                       |
| Inhalte und Qualifikationsziele<br>des Moduls:  | <p>Im Modul Elementargeometrie wird in die Grundlagen und Anwendungen der Geometrie unter besonderen Aspekten der Schulgeometrie eingeführt.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Axiomatischer Aufbau der Geometrie</li> <li>- Ähnlichkeit und Kongruenz</li> <li>- Symmetrie und Symmetriegruppen</li> <li>- Grundkonstruktionen mit Zirkel und Lineal</li> <li>- Die Satzgruppe des Pythagoras</li> <li>- Analytische und synthetische Beweise</li> <li>- Projektionen und Projektive Geometrie mit Bezügen zur Lin. Algebra</li> <li>- Ebene und Raumgeometrie</li> <li>- Koordinatisierungen, z.B. Homogene Koordinaten</li> <li>- Kreise und Kegelschnitte</li> <li>- Winkel, Sätze am Kreis</li> <li>- Nicht-Euklidische Geometrie, z.B. Cayley-Klein-Geometrien</li> <li>- Dynamische Geometrie-Software</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und erläutern elementare Formen, Konstruktionen und Symmetrien in Ebene und Raum und operieren damit materiell und mental,</li> <li>- erläutern Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen ebenen und räumlichen Phänomenen,</li> <li>- beschreiben geometrische Zusammenhänge mithilfe formaler mathematischer Strukturen (z.B. Abbildungsmatrizen, Symmetriegruppen, Koordinatisierung), führen sie konstruktiv durch und nutzen sie beim Lösen von Konstruktionsproblemen,</li> <li>- beschreiben Axiomatik und Konstruktion als Wege für eine formale Grundlegung der euklidischen Geometrie,</li> <li>- führen elementare Konstruktionen mit Lineal und Zirkel durch und begründen diese,</li> <li>- durchdringen geometrische Aussagen argumentativ in Begründungen und Beweisen,</li> <li>- erklären und nutzen Grenzprozesse zum Messen (z.B. Approximation, Cavalieri),</li> <li>- arbeiten darstellend und analytisch mit geometrischen Objekten und sie betreffenden Operationen,</li> </ul> |                                       |

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben verschiedene Zugänge zu affiner und projektiver Geometrie und zeigen exemplarisch Wege zu nicht-euklidischen Geometrien auf,</li> <li>- stellen selbstständig Verbindungen zwischen den Themenfeldern der Geometrie in der Schul- und Hochschulmathematik her,</li> <li>- erkennen Bezüge zwischen Geometrie und Inhalten der Physik,</li> <li>- nutzen Software (CAS, Tabellenkalkulation, Dynamische Geometrie-Software) zur Darstellung ebener und räumlicher Gebilde, zur Exploration geometrischer Konstruktionen und Modellierungen und als heuristisches Werkzeug zur Lösung geometrischer Probleme.</li> </ul> |   |  |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang): | Hausarbeit, 6 - 8 Seiten  |   |  |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):       | 105   |   |  |   |
|  |   |   |  |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)               | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)      |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|  |   | Für den Abschluss des Moduls                        | Für die Zulassung zur Modulprüfung                 |   |
| Elementargeometrie (Vorlesung und Übung)   | 3V + 2Ü   | -   | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | -   |
|  |   |   |  |   |
| Häufigkeit des Angebots:                   |   | WiSe  |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:  |   | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2 |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:                     |   | Mathematik  |  |   |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| <b>MAT-LS-4: Stochastik</b>                 |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6             |  |   |
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):  | Pflichtmodul  |  |  |   |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls: | <p>Das Modul Stochastik dient der Einführung zur mathematischen Modellierung zufälliger Erscheinungen. Neben den Grundbegriffen der v.a. diskreten Wahrscheinlichkeitstheorie werden Phänomene mit Bezügen zur Physik betrachtet und aus mathematischer Perspektive untersucht. Durch eine Bezugnahme zur Schulmathematik werden typische Verständnisschwierigkeiten im Zusammenhang mit zufälligen Erscheinungen transparent gemacht.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriff der Wahrscheinlichkeit: Sigma-Algebra, Messbarkeit, Maß und Bildmaß, Zufallsvariable</li> <li>- Erwartungswert und Varianz</li> <li>- Bedingte Wahrscheinlichkeit</li> <li>- Unabhängigkeit von Ereignissen und Zufallsvariablen</li> <li>- spezielle Verteilungen und Abzählaufgaben</li> <li>- Approximation von Verteilungen</li> <li>- Konvergenzbegriffe für Zufallsvariablen</li> <li>- Tschebyschev-Markov-Ungleichung</li> <li>- schwaches und starkes Gesetz der großen Zahlen</li> <li>- zentraler Grenzwertsatz für Binomialverteilung</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen die Inhalte der Linearen Algebra und Analysis sowie Mathematik für das Mathe/Physik-Lehramt zur Beschreibung zufälliger Erscheinungen (z.B. stochastische Übergangsmatrizen, geometrische Abbildungen),</li> <li>- modellieren Zufallsversuche durch endliche Ergebnismengen, kennen und nutzen geeignete Darstellungen und bewerten deren Eignung für die jeweilige Fragestellung,</li> <li>- unterscheiden Wahrscheinlichkeitsaspekte und sind sich typischer Verständnisschwierigkeiten im Umgang mit dem Zufallsbegriff bewusst,</li> <li>- beherrschen Rechenmethoden der Wahrscheinlichkeitstheorie (z.B. Bestimmen von Wahrscheinlichkeiten, bedingten Wahrscheinlichkeiten, Erwartungswerten, Nachweis stochastischer Unabhängigkeit),</li> <li>- erläutern die zentralen Sätze der Wahrscheinlichkeitstheorie,</li> <li>- verwenden diskrete Verteilungsmodelle zur Modellierung realer Situationen,</li> <li>- kennen Beispiele für die Anwendung von Stochastik in verschiedenen Wissenschaften, insbesondere der Physik,</li> <li>- verwenden geeignete Software zur Simulation von zufälligen Erscheinungen.</li> </ul> |  |  |   |
|   | Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):  | Klausur, 90 - 120 Minuten                      |  |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):        | 105   |  |  |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |   | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung                 |   |
| Stochastik (Vorlesung und Übung)            | 3V + 2Ü   | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | -   |

|   |   |
|---|---|
| Häufigkeit des Angebots:                  | SoSe  |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2 |
| Anbietende Lehreinheit:                   | Mathematik  |

| MAT-LS-5: Numerik & CAS                     |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 |
|---|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):  | Pflichtmodul  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls: | <p>Im Modul Numerik &amp; CAS werden die Grundlagen der Behandlung mathematischer Probleme mit numerischen und symbolischen Methoden behandelt.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen</li> <li>- Zahldarstellungen auf dem Computer, Approximation</li> <li>- Numerische Integration</li> <li>- Interpolation</li> <li>- Lösen von Gleichungssystemen</li> <li>- Computeralgebra-Systeme</li> <li>- Einsatz von Funktionsplotter und CAS im Mathematikunterricht</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nutzen Computeralgebrasysteme und andere Software zur Darstellung und Exploration funktionaler und elementarer algebraischer Zusammenhänge und als heuristisches Werkzeug zur Lösung von Problemen,</li> <li>- beschreiben anhand von Beispielen mathematisches Modellieren als einen mehrstufigen Prozess, der von einer realen Situation über ein reales Modell (unter mehreren möglichen) zu einem mathematischen Modell führt, das wiederum in der Realität geprüft wird,</li> <li>- wenden mathematische Denkmuster und Darstellungsmittel auf praktische Probleme an,</li> <li>- reflektieren die spezifischen Möglichkeiten (z.B. Prognosen) und Grenzen (z.B. Verkürzungen) mathematischen Modellierens,</li> <li>- beschreiben exemplarisch Modellbildungsprozesse in verschiedenen Problemfeldern und realen Kontexten, beispielsweise                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- physikalische und weitere naturwissenschaftliche Modelle,</li> <li>- Netzwerke und Graphen,</li> <li>- Optimierung (Lineare Optimierung, optimale Steuerungen),</li> <li>- Nachrichtenübermittlung (Kryptographie),</li> <li>- Bildgebende Verfahren (Computertomographie),</li> <li>- Finanz- und Versicherungswesen,</li> <li>- Digitalisierung von Sprache und Musik;</li> </ul> </li> <li>- beschreiben an Beispielen, wie empirisch gewonnene Daten und numerische Rechnungen mit Fehlern behaftet sind, und schätzen deren Auswirkungen bei Modellierungen ein,</li> <li>- verwenden Methoden (z.B. Iterationsverfahren) zur systematischen Verbesserung von Näherungswerten und erläutern die damit verbundenen Fragen (Schnelligkeit, Stabilität),</li> <li>- kennen und reflektieren Fragen der Umsetzung numerischer Verfahren auf dem Computer (z.B. Komplexität, Genauigkeit).</li> </ul> |                                    |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):  | Klausur, 90 - 120 Minuten   |                                    |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):        | 120   |                                    |

| Veranstaltungen (Lehrformen)              | Kontaktzeit<br>(in SWS) | Prüfungsnebenleistungen<br>(Anzahl, Form, Umfang)   |   | Lehrveranstaltungs-<br>begleitende<br>Modul(teil)-<br>prüfung(en)<br>(Anzahl, Form,<br>Umfang) |
|---|-------------------------|---|---|--|
|   |                         | Für den Ab-<br>schluss des Mo-<br>duls              | Für die Zulas-<br>sung zur Mo-<br>dulprüfung                  |  |
| Numerik & CAS (Vorlesung<br>und Übung)    | 2V + 2Ü                 | -   | erfolgreiche<br>Bearbeitung von<br>Übungsaufga-<br>ben (50 %) | -  |
| Häufigkeit des Angebots:                  |                         | WiSe  |   |  |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: |                         | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2 |   |  |
| Anbietende Lehrinheit:                    |                         | Mathematik  |   |  |

| MAT-LS-6: Algebra und Zahlentheorie             |  | Anzahl der Leistungspunkt<br>(LP): 6 |
|---|--|--------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahl-<br>pflichtmodul): | Pflichtmodul   |                                      |
| Inhalte und Qualifikationsziele<br>des Moduls:  | <p>Im Modul Algebra und Zahlentheorie wird in den strukturierten Aufbau der Zahlssysteme und ihren algebraischen Hintergründen eingeführt.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zahldarstellungen, Dezimalsystem und andere Zahlssysteme</li> <li>- schriftliches und halbschriftliches Rechnen</li> <li>- Elementare Teilbarkeitslehre, Teiler, Vielfache</li> <li>- Euklidischer Algorithmus, Hauptsatz der Arithmetik</li> <li>- Zahlbereichserweiterungen</li> <li>- Algebraische und Reelle Zahlen, Approximation, Exponentialfunktion</li> <li>- Unendlichkeit, Abzählbarkeit, Überabzählbarkeit</li> <li>- Dimension, fraktale Dimensionen, Logarithmen</li> <li>- klassische Probleme der antiken Mathematik</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Darstellungsformen für natürliche Zahlen, Bruchzahlen und rationale Zahlen und verfügen über Beispiele, Grundvorstellungen und begriffliche Beschreibungen für ihre jeweilige Aspektvielfalt,</li> <li>- beschreiben die Fortschritte im progressiven Aufbau des Zahlensystems und argumentieren mit dem Permanenzprinzip als formaler Leitidee,</li> <li>- ermessen die kulturelle Leistung, die in der Entwicklung des Zahlbegriffs und des dezimalen Stellenwertsystems steckt,</li> <li>- beschreiben die Grenzen der rationalen Zahlen bei der theoretischen Lösung des Messproblems,</li> <li>- geben Beispiele für den Umgang der Mathematik mit dem unendlich Großen und mit dem unendlich Kleinen (z.B. Mächtigkeit, Dichtheit),</li> <li>- verwenden Axiomatik und Konstruktion zur formalen Grundlegung von Zahlbereichen (bis hin zu den komplexen Zahlen) und beherrschen dazu begriffliche Werkzeuge wie Äquivalenzklassen und Folgen,</li> <li>- erfassen die Gesetze der Anordnung und der Grundrechenarten für natürliche und rationale Zahlen in vielfältigen Kontexten und können sie formal sicher handhaben,</li> <li>- kennen und nutzen grundlegende Zusammenhänge der elementaren Teilbarkeitslehre,</li> <li>- erfassen Gesetze und Bedeutung der Potenzrechnung und des Logarithmus für die Mathematik und ihre Anwendungen,</li> <li>- kennen und verwenden im Umgang mit Zahlenmustern präalgebraische Darstellungs- und Argumentationsformen und erste formale Sprachmittel (Variable),</li> </ul> |                                      |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- handhaben die elementar-algebraische Formelsprache und beschreiben die Bedeutung der Formalisierung in diesem Rahmen,</li> <li>- nutzen Taschenrechner und Tabellenkalkulation zum Erkunden arithmetischer Zusammenhänge und zum Lösen numerischer Probleme und reflektieren über Fragen der Genauigkeit,</li> <li>- nutzen Software (CAS, Tabellenkalkulation, Geometriesoftware) zur Darstellung und Exploration mathematischer Modellierungen und als heuristisches Werkzeug zur Lösung von Anwendungsproblemen.</li> </ul> |  |  |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):      | eine Prüfung der folgenden Form:<br>Klausur, 90 - 120 Minuten<br>mündliche Prüfung, 30 – 45 Minuten   |  |  |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):            | 120   |  |  |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                    | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |   | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung                 |   |
| Algebra und Zahlentheorie (Vorlesung und Übung) | 2V + 2Ü   | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | -   |
| Häufigkeit des Angebots:                        | SoSe  |  |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:       | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2   |  |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:                          | Mathematik  |  |  |   |

|   |   |   |                                    |   |
|---|---|---|------------------------------------|---|
| <b>MAT-LS-7: Projektmodul: Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext in Mathematik</b> |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6                                    |                                    |   |
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):  | Pflichtmodul  |   |                                    |   |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:   | <p>In dem Projektmodul Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext setzen sich die Studierenden selbstständig und mit wissenschaftlichen Methoden mit fachlich-vernetzenden Fragestellungen auseinander und reflektieren damit ihre fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Studieninhalte des Bachelorstudiums. Das Modul ist berufsspezifisch und abschlussbezogen für das Lehramt im Fach Mathematik gestaltet und kann als Vorbereitung oder Begleitung zur Bachelorarbeit genutzt werden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen selbstständig Bezüge zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen der Mathematik und ggf. darüber hinaus her,</li> <li>- verknüpfen die Inhalte von höherer Mathematik und Schulmathematik, u.a. durch Herstellen von Verbindungen aus             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wissen über mathematische Konzepte und fundamentalen Ideen,</li> <li>- Wissen über fachliche Arbeitsweisen und Auffassung von Mathematik als Handlungsprozess,</li> <li>- Wissen über die Fachsystematik und einem spiralförmigen Aufbau mathematischer Lehr-Lern-Prozesse;</li> </ul> </li> <li>- erläutern gemeinsame und unterschiedliche Herangehensweisen an mathematische Fragestellungen in der Schule und an der Universität,</li> <li>- setzen sich bei der reflektierenden Betrachtung der mathematischen Fachinhalte auch mit philosophischer, historischer, soziologischer oder populärwissenschaftlicher Literatur auseinander,</li> <li>- arbeiten kreativ, kooperativ und selbstständig an einer selbst gewählten Fragestellung der Mathematik mit Schulbezug,</li> <li>- präsentieren die Ergebnisse eines durchgeführten Projektes adressatengerecht.</li> </ul> |   |                                    |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):  | Projektpräsentation mit Diskussion, 30 - 45 Minuten   |   |                                    |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):  | 150   |   |                                    |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)  | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)                        |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |   | Für den Abschluss des Moduls  | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |
| Erweitertes Fachwissen für den schulischen Kontext (Projekt)                                    | 2   | aktive Teilnahme an den Diskussionen der Projektpräsentationen (80 %) | -                                  | -   |
| Häufigkeit des Angebots:  | SoSe  |   |                                    |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:   | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1, MAT-LS-2 und MAT-LS-D2  |   |                                    |   |
| Anbietende Lehrinheit:  | Mathematik  |   |                                    |   |

| MAT-LS-BK: Basiskompetenzen Mathematik       |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6  |                                    |
|--|---|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):   | Pflichtmodul  |   |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:  | <p>Im Modul Basiskompetenzen Mathematik wird ein Querschnitt zu mathematischen Grundkompetenzen gegeben. Insbesondere werden Beweismethoden und heuristische Prinzipien zum Lösen mathematischer Problemstellungen thematisiert. Weiter wird geübt Lösungsansätze mathematisch formal zu modellieren und auf Korrektheit zu überprüfen. Dieses Modul bildet eine Brücke zur höheren Mathematik in der Linearen Algebra und Analysis.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was ist Mathematik?</li> <li>- Logik (klassische Logik und Prädikatenlogik, Formalisierung von Aussagen)</li> <li>- Grundbegriffe der Mathematik (Mengenlehre, Zahlssysteme und Darstellungen, Relationen, Abbildungen und Verknüpfungen, Mächtigkeit von Mengen)</li> <li>- Rechentechniken (Terme, Gleichungen und Ungleichungen, Summe, Produkt und Fakultät)</li> <li>- Beweistechniken (direkter und indirekter Beweis, Fallunterscheidung, Kontraposition, (strukturelle) vollständige Induktion)</li> <li>- Problemlösen (heuristische Prinzipien)</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern verschiedene Herangehensweisen zum mathematischen Problemlösen,</li> <li>- betrachten Problemstellungen mittels verschiedener heuristischer Prinzipien,</li> <li>- verwenden unterschiedliche Beweisverfahren und sind sich deren Unterschiede sowie prädikatenlogische Zusammenhänge bewusst,</li> <li>- nutzen elementare Eigenschaften zugrundeliegender mathematischer Modelle zur Konstruktion von Beweisen,</li> <li>- vergleichen verschiedene Beweise einer Problemstellung und analysieren diese hinsichtlich Korrektheit und Redundanz,</li> <li>- transformieren eine Problemstellung in ein mathematisches Modell, konstruieren Lösungen im Modellbereich und überführen diese zurück in die Ebene der Problemstellung,</li> <li>- nutzen geeignete formal mathematische Schreibweisen und sind sich deren Unterschiede zur natürlichen Sprache bewusst,</li> <li>- beherrschen Formalisierungen und den Umgang mit grundlegenden Begriffen der Mathematik,</li> <li>- nutzen geeignete Rechentechniken und Zahlssysteme bzw. Repräsentationen von Zahlen und kennen deren Zusammenhänge,</li> <li>- erkennen Zusammenhänge der axiomatisch aufgebauten Mathematik zur Schulmathematik und reflektieren diese kritisch,</li> <li>- argumentieren und kommunizieren in mathematischen Zusammenhängen.</li> </ul> |   |                                    |
| Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang): | eine Prüfung der folgenden Form:<br>Klausur, 90 Minuten<br>mündliche Prüfung, 15 Minuten  |   |                                    |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):         | 120   |   |                                    |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                 | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)                              |                                    |
|  |   | Für den Abschluss des Moduls  | Für die Zulassung zur Modulprüfung |
|  |   | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |                                    |

|   |         |               |  |   |
|---|---------|---------------|--|---|
| Basiskompetenzen Mathematik (Seminar und Übung) | 2S + 2Ü | -             |  | - |
| Häufigkeit des Angebots:                        |         | WiSe und SoSe |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:       |         | keine         |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:                          |         | Mathematik    |  |   |

| MAT-LS-D1: Einführung in die Mathematikdidaktik |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9 |
|---|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):      | Pflichtmodul  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:     | <p>Im Modul Einführung in die Mathematikdidaktik werden spezifische Aspekte des Lehrens und Lernens von Mathematik aus Sicht der Fachdidaktik angesprochen. Die Studierenden werden mit der Planung von Mathematikunterricht auf Mikro- und Makroebene unter Einbeziehung theoretischer Überlegungen und empirischer Ergebnisse vertraut gemacht und üben dies in praktischen Studien unter enger fachdidaktischer Betreuung ein. Das Modul bildet eine Brücke zwischen den in den Bildungswissenschaften erworbenen Kompetenzen und den fachmathematischen und stoffdidaktischen Inhalten.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematikspezifische Lerntheorien (Piaget, Aebli, Bruner, Galperin, Grundvorstellungen, Spiralprinzip, E-I-S)</li> <li>- Ziele des Mathematikunterrichts und curriculare Vorgaben (Ziele nach Winter, Wittenberg, Wittmann u.a.; KMK-Standards, Rahmenlehrpläne)</li> <li>- Planung, Analyse und Reflexion von Mathematikunterricht (Sachanalyse, Unterrichtsphasen, Methoden im Mathematikunterricht)</li> <li>- Gestaltung von Lernsituationen (Exposition, Entdecken, gemeinsames Entwickeln, Produktives Üben, Scaffolding)</li> <li>- Materialien zum Lehren und Lernen von Mathematik (Beispiele/Gegenbeispiele, Aufgaben, analoge und digitale Medien)</li> <li>- Verfahren- und Begriffslernen</li> <li>- Differenzierung im Mathematikunterricht</li> <li>- Problemlösen</li> <li>- Modellieren und Realitätsbezüge</li> <li>- Argumentieren und Kommunizieren</li> <li>- Darstellungen verwenden und mit formalen, technischen und symbolischen Elementen der Mathematik umgehen</li> <li>- Leistungsbewertung</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben spezifische Erkenntnisweisen des Faches Mathematik und grenzen sie gegen die anderer Fächer ab,</li> <li>- reflektieren die Rolle und das Bild der Wissenschaft Mathematik in der Gesellschaft,</li> <li>- kennen und bewerten Konzepte von „mathematischer Bildung“ und die Bedeutung des Schulfaches Mathematik für die Gesellschaft und die Schulentwicklung,</li> <li>- verfügen über theoretische Konzepte zu zentralen mathematischen Denkhandlungen wie Begriffsbilden, Modellieren, Problemlösen und Argumentieren,</li> <li>- beschreiben zu den zentralen Themenfeldern des Mathematikunterrichts verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, begriffliche Vernetzungen, u.a. durch fundamentale Ideen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- typische Präkonzepte und Verstehenshürden,</li> <li>- Stufen der begrifflichen Strenge und Formalisierung und deren altersgemäße Umsetzungen;</li> </ul> </li> </ul> |                                    |

|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen Verbindungen zwischen den Themenfeldern des Mathematikunterrichts und ihren mathematischen Hintergründen her,</li> <li>- reflektieren die Rolle von Alltagssprache und Fachsprache bei mathematischen Begriffsbildungsprozessen,</li> <li>- kennen und bewerten Konzepte für schulisches Mathematiklernen und -lehren (z.B. genetisches Lernen, entdeckendes Lernen, dialogisches Lernen),</li> <li>- beschreiben Möglichkeiten fächerverbindenden Lernens im Verbund mit dem Fach Mathematik,</li> <li>- bewerten Bildungsstandards, Lehrpläne und Schulbücher und nutzen sie reflektiert für die Unterrichtsgestaltung,</li> <li>- beobachten, analysieren und interpretieren mathematische Lernprozesse,</li> <li>- kennen und reflektieren Ziele, Methoden und Grenzen der Leistungsüberprüfung und -bewertung im Mathematikunterricht,</li> <li>- konstruieren erste diagnostische Aufgaben und analysieren und interpretieren Schülerleistungen,</li> <li>- beschreiben Unterrichtsarrangements und -methoden mit diagnostischem Potenzial.</li> </ul> |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):   | mündliche Prüfung, 30 Minuten   |  |   |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):   | 60  |  |   |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)   | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |   | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|  |   | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung  |   |
| Einführung in die Mathematikdidaktik (Vorlesung und Übung)   | 2V + 2Ü   | -  | -   | -   |
| Fachdidaktische Tagespraktika (SPS) und Begleitseminar zu den Fachdidaktischen Tagespraktika (Seminar) | 2SPS + 2S   | -  | 1 Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten); regelmäßige aktive Teilnahme am Seminar (80 %) | -   |
| Häufigkeit des Angebots:   | WiSe (Einführung) und SoSe (Tagespraktika)  |  |   |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:  | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2   |  |   |   |
| Anbietende Lehrinheit:   | Mathematik  |  |   |   |

| MAT-LS-D2: Stoffdidaktik Mathematik              |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6                  |                                    |   |
|--|--|---|------------------------------------|---|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):       | Pflichtmodul   |   |                                    |   |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:      | <p>Das Modul Stoffdidaktik Mathematik greift die Inhalte der mathematischen Fachvorlesungen auf und analysiert diese unter stoffdidaktischen Fragestellungen. Es werden Fachinhalte unter pädagogischen und fachdidaktischen Fragestellungen neu beleuchtet und Schlussfolgerungen für eine unterrichtliche und hochschuldidaktische Umsetzung zu einzelnen Stoffgebieten gezogen.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundvorstellungsidee, Fundamentale Ideen, Leitideen</li> <li>- Grundvorstellungen und Aspekte zu zentralen mathematischen Begriffen</li> <li>- Begriffsbildung im Mathematikunterricht</li> <li>- Aufgaben und Lernumgebungen</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Aspekte und Grundvorstellungen zu zentralen mathematischen Begriffen,</li> <li>- beurteilen Unterrichtsmaterialien und Lernumgebungen hinsichtlich ihrer stoffdidaktischen Eignung,</li> <li>- erstellen Aufgaben und erste Lernumgebungen zu konkreten Stoffgebieten,</li> <li>- erkennen mathematikdidaktische Prinzipien und Idee Entscheidungs- und Strukturierungsgrundlage zu stofflichen Inhalten der mathematischen Bildung,</li> <li>- wählen zielgerichtet analoge und digitale Medien zur Unterstützung stofflich orientierter Lehr-Lern-Prozesse aus,</li> <li>- setzen sich selbstständig mit stoffdidaktischen Fragestellungen auseinander und nutzen dafür geeignete mathematikdidaktische Literatur,</li> <li>- reflektieren die Inhalte der vorangegangenen Mathematik-Fachmodule unter stoffdidaktischen Gesichtspunkten.</li> </ul> |   |                                    |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):       | Hausarbeit, 6 - 8 Seiten   |   |                                    |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):             | 120  |   |                                    |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                     | Kontaktzeit (in SWS)   | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)      |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|  |  | Für den Abschluss des Moduls                        | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |
| Stoffdidaktik Mathematik (Vorlesung und Seminar) | 2V + 2S  | -   | 1 Vortrag (30 - 45 Minuten)        | -   |
| Häufigkeit des Angebots:                         |  | WiSe  |                                    |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:        |  | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2 |                                    |   |
| Anbietende Lehrinheit:                           |  | Mathematik  |                                    |   |

|   |                      |   |                                    |   |                               |
|---|----------------------|---|------------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>MAT-LS-FP1: Aufgabengestaltung im Mathematikunterricht</b> |                      |   |                                    | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6  |                               |
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):                    |                      | Pflichtmodul  |                                    |   |                               |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:                   |                      | <p><i>Inhalte</i><br/>Die Studierenden erhalten im Seminar einen Überblick über Aufgabentypen im Mathematikunterricht und ihre unterrichtlichen Funktionen. Sie bearbeiten selbstständig Aufgaben der Sekundarstufenmathematik in den Übungen und reflektieren ihre Lösungswege in Bezug auf späteres unterrichtliches Handeln. Sie klassifizieren Aufgaben und beurteilen sie hinsichtlich ihres Differenzierungspotenzials.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können mathematische Sachverhalte der Sekundarstufe in adäquater mündlicher und schriftlicher Ausdrucksfähigkeit darstellen,</li> <li>- können beim Lösen von Aufgaben eigene Argumentationsketten aufbauen und Problemlösungen unter Verwendung geeigneter Medien erzeugen, reflektieren und kommunizieren,</li> <li>- können zu Lösungen von Aufgaben fremde Argumente überprüfen sowie mathematische Denkmuster identifizieren,</li> <li>- beobachten und reflektieren individuelle, heterogene Vorstellungen, Denkwege und Fehlermuster,</li> <li>- kennen Ansätze für Aufgaben, die sich für einen differenzierenden und inkludierenden Mathematikunterricht eignen,</li> <li>- reflektieren ihre eigene Kompetenzentwicklung hinsichtlich des Lösens und Analysierens von Aufgaben für den Mathematikunterricht.</li> </ul> |                                    |   |                               |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):                    |                      | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) finden Sie nachfolgend.  |                                    |   |                               |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                                  | Kontaktzeit (in SWS) | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)  |                                    | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) | Arbeitsaufwand gesamt (in LP) |
|   |                      | Für den Abschluss des Moduls  | Für die Zulassung zur Modulprüfung |   |                               |
| Aufgaben im Mathematikunterricht (Seminar und Übung)          | 2S + 2Ü              | Bearbeitung von Übungsaufgaben (80%)  | -                                  | Drei Präsentationen (je 15 Min)   | 6                             |
| Häufigkeit des Angebots:                                      |                      | WiSe  |                                    |   |                               |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:                     |                      | keine   |                                    |   |                               |
| Anbietende Lehrereinheit:                                     |                      | Mathematik  |                                    |   |                               |

| MAT-LS-MP1: Mathematik für das Lehramt Mathematik/Physik I |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6             |  |   |
|--|--|--|--|---|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):                 | Pflichtmodul   |  |  |   |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:                | <p>Im Modul Mathematik für das Lehramt Mathematik/Physik erhalten die Studierenden einen Einblick in die Vektoranalysis und Funktionentheorie unter dem besonderen Gesichtspunkt des Bezuges zum Fach Physik. Das Modul baut auf die Grundvorlesungen zur Linearen Algebra und Analysis auf und wird mit dem Modul Mathematik für das Lehramt Mathematik/Physik II inhaltlich fortgesetzt. Die Module zur Theoretischen Physik können auf die in diesem Modul entwickelten mathematischen Kompetenzen Bezug nehmen.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <p><i>Vektoranalysis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Differentialformen, Cartan-Ableitung und Zusammenhang zu Gradient, Divergenz und Rotation im <math>\mathbb{R}^3</math></li> <li>- Integration von Formen und berandete Untermannigfaltigkeiten</li> <li>- Satz von Stokes und Bilanzgleichungen</li> <li>- Metrischer Tensor und Hodge-Stern-Operator</li> </ul> <p><i>Funktionentheorie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexe Ableitung</li> <li>- Cauchy-Riemannsche Differentialgleichung und Lösungsformel</li> <li>- Cauchyscher Integralsatz</li> <li>- Potenzreihenentwicklung und Cauchysche Integralformeln</li> <li>- Satz von Liouville</li> <li>- Analytische Funktionen: gleichmäßige Konvergenz, lokales Verhalten</li> <li>- Gebietstreue, Maximumsprinzip, Mittelwerteigenschaft und Identitätssatz</li> <li>- Isolierte Singularitäten, Hebbarkeit und Satz von Casorati-Weierstraß</li> <li>- Laurentreihen</li> <li>- Residuensatz und Anwendungen: Berechnung bestimmter Integrale und Argumentprinzip</li> <li>- Umlaufzahlversion des Satzes von Cauchy und des Residuensatzes</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- führen selbstständig Beweise und stellen eigene mathematische Fragestellungen auf,</li> <li>- sind sicher im Umgang mit grundlegenden Begriffen der Vektoranalysis und Funktionentheorie und können Beispiele sowie Anwendungsfällen nennen,</li> <li>- können Sätze und Beweise der Vektoranalysis und Funktionentheorie mündlich präsentieren,</li> <li>- setzen sich kreativ mit konkreten und abstrakten Fragestellungen auseinander,</li> <li>- gewinnen einen Einblick in Anwendungen der Vektoranalysis und Funktionentheorie in klassischer Mechanik und Elektrodynamik.</li> </ul> |  |  |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):                 | mündliche Prüfung, 30 - 45 Minuten   |  |  |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):                       | 105  |  |  |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                               | Kontaktzeit (in SWS)   | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang) |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|  |  | Für den Abschluss des Moduls                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung                 |   |
| Vektoranalysis und Funktionentheorie (Seminar und Übung)   | 3S + 2Ü  | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | -   |

|   |   |
|---|---|
| Häufigkeit des Angebots:                  | WiSe  |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul: | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2 |
| Anbietende Lehrinheit:                    | Mathematik  |

| MAT-LS-MP2: Mathematik für das Lehramt Mathematik/Physik II |  | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6  |                                    |
|---|--|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):                  | Pflichtmodul   |   |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:                 | <p>Im Modul Mathematik für das Lehramt Mathematik/Physik II gewinnen die Studierenden einen tieferen Einblick in die Theorie und Anwendungen gewöhnlicher und Partieller Differentialgleichungen. Wie auch im Modul Mathematik für das Lehramt Mathematik/Physik I werden hier Bezüge zur Physik hergestellt bzw. kann in den Physikveranstaltungen auf die in diesem Modul entwickelten Kompetenzen aufgebaut werden.</p> <p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Explizite Integrationsverfahren von Differentialgleichungen</li> <li>- Exakte Differentialgleichungen und integrierende Faktoren</li> <li>- Satz von Picard-Lindelöf</li> <li>- Maximaler Fluss und Glattheit des Flusses</li> <li>- Satz von Liouville: Volumenerhaltung bei verschwindender Divergenz</li> <li>- Periodische gewöhnliche Differentialgleichungen mit Beispielen aus der Physik (z.B. Bloch/Floquettheorie)</li> <li>- Distributionen und temperierte Distributionen</li> <li>- Dualität und duale Operatoren</li> <li>- Fouriertransformation von temperierten Distributionen</li> <li>- Klassische und distributionelle Lösungen</li> <li>- Fundamentallösungen linearer partieller Differentialgleichungen</li> <li>- Charakteristiken und Gleichungen erster Ordnung</li> <li>- Homogene und inhomogene Laplacegleichung, Wärmeleitungsgleichung und Wellengleichung</li> <li>- Greensche Funktion</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verwenden Differentialgleichungen zur Charakterisierung von Funktionen und zur Modellbildung, vorwiegend physikalischer Zusammenhänge,</li> <li>- beherrschen und begründen Lösungsverfahren gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen,</li> <li>- sind sich der mathematischen Hintergründe zentraler Begriffe, die Anwendung in der Theoretischen Physik finden (z.B. Distribution, Greensche Funktion), bewusst,</li> <li>- stellen selbstständig Bezüge zwischen der Theorie der Differentialgleichungen und den Inhalten ihrer physikalischen Lehrveranstaltungen her.</li> </ul> |   |                                    |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):                  | Klausur, 120 Minuten   |   |                                    |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):                        | 105  |   |                                    |
| Veranstaltungen (Lehrformen)                                | Kontaktzeit (in SWS)   | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)                              |                                    |
|   |  | Für den Abschluss des Moduls  | Für die Zulassung zur Modulprüfung |
|   |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |                                    |

|   |         |   |  |   |
|---|---------|---|--|---|
| Gewöhnliche und Partielle Differentialgleichung (Seminar und Übung) | 3S + 2Ü | -   | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | - |
| Häufigkeit des Angebots:  |         | SoSe  |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:                           |         | empfohlen: Inhalte der Module MAT-LS-1 und MAT-LS-2 |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:  |         | Mathematik  |  |   |

“.

31. Das Modul „PHY\_101: Experimentalphysik I - Energie, Zeit, Raum“ wird wie folgt neu gefasst:

”

| PHY_101: Experimentalphysik I - Energie, Zeit, Raum |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9 |
|---|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):          | Pflichtmodul  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:         | <p><i>Inhalte</i></p> <p><i>Newtonsche und Relativistische Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geradlinige Bewegung</li> <li>- Superposition von Kräften und Bewegungsvorgängen</li> <li>- Kreisbewegung</li> <li>- Geradlinig bewegte und rotierende Bezugssysteme, Inertialsysteme</li> <li>- Prinzipien der Relativitätstheorie</li> </ul> <p><i>Erhaltungssätze der Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentale physikalische Wechselwirkungen</li> <li>- Impuls, mechanische Energie und Bahndrehimpuls von Punktmassen</li> <li>- Innere und äußere Energie, Impuls und Drehimpuls von Systemen</li> <li>- Rotation starrer Körper, Präzession und Nutation</li> <li>- Statik, Gleichgewicht der Kräfte und Drehmomente</li> <li>- elastische und inelastische Stöße</li> <li>- Planetenbewegung (Keplersche Gesetze)</li> </ul> <p><i>Periodische Prozesse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen</li> <li>- Überlagerung von Schwingungen, Schwebung, Fourieranalyse</li> <li>- harmonische mechanische Wellen</li> <li>- stehende Wellen, Resonatoren</li> <li>- Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Dispersionsrelation</li> <li>- Huygens-Fresnelsches Prinzip, Brechung und Reflexion</li> <li>- Schallwellen</li> </ul> <p><i>Kontinua</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aggregatzustände</li> <li>- elastische Module, plastische Deformation, viskoelastisches Verhalten</li> <li>- Ruhende Gase und Flüssigkeiten, Adhäsion und Kohäsion</li> <li>- Strömende Gas und Flüssigkeiten, Bernoulli, Strömungswiderstand</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Bewegungsprozesse des Alltags mit den Newtonschen Bewegungsgleichungen beschreiben,</li> <li>- kennen die Grenzen der Newtonschen Mechanik und die Prinzipien der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie,</li> <li>- beschreiben grundlegende Wechselwirkungen durch Kräfte und Drehmomente,</li> <li>- kennen die Erhaltungssätze der Mechanik und ihre Anwendungen,</li> <li>- nutzen physikalische Gesetze zur Beschreibung und Erklärung von mechanischen Schwingungen und Wellen,</li> <li>- sind mit der Mechanik von Kontinua, insbesondere ruhender und bewegter Gase und Flüssigkeiten, vertraut,</li> </ul> |                                    |

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden mathematische Methoden zur Beschreibung physikalischer Phänomene an (Umgang mit Skalaren und Vektoren, Lösen einfacher Differentialgleichungen mit einem Ansatz, Prinzip der Fouriertransformation),</li> <li>- sind vertraut mit der Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten,</li> <li>- können Daten erfassen, analysieren, diskutieren und beurteilen,</li> <li>- können die Aussagekraft von verschiedenen Messmethoden beurteilen.</li> </ul> |   |   |   |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):                          | Klausur, 90 Minuten   |   |   |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):                                | 150   |   |   |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)  | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)  |   | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |   | Für den Abschluss des Moduls  | Für die Zulassung zur Modulprüfung                      |   |
| Experimentalphysik I: Energie, Zeit, Raum (Vorlesung und Übung)     | 4V + 2Ü   | -   | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50%) | -   |
| Praktikum zur Experimentalphysik I: Energie, Zeit, Raum (Praktikum) | 2   | 4 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion) | -   | -   |
| Häufigkeit des Angebots:  |   | WiSe  |   |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:                           |   | keine   |   |   |
| Anbietende Lehrinheit:  |   | Physik  |   |   |

32. Nach Modul „PHY\_111LAS: Mathematische Grundlagen“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

|  |   |                                    |
|--|---|------------------------------------|
| <b>PHY_111MP: Rechenmethoden für das Lehramt Mathematik/Physik</b> |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 |
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):                         | Pflichtmodul  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:                        | <p><i>Inhalte</i><br/> Rechenmethoden der Differential- und Integralrechnung, der Vektorrechnung (auch Banachräume, Hilberträume), der Vektoranalysis und der Stochastik im Hinblick auf Anwendungen in der Physik</p> <p><i>Qualifikationsziele</i><br/> <i>Rechenmethoden I</i><br/> Die Studierenden können mit komplexen Zahlen rechnen und mit Vektoren umgehen. Sie kennen das Skalarprodukt, das Kreuzprodukt und das Spatprodukt und ihre geometrische Bedeutung. Sie wissen, was Matrizen sind, können Determinanten berechnen und lineare Gleichungssysteme lösen. Sie kennen die Exponentialfunktion und ihre Verwandten. Sie können reelle Funktionen einer reellen Veränderlichen differenzieren und integrieren. Sie beherrschen die Taylorentwicklung und die Fourierentwicklung, und sie können einfache Differentialgleichungen lösen. Die Studierenden kennen fachliche Bezüge zwischen den Inhalten der Experimentalphysik, Linearen Algebra und Analysis.</p> |                                    |

|  | <p><i>Rechenmethoden II</i></p> <p>Sie vermögen Kurven im dreidimensionalen Euklidischen Koordinatenraum analytisch darzustellen. Sie wissen, was ein Vektorfeld ist, und können Vektorfelder längs Kurven integrieren. Sie kennen Gebietsintegrale und die Transformationsformeln. Sie beherrschen die Grundlagen der Vektoranalysis im <math>R^3</math>, den Umgang mit den Differentialoperatoren Div, Grad, Rot, und die Integralsätze von Gauß und Stokes. Sie verfügen über den Begriff der Deltafunktion und Greensfunktion. Sie beherrschen die Fouriertransformation und können einfache Variationsprobleme lösen. Die Studierenden stellen zunehmend selbstständig Bezüge zwischen den Inhalten der Experimentalphysik, Linearen Algebra und Analysis her und hinterfragen kritisch die Anwendbarkeit der verwendeten Rechenmethoden hinsichtlich ihrer mathematischen Hintergründe.</p> |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang): | Klausur, ca. 90 Minuten  |  |  |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):       | 90   |  |  |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)               | Kontaktzeit (in SWS)   | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)       |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|  |  | Für den Abschluss des Moduls                         | Für die Zulassung zur Modulprüfung                       |   |
| Rechenmethoden I (Seminar)                 | 3  | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50 %) | -   |
| Rechenmethoden II (Seminar)                | 3  | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50 %) | -   |
| Häufigkeit des Angebots:                   |  | WiSe (Rechenmethoden I) und SoSe (Rechenmethoden II) |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:  |  | keine  |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:                     |  | Physik   |  |   |

“.

33. Das Modul „PHY\_201: Experimentalphysik II – Feld, Licht, Optik“ wird wie folgt neu gefasst:

| PHY_201: Experimentalphysik II - Feld, Licht, Optik |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9 |
|---|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):          | Pflichtmodul  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:         | <p><i>Inhalte</i></p> <p><i>Elektromagnetismus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strom, Ladungen, Coulomb-Kraft, elektrisches und magnetisches Feld</li> <li>- Arbeit im elektrischen Feld, Potential, Spannung</li> <li>- Lorentzkraft, magnetische Induktion</li> <li>- Maxwell-Gleichungen</li> <li>- Energiedichte elektrischer und magnetischer Felder</li> <li>- Strom und Stromkreise</li> </ul> <p><i>Materie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapazität, Dielektrika, Supraleiter, Ferroelektrika</li> <li>- Elektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern, Hall Effekt</li> <li>- Induktivität, Dia-, Para- und Ferromagneten</li> <li>- Induktion, Kraft auf stromdurchflossenen Leiter, Generator, E-Motor, Transformator</li> <li>- Materie im magnetischen und elektrischen Feld, Brechungsindex, Dielektrische Funktion, Dispersion</li> </ul> <p><i>Elektromagnetische Wellen und Optik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen</li> <li>- Polarisation (linear und zirkular) und Drehimpuls</li> <li>- Impuls- und Energiedichte</li> <li>- Optik an Grenzflächen, Fresnelsche Formeln, Doppelbrechung</li> <li>- geometrische Optik, optische Abbildung, optische Instrumente</li> <li>- Wellenoptik: Beugung, Interferenz, Spalt, Gitter, Grenzen der optischen Auflösung</li> <li>- Modulation von Wellen, Pulse, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit</li> <li>- Kohärenz, Interferometer, Fabry-Perot, Röntgenbeugung</li> </ul> <p><i>Relativistische Effekte in der Elektrodynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synchrotronstrahlung</li> <li>- Invarianz der Lichtgeschwindigkeit, Lorentz-Transformation,</li> <li>- Lorentz-Invarianz der Elektrodynamik, Transformation elektrischer und magnetischer Felder,</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen grundlegende Zusammenhänge zwischen Phänomenen der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik und den Maxwell-Gleichungen,</li> <li>- können ausgewählte physikalische Sachverhalte in Form von Differential- oder Integralgleichungen formulieren,</li> <li>- können die unterschiedliche Erzeugung und Detektion von elektromagnetischen Wellen vom Radio- bis zum Röntgenbereich erklären, und darstellen, dass alle Wellen über die gleichen Charakteristika verfügen,</li> <li>- verstehen, wie statische elektrische und magnetische Felder sowie elektromagnetische Wellenphänomene durch Materie beeinflusst werden,</li> <li>- können Zusammenhänge zwischen dem Hertzschen Dipol, dem Lorentz-Oszillator und des frequenzabhängigen Brechungsindex bzw. der dielektrischen Funktion herstellen und beschreiben,</li> <li>- kennen die Modelle der Wellen- und Strahlenoptik und sind sich ihrer Potentiale und Grenzen bewusst,</li> <li>- sind vertraut mit der Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten,</li> <li>- können Daten erfassen, analysieren, diskutieren und beurteilen,</li> <li>- können die Aussagekraft von verschiedenen Messmethoden beurteilen.</li> </ul> |                                    |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):          | Klausur, 90 Minuten   |                                    |

|   |                      |   |   |   |
|---|----------------------|---|---|---|
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):                                | 150                  |   |   |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)  | Kontaktzeit (in SWS) | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)  |   | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |                      | Für den Abschluss des Moduls  | Für die Zulassung zur Modulprüfung                      |   |
| Experimentalphysik II: Feld, Licht, Optik (Vorlesung und Übung)     | 4V + 2Ü              | -   | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50%) | -   |
| Praktikum zur Experimentalphysik II: Feld, Licht, Optik (Praktikum) | 2                    | 4 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion) | -   | -   |
| Häufigkeit des Angebots:  | SoSe                 |   |   |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:                           | keine                |   |   |   |
| Anbietende Lehrinheit:  | Physik               |   |   |   |

“.

34. Das Modul „PHY\_301: Experimentalphysik II&IV – Thermodynamik, Quanten und Struktur der Materie“ wird wie folgt neu gefasst:

”

|  |   |
|--|---|
| <b>PHY_301: Experimentalphysik III &amp; IV - Thermodynamik, Quanten, Struktur der Materie</b> | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 18   |
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):   | Pflichtmodul  |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:  | <p><i>Inhalte Experimentalphysik III</i><br/> <i>Phänomenologische Thermodynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgrößen, Gasgesetze, Wärmekapazität, 1. Hauptsatz</li> <li>- Wärmekraftmaschinen, 2. Hauptsatz, Entropie</li> <li>- Thermodynamische Potentiale, chemisches Gleichgewicht, 3. Hauptsatz</li> <li>- Thermodynamik realer Gase und Flüssigkeiten, Phasenübergänge, Lösungen und Mischzustände</li> </ul> <p><i>Statistische Thermodynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetische Gastheorie, Gleichverteilungssatz, Wärmekapazitäten von Gasen und Festkörpern</li> <li>- Statistische Deutung der Entropie, Mischungsentropie</li> <li>- Brownsche Bewegung und Transportphänomene</li> <li>- Elektrische Leitungsvorgänge in Flüssigkeiten</li> </ul> <p><i>Entwicklung der Quantenphysik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwarzer Strahler, Strahlungsgesetze, Photoeffekt, Röntgenstrahlen, Bragg-Verfahren</li> <li>- Compton-Effekt, Masse und Spin des Photons, Welle-Teilchen-Dualismus</li> <li>- Elektron, Elementarladung, Spin, Stern-Gerlach-Versuch, Richtungsquantisierung, magnetisches Moment</li> </ul> <p><i>Grundlagen der Quantenmechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiewellen, de Broglie-Wellenlänge</li> <li>- Wellenpakete, Statistische Deutung, Unschärferelation</li> <li>- Schrödingergleichung, freies Teilchen, Potentialstufe, Tunneleffekt, Potentialkasten, harmonischer Oszillator</li> <li>- Observablen, Operatoren, Erwartungswerte und Eigenfunktionen, Messprozess, Symmetrie der Wellenfunktion, Pauliprinzip</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><i>Elektronen im Festkörper</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Freies Elektronengas, Zustandsdichte, Fermi-Dirac-Verteilung, Spezifische Wärme der Elektronen</li> <li>- Austrittsarbeit, Glühemission, Feldemission</li> <li>- Halbleiter, Elektronen im periodischen Potential, Bandlücke, Leitfähigkeit, Dotierung, Kontaktpotential, p-n-Übergang, Diode, Photodiode, Transistor</li> </ul> <p><i>Inhalte Experimentalphysik IV</i></p> <p><i>Atomphysik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoffatom: Rydberg-Formel, Bohrsches Atommodell, Teilchen im Zentralpotential, Drehimpulsoperator, Haupt-, Drehimpuls- und Magnetquantenzahl, Spin, Radialwellenfunktionen</li> <li>- Alkalimetalle: Sommerfeldmodell, Quantendefekt</li> <li>- Fein- und Hyperfeinstruktur: Doppellinien von Alkaliatomen, Kopplung von Bahndrehimpuls, Elektronenspin und Kernspin</li> <li>- Atome in statischen Feldern: Atome in magnetischen Feldern (Zeeman-Effekt), Atome in elektrischen Feldern (Stark-Effekt)</li> <li>- Periodensystem: Aufbauprinzip, Pauli-Verbot, Hund'sche Regeln, Slater-Determinanten, Reihenfolge der Elemente</li> <li>- Einführung in die Molekülphysik: Rotation und Schwingung von zweiatomigen Molekülen, Molekülorbitale, chemische Bindung</li> </ul> <p><i>Spektroskopie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Emission und Absorption elektromagnetischer Strahlung, Einstein-Koeffizienten, Photonengas, Bose-Einstein-Verteilung</li> <li>- Spektroskopie und Linienverbreiterung: Absorptions-, Emissionsspektroskopie, homogene und inhomogene Linienverbreiterung, Fermis Goldene Regel</li> <li>- Laser: Resonator, Moden, Energiediagramme, Laserschwelle, Modenkopplung</li> <li>- Spinresonanzspektroskopie: Elektronenspinresonanz, Kernspinresonanz</li> <li>- Röntgenspektroskopie: Nomenklatur, Charakteristische Linien in Absorptionsspektroskopie, Auger- und Emissionsspektroskopie, Bremsstrahlung</li> <li>- Hochauflösende Spektroskopie und kalte Atome</li> </ul> <p><i>Kernphysik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bethe-Weizsäcker Kernmodell, Schalenmodell in der Kernphysik, Stabilität der Isotope</li> <li>- Rutherford-Streuung</li> <li>- Alpha-, Beta- und Gammazerfälle, Spektroskopie der Zerfälle und Termschemata, Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit Materie</li> <li>- Kernspaltung und Kernfusion</li> <li>- Mößbauer Spektroskopie, Pound-Rebka Experiment</li> </ul> <p><i>Teilchenphysik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementarteilchen und ihre Klassifizierung</li> <li>- Das Quarkmodell</li> <li>- Charakteristika der elektromagnetischen, starken und schwachen Wechselwirkung</li> <li>- Grundlagen von Teilchenbeschleunigern und Teilchennachweis</li> <li>- Symmetrien, Invarianzen und Erhaltungssätze</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Beobachtungen im Alltag mithilfe der Thermodynamik beschreiben (Frieren, Verdampfen, Kühlschrank, Wärmepumpe, etc.),</li> <li>- kennen die Grenzen der klassischen Physik und können darüber hinaus mithilfe der Quantenmechanik argumentieren,</li> <li>- verfügen über den sicheren Umgang mit klassischen Transportprozessen sowie mit der Schrödingergleichung, die sie mit geeigneten Ansätzen lösen können,</li> </ul> |
|--|---|

|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Anwendungen und Grenzen des klassischen Vektormodells zur Behandlung quantenmechanischer Drehimpulse,</li> <li>- können verschiedene spektroskopische Ansätze zur Messung bestimmter Observablen in Vor- und Nachteilen beurteilen,</li> <li>- können Effekte aus der Atom- und Kernphysik mit Beispielen aus dem Alltag verknüpfen (z.B. Röntgenaufnahmen, Kernspintomographie, Atomuhrstandard),</li> <li>- beherrschen die Arbeitsmethoden der Experimentalphysik,</li> <li>- entwickeln selbständig Experimente zur Untersuchung physikalischer Zusammenhänge,</li> <li>- beherrschen und reflektieren die Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten,</li> <li>- können die Aussagekraft von verschiedenen Messmethoden beurteilen,</li> <li>- vernetzen verschiedene Gebiete der Physik miteinander und stellen solche Vernetzungen mündlich dar.</li> </ul> |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):  | mündliche Prüfung, 45 Minuten  |   |   |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):  | 300  |   |   |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)  | Kontaktzeit (in SWS)   | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)  |   | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |  | Für den Abschluss des Moduls  | Für die Zulassung zur Modulprüfung                      |   |
| Experimentalphysik IV: Atome, Kerne, Elementarteilchen (Vorlesung und Übung)      | 4V + 2Ü  | -   | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50%) | -   |
| Experimentalphysik III: Quanten, Materie, Thermodynamik (Vorlesung und Übung)     | 4V + 2Ü  | -   | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50%) | -   |
| Praktikum zur Experimentalphysik III: Quanten, Materie, Thermodynamik (Praktikum) | 2  | 4 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion) | -   | -   |
| Praktikum zur Experimentalphysik IV: Atome, Kerne, Elementarteilchen (Praktikum)  | 2  | 4 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion) | -   | -   |
| Häufigkeit des Angebots:  | WiSe (Experimentalphysik III) und SoSe (Experimentalphysik IV)   |   |   |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:   | keine  |   |   |   |
| Anbietende Lehreinheit:   | Physik   |   |   |   |

“.

35. Nach Modul „PHY-381: Didaktik I – Grundlagen der Stoffdidaktik“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

”

| <b>PHY_382: Grundlagen der Physikdidaktik</b> |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 |
|---|---|------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):    | Pflichtmodul  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:   | <p><i>Inhalte</i></p> <p><i>Fachwissenschaftliche Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Themen des Physikunterrichts in der Sekundarstufe I + II in Brandenburg (siehe Rahmenlehrplan BB), insbesondere die Standard-Experimente in diesen Bereichen</li> </ul> <p><i>Fachdidaktische Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildungsstandards/Lehrpläne Physik</li> <li>- Strukturierung von Physikunterricht</li> <li>- Aufgaben im Physikunterricht</li> <li>- sprachsensibler Physikunterricht</li> <li>- Erklären im Physikunterricht</li> <li>- Präkonzepte im Physikunterricht</li> <li>- kognitive und affektive Aspekte von Physikunterricht</li> <li>- Experimentieren im Physikunterricht: Aufgaben, Funktionen, Kategorisierung</li> <li>- Experimentelle Kompetenz</li> <li>- Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen</li> <li>- Sicherheit im Physikunterricht</li> <li>- Schüler-Experimente</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen grundlegende Forschungsergebnisse aus Physikdidaktik und Lernpsychologie sowie Kriterien guten Physikunterrichts,</li> <li>- können Lernziele für den Physikunterricht kompetenzorientiert formulieren, physikalische Inhalte elementarisieren und für den Physikunterricht aufbereiten,</li> <li>- sind in der Lage, (geschlechtsspezifische) Interessen und andere motivationale Orientierungen von Schülerinnen und Schülern bei der Planung von sprachsensiblen Physikunterricht zu berücksichtigen,</li> <li>- können Inhalte und Methoden des Physikunterrichts unter Einbeziehung von z.B. Rahmenplänen und Bildungsstandards legitimieren,</li> <li>- sind in der Lage, Strategien für den Umgang mit Schülervorstellungen begründet auszuwählen und in die Unterrichtsplanung einzubeziehen,</li> <li>- kennen die Grundlagen des Einsatzes von Experimenten im Physikunterricht und können diese bei der Planung von Physikunterricht anwenden,</li> <li>- sind in der Lage, Schulversuche zielgruppenspezifisch auszuwählen, zu planen, durchzuführen und auszuwerten, auch mithilfe des Einsatzes digitaler Medien,</li> <li>- können begründete Entscheidungen über Einzelexperimente z.B. in Hinblick auf die Gestaltung und Inszenierung vornehmen, die Funktion eines Experiments und seinen fachlichen Hintergrund schülergerecht und fachlich angemessen darstellen und passende experimentelle Kompetenzen formulieren,</li> <li>- kennen sicherheitsrelevante Anforderungen an Experimente der Sekundarstufe I und achten bei Planung und Durchführung von Experimenten auf die Einhaltung dieser Bestimmungen.</li> </ul> |                                    |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):    | mündliche Prüfung, 30 Minuten   |                                    |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):          | 105   |                                    |

| Veranstaltungen (Lehrformen)                           | Kontaktzeit<br>(in SWS) | Prüfungsnebenleistungen<br>(Anzahl, Form, Umfang)             |  | Lehrveranstaltungs-<br>begleitende<br>Modul(teil)-<br>prüfung(en)<br>(Anzahl, Form,<br>Umfang) |
|--|-------------------------|---|--|--|
|  |                         | Für den Ab-<br>schluss des Mo-<br>duls                        | Für die Zulas-<br>sung zur Mo-<br>dulprüfung |  |
| Einführung in die Physikdidaktik (Vorlesung und Übung) | 1V + 1Ü                 | -   | -  | -  |
| Physikalische Schulexperimente I (Praktikum und Übung) | 2P + 1Ü                 | -   | 1 Testat (ca. 10.000 Zeichen)                | -  |
| Häufigkeit des Angebots:                               |                         | WiSe (Einführung) und SoSe (Physikalische Schulexperimente I) |  |  |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:              |                         | keine   |  |  |
| Anbietende Lehreinheit:                                |                         | Physik  |  |  |

“

36. Nach Modul „PHY-511LAS: Theoretische Physik I – Mechanik, Relativität“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

”

| PHY_512: Theoretische Physik für das Lehramt |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12 |
|--|---|-------------------------------------|
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):   | Pflichtmodul  |                                     |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:  | <p><i>Inhalte</i></p> <p><i>Theoretische Physik I</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Mechanik: Bezugssystem, Galileisches Relativitätsprinzip. Harmonische Schwingung, gekoppelte Oszillatoren, Keplerproblem, Starrer Körper; Erhaltungssatz und Symmetrie; Prinzip der kleinsten Wirkung, Hamiltonsche Bewegungsgleichungen</li> <li>- zur Elektrodynamik: Statik (Summationsprobleme und Multipolentwicklung); Maxwellgleichungen, Kontinuitätsgleichung (Ladungserhaltung), Eichpotentiale, Wellengleichung, Hertzscher Dipol; Felder in Materie</li> <li>- zur Speziellen Relativitätstheorie: Einsteinsches Relativitätsprinzip, Lorentztransformation, Minkowski-Diagramm, Zeitdilatation, Längenkontraktion, relativistischer Dopplereffekt; 4er Kalkül, relativistische Bewegungsgleichungen</li> </ul> <p><i>Theoretische Physik II</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Quantenmechanik: Zustand bzw. Wellenfunktion, Observable, Schrödingergleichung. Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Heisenbergsche Unschärferelation, Ehrenfest'sche Theoreme; 1D Potentialprobleme, Tunneln, Harmonischer Oszillator, Wassertoffatom, Spin</li> <li>- zur Statistische Physik: Ensembles, Zustandsdichten, Zustandssummen, identische Teilchen, Pauli-Prinzip, ideale Gase (Fermi, Bose), Bose-Einsteinkondensation, Fermi-Entartung</li> <li>- zur Thermodynamik: Zustandsvariable vs. Prozessgrößen, Hauptsätze, Antwortkoeffizienten, Carnotprozess, Wirkungsgrad, Relaxation ins Gleichgewicht, Zeitpfeil</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über die wichtigsten Grundbegriffe und Prinzipien der theoretischen Physik in den Bereichen Klassische Mechanik, Elektrodynamik, Spezielle Relativitätstheorie, Quantenmechanik einfacher Systeme, Thermodynamik und Statistische Physik,</li> <li>- kennen die Ideengeschichte der genannten Theorien und Begriffe.</li> </ul> |                                     |
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):   | mündliche Prüfung, 45 Minuten   |                                     |

| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):                         |                      | 240  |  |   |
|--|----------------------|--|--|---|
| Veranstaltungen (Lehrformen)                                 | Kontaktzeit (in SWS) | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)                 |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|  |                      | Für den Abschluss des Moduls                                   | Für die Zulassung zur Modulprüfung                 |   |
| Theoretische Physik II für das Lehramt (Vorlesung und Übung) | 3V + 1Ü              | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %) | -   |
| Theoretische Physik I für das Lehramt (Vorlesung und Übung)  | 3V + 1Ü              | -  | erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50%)  | -   |
| Häufigkeit des Angebots:                                     |                      | WiSe (Theoretische Physik I) und SoSe (Theoretische Physik II) |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:                    |                      | keine  |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:                                       |                      | Physik   |  |   |

“

37. Nach Modul „PHY-581: Didaktik II – Grundlagen der Physikdidaktik“ wird folgende Modulbeschreibung eingefügt:

”

|   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
| <b>PHY_582: Praxismodul Physik</b>          |   | Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9 |
| Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):  | Pflichtmodul  |                                    |
| Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls: | <p><i>Inhalte</i></p> <p><i>Fachwissenschaftliche Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Themen des Physikunterrichts in den Sekundarstufen I und II in Brandenburg (siehe Rahmenlehrplan BB), insbesondere die Standard-Experimente in diesen Bereichen</li> </ul> <p><i>Fachdidaktische Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung, Durchführung und Auswertung von Demonstrationsexperimenten</li> <li>- Umgang mit Messunsicherheiten im Physikunterricht</li> </ul> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können ein Demonstrationsexperiment unter der Berücksichtigung fachdidaktischer Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht planen, durchführen und auswerten,</li> <li>- können begründete Entscheidungen über die Gestaltung und Inszenierung von Demonstrationsexperimenten treffen, adäquate angestrebte Lernziele und Kompetenzen formulieren und das Experiment und seinen fachlichen Hintergrund schülergerecht und fachlich angemessen darstellen,</li> <li>- sind in der Lage, Experimente souverän und sicher zu präsentieren und Demonstrationsexperimente mit Schülerbeteiligung sicher anzuleiten,</li> <li>- kennen sicherheitsrelevante Aspekte für den Umgang mit Demonstrationsexperimenten in den Sekundarstufen I und II und wenden diese an,</li> <li>- sind in der Lage, den Umgang mit Messunsicherheiten im Physikunterricht zu thematisieren, indem sie bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten schülergerecht dieses Thema einbeziehen,</li> </ul> |                                    |

|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Forschungsergebnisse aus Physikdidaktik und Lernpsychologie sowie Kriterien guten Physikunterrichts bei der Planung, Durchführung/Beobachtung und Reflexion realer (eigener und fremden) Unterrichtssituationen anwenden und ihre ersten Lehrerfahrungen vor dem Hintergrund ihres theoretischen Wissens evaluieren und als Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung der eigenen Kompetenzen reflektieren,</li> <li>- können Lernschwierigkeiten diagnostizieren,</li> <li>- beachten bei der Planung, Durchführung/Beobachtung und Reflexion des Unterrichts insbesondere auch sprachensible Aspekte für den Physikunterricht.</li> </ul> |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
| Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):  | mündliche Prüfung, 45 Minuten   |   |  |   |
| Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):  | 135   |   |  |   |
| Veranstaltungen (Lehrformen)  | Kontaktzeit (in SWS)  | Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)  |  | Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang) |
|   |   | Für den Abschluss des Moduls  | Für die Zulassung zur Modulprüfung   |   |
| Physikalische Schulexperimente II(Praktikum und Übung)  | 2P + 1Ü   | -   | 1 Testat (ca. 10.000 Zeichen)  | -   |
| Fachdidaktisches Tagespraktikum (SPS) mit integriertem Vor-, Begleit- und Nachbereitungsseminar (Seminar) | 2SPS + 2S   |   | Hospitationen und 2 Unterrichtsversuche, regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar (80 %), 1 Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten) | -   |
| Physikalisches Praktikum (Praktikum)  | 2   | 3 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion) | -  | -   |
| Häufigkeit des Angebots:  | WiSe (Physikalische Schulexperimente II und Tagespraktikum) und SoSe (Physikalisches Praktikum)   |   |  |   |
| Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:   | empfohlen: Abschluss des Modul PHY 382  |   |  |   |
| Anbietende Lehrinheit:  | Physik  |   |  |   |

“.

38. Im Modul „PHY\_732LAS: Astronomie und Klimaphysik für den fortgeschrittenen Fachunterricht“ wird in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ der Satz „Der/Die Studierende belegt entsprechend ausgewiesene Veranstaltungen der Module PHY-541b, PHY-541e und dem Wahlangebot der Physik.“ gestrichen.

## Artikel 2

(1) Diese Satzung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Potsdam in Kraft.

(2) Studierende, die von Art. 1 betroffene Module bereits ganz erfolgreich absolviert haben, bleiben von Art. 1 unberührt. Studierende, die von Art. 1 betroffene Module begonnen aber nicht abgeschlossen haben, bleiben vier Semester nach Inkrafttreten dieser Satzung von Art. 1 unberührt. Danach gelten die Bestimmungen des Art. 1.