|  |  |
| --- | --- |
| **Studiengang** | **Physik (Bachelor of Science)** |
| **Modul** | **Fachübergreifende Studien: Mathematik** |
| **Modulnummer** | **21** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **Basisdaten** | |
| Fachsemester der  Studierenden | | 1 – 3 |
| Leistungspunkte (LP) | | 18 |
| Workload (h) insgesamt | | 540 |
| Dauer des Moduls | | maximal 3 Semester |
| Status des Moduls (P/WP) | | WP |

|  |  |
| --- | --- |
| **2** | **Profil** |
| Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum | |
| Die Mathematik spielt eine zentrale Rolle für die Beschreibung physikalischer Phänomene. In diesem Modul haben die Studierenden die Möglichkeit, über die in den Modulen „Mathematische Grundlagen“ und „Integrationstheorie“ behandelten Inhalte hinaus vertiefte mathematische Kenntnisse in frei gewählten Gebieten der Mathematik zu erwerben. | |
| Lehrinhalte | |
| Lehrinhalte Lineare Algebra II:  Euklidische und unitäre Vektorräume, Orthonormalbasen und Orthogonalisierungsverfahren, Selbstadjungierte Endomorphismen. Ähnlichkeit von Matrizen, Diagonalisierbarkeit, Satz über die Hauptachsentransformation. Sesquilinearformen, die Sätze von Hurwitz und Sylvester. Minimalpolynome von Endomorphismen, der Satz von Cayley-Hamilton. Verallgemeinerte Eigenräume und die Jordansche Normalform.  Die Exponentialabbildung für Matrizen. Multilineare Abbildungen, Tensorprodukte, Dualräume, Quotientenvektorräume. Euklidische Ringe, Euklidischer Algorithmus.  Primfaktorzerlegung in Hauptidealringen  Analysis III:  Eigenschaften des Lebesguemaßes. Konvergenzsätze für Integrale. Transformationssatz, Satz von Fubini. L^1-Räume. Sigma-Algebren und das Maßintegral. Integration auf Untermannigfaltigkeiten. Partition der Eins. Satz von Gauß, Oberflächenintegrale.  (Eventuell noch Inhalte zu Differentialgleichungen) | |
| Lernergebnisse | |
| Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in Themengebiete der Mathematik gewonnen. Sie sind in der Lage, die erlernten mathematischen Begriffsbildungen, Methoden und Zusammenhänge bei der Lösung theoretischer Problemstellungen anzuwenden. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3** | | **Aufbau** | | | | | | |
| Komponenten des Moduls | | | | | | | | |
| Nr. | | | LV-  Kategorie | LV-Form | Lehrveranstaltung | Status  (P/WP) | Workload (h) | |
| Präsenzzeit (h)/SWS | Selbst-  studium (h) |
| 1 | 1a | | Vorlesung | Vorlesung | Vorlesung Lineare Algebra II | P | 60 h / 4 SWS | 90 h |
| 1b | | Übung | Übung | Übungen zur Lineare Algebra II | P | 30 h / 2 SWS | 90 h |
| 2 | 2a | | Vorlesung | Vorlesung | Vorlesung Analysis III | P | 60 h / 4 SWS | 90 h |
| 2b | | Übung | Übung | Übungen zur Analysis III | P | 30 h / 2 SWS | 90 h |
| Wahlmöglichkeiten  innerhalb des Moduls | | | | | Keine | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **4** | **Prüfungskonzeption** | | | | | | |
| Prüfungsleistung(en) | | | | | | | |
| Nr. | | MAP/  MTP | Art | | Dauer/  Umfang | ggf.  Anbindung  an LV Nr. | Gewichtung  Modulnote |
| 1 | | MTP | Schriftliche Klausur | | 2-3 Stunden | 1 | 50% |
| 2 | | MTP | Schriftliche Klausur | | 2-3 Stunden | 2 | 50% |
| Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote | | | | Die Modulnote geht mit dem Gewicht 10% in die Gesamtnote ein. | | | |
| Studienleistung(en) | | | | | | | |
| Nr. | | Art | | | Dauer/  Umfang | ggf.  Anbindung  an LV Nr. |  |
| 1 | | Erfolgreiches Bearbeiten von in der Regel wöchentlichen Übungsaufgaben in dem vom jeweiligen Dozenten geforderten Umfang. Das beinhaltet auch, dass die Präsentation der Ergebnisse in den Übungen eingefordert werden kann. | | | In der Regel müssen 40— 50% der gestellten Übungsaufgaben richtig bearbeitet werden | 1b |  |
| 2 | | Erfolgreiches Bearbeiten von in der Regel wöchentlichen Übungsaufgaben in dem vom jeweiligen Dozenten geforderten Umfang. Das beinhaltet auch, dass die Präsentation der Ergebnisse in den Übungen eingefordert werden kann. | | | In der Regel müssen 40— 50% der gestellten Übungsaufgaben richtig bearbeitet werden | 2b |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **5** | **Voraussetzungen** | |
| Modulbezogene  Teilnahmevoraussetzungen | | Keine |
| Vergabe von  Leistungspunkten | | Die Leistungspunkte für das Modul werden vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden. |
| Regelungen zur  Anwesenheit | | Nach Notwendigkeit in den gewählten Veranstaltungen. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **6** | **LP-Zuordnung** | | |
| Teilnahme (= Präsenzzeit) | | LV Nr. 1a | 2 LP |
| LV Nr. 1b | 1 LP |
| LV Nr. 2a | 2 LP |
| LV Nr. 2b | 1 LP |
| Prüfungsleistung/en | | Nr. 1 | 1 LP |
| Nr. 2 | 1 LP |
| Studienleistung/en | | Nr. 1 | 5 LP |
| Nr. 2 | 5 LP |
| Summe LP | |  | 18 LP |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7** | **Angebot des Moduls** | |
| Turnus/Taktung | | Jedes Semester |
| Modulbeauftragte/r | | Eine Lehrende/ein Lehrender nach Wahl der/des Studierenden |
| Anbietender Fachbereich | | FB Mathematik und Informatik |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8** | **Mobilität/Anerkennung** | |
| Verwendbarkeit  in anderen Studiengängen | |  |
| Modultitel englisch | | Interdisciplinary Studies: Mathematics |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3 | | LV Nr. 1a: Lecture Linear Algebra II |
| LV Nr. 1b: Tutorial Linear Algebra II |
| LV Nr. 2a: Lecture Analysis III |
| LV Nr. 2b: Tutorial Analysis III |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **9** | **Sonstiges** | |
|  | | Das Erbringen der Studien- und Prüfungsleistungen dieses Moduls sowie die An- und Abmeldung erfolgen nach den Regularien des BSc Mathematik/Zwei-Fach-Bachelor Mathematik. Insbesondere kann die Zulassung zu den Modulteilprüfungen von der erfolgreichen Erbringung der korrespondierenden Studienleistungen abhängig gemacht werden.  Vor Beginn ist gemeinsam mit der/dem Modulverantwortlichen aus dem Fachbereich Mathematik und Informatik und in Absprache mit der Studiendekanin/dem Studiendekan des Fachbereichs Physik eine Modulbeschreibung zu erstellen, aus der insbesondere Anzahl und Form der Studien- und Prüfungsleistungen hervorgehen. Diese wird von der/dem Modulverantwortlichen und der Studiendekanin/dem Studiendekan des Fachbereichs Physik unterschrieben.  Falls die Lehrveranstaltungen in den Modulen „Mathematische Grundlagen“ und „Integrationstheorie“ durch die Vorlesungen „Analysis I“, „Lineare Algebra I“ und „Analysis II“ sowie die zugehörigen Übungen zur Analysis I, Linearen Algebra I und Analysis II ersetzt werden, müssen die Vorlesung „Lineare Algebra II“ und die zugehörigen Übungen zur Linearen Algebra II Bestandteil des Moduls „Fachübergreifende Studien: Mathematik“ sein. |

Studierende/r:

Matrikelnummer:

Münster,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Modulbeauftragte/r Studiendekan/in des Fachbereichs Physik