

## Pflichtmodule

### PHY.06677.01 - Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Physik)

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| PHY.06677.01  |   | 10 CP               |
| <b>Module label</b>   | Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit Physik)   |                     |
| <b>Module code</b>  | PHY.06677.01  |                     |
| <b>Semester of first implementation</b>                           |   |                     |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>         |                     |
| <b>Responsible person for this module</b>                         |   |                     |
| <b>Further responsible persons</b>                                | Hochschullehrer des Instituts für Physik  |                     |
| <b>Prerequisites</b>  | mindestens 100 LP müssen erreicht sein  |                     |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>mündliche und schriftliche Präsentationstechniken, eigenverantwortliches Erarbeiten von Spezialwissen</li> </ul>                       |                     |
| <b>Module contents</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>schriftliche Darstellung des Projekts in einer Bachelorarbeit und Präsentation in einem Kolloquium (Vortrag mit Diskussion)</li> </ul> |                     |
| <b>Form of instruction</b>  | Independent supervised work   |                     |
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English   |                     |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 1 Semester Semester   |                     |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Semester  |                     |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted  |                     |
| <b>Time of examination</b>  |   |                     |
| <b>Credit points</b>  | 10 CP   |                     |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %.  |                     |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1   |                     |
| <b>Reference text</b>   | Eine Vorbesprechung zur Bachelorarbeit im vorhergehenden Semester wird empfohlen.   |                     |
| Examination   | Exam prerequisites  | Type of examination |
| <b>Course 1</b>   |   |                     |
| <b>Final exam of module</b>                                       | Bachelor-Arbeit, Kolloquium (mündliche Leistung)  |                     |
| <b>Exam repetition information</b>                                |   |                     |
| <b>Form of instruction</b>  | Independent supervised work   |                     |
| <b>Course name</b>  | Bachelorarbeit  |                     |
| <b>SWS</b>  |   |                     |
| <b>Workload of compulsory attendance</b>                          |   |                     |
| <b>Workload of preparation / homework etc</b>                     |   |                     |
| <b>Workload of independent learning</b>                           |   |                     |
| <b>Workload (examination and preparation)</b>                     |   |                     |
| <b>Workload total</b>   | 0   |                     |
| <b>Workload self-arranged work (module-oriented)</b>              | 300   |                     |
| <b>Total module workload</b>                                      | 300   |                     |
| <b>Type of examination</b>  |   |                     |
| <b>Frequency</b>  | Summer or winter semester   |                     |

Capacity

unrestricted

---

## PHY.06660.03 - Mathematische Methoden

PHY.06660.03

5 CP

|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| <b>Module label</b>   | Mathematische Methoden   |                     |
| <b>Module code</b>  | PHY.06660.03   |                     |
| <b>Semester of first implementation</b>                           |  |                     |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul> |                     |
| <b>Responsible person for this module</b>                         |  |                     |
| <b>Further responsible persons</b>                                | Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht, Prof. Dr. Jörg Schilling  |                     |
| <b>Prerequisites</b>  |  |                     |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>                       | Kenntnis und Anwendung von grundlegenden für die klassische Physik wichtigen mathematischen Methoden   |                     |
| <b>Module contents</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teil I: Vektoren, Spezielle Funktionen, Differentialrechnung, Integralrechnung,</li> </ul> <p>Taylorentwicklung und Potenzreihen, Komplexe Zahlen, gewöhnliche Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teil II: Differentialrechnung bei Funktionen von mehreren Veränderlichen (Totales Differential, Potential),</li> </ul> <p>Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Volumenintegrale, Rotation, Divergenz, Integralsätze (Stokes und Gauß), Matrizen und Determinanten, Koordinatentransformation, Matrixeigenwerte, -eigenvektoren, Fourierreihen, Fouriertransformation, Partielle Differentialgleichungen (Separationsansatz)</p>   |                     |
| <b>Forms of instruction</b>                                       | Lecture (1 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course<br>Lecture (1 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course   |                     |
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English  |                     |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 2 Semester Semester  |                     |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Wintersemester   |                     |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted   |                     |
| <b>Time of examination</b>  |  |                     |
| <b>Credit points</b>  | 5 CP   |                     |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.  |                     |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1  |                     |
| Examination   | Exam prerequisites   | Type of examination |
| <b>Course 1</b>   |  |                     |
| <b>Course 2</b>   |  |                     |
| <b>Course 3</b>   |  |                     |
| <b>Course 4</b>   |  |                     |

| Examination                        |             | Exam prerequisites                  |     |                                   |  | Type of examination              |  |              |
|------------------------------------|-------------|-------------------------------------|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 5</b>                    |             |                                     |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 6</b>                    |             |                                     |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>        |             | Klausur zu Mathematische Methoden I |     |                                   |  | Klausur                          |  |              |
| <b>Exam repetition information</b> |             |                                     |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label                | Course type | Course title                        | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>                    | Lecture     | Vorlesung Mathematische Methoden I  |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>                    | Seminar     | Seminar Mathematische Methoden I    |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>                    | Course      | Selbststudium                       |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>                    | Lecture     | Vorlesung Mathematische Methoden II |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 5</b>                    | Seminar     | Seminar Mathematische Methoden II   |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 6</b>                    | Course      | Selbststudium                       |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>          |             |                                     |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>       |             |                                     |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## PHY.06804.01 - Experimentalphysik C

PHY.06804.01

13 CP

|  |   |
|--|---|
| <b>Module label</b>                                | Experimentalphysik C  |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.06804.01  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>   |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Prof. Dr. Georg Schmidt   |
| <b>Prerequisites</b>                               |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der grundlegenden Experimente und Verständnis der theoretischen</li> </ul> <p>Konzepte zu strukturellen, optischen und elektronischen Eigenschaften von Festkörpern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit, Messergebnisse anhand der relevanten Modellvorstellungen zu erklären und</li> </ul> <p>deren Variationen vorherzusagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis der Thermodynamik, Struktur und Kinetik von weicher kondensierter Materie</li> <li>• Fähigkeit, das Verhalten von "weichen" Materialien im täglichen Leben auf molekularer Basis zu</li> </ul> <p>verstehen und zu erklären</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung einfacher theoretischer Konzepte zur Vorhersage physikalischer Eigenschaften von</li> </ul> <p>kondensierter Materie</p>  |
| <b>Module contents</b>                             | <p>Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie</li> <li>• Kristallgitter und Einheitszelle, reziprokes Gitter, Brillouinonen, Beugung (Streubedingungen, Strukturanalyse)</li> <li>• Dynamik des Kristallgitters: Phononen, akustische und optische Phononen, Zustandsdichte und spezifische Wärme</li> <li>• Elektronen im Festkörper: Bändermodell, fast freie und stark gebundene Elektronen, Fermi-Gas-Modell, Bloch-Wellen, effektive Masse, Halbleiter (Dotierung, Löcher, pn-Übergang, Bauelemente)</li> <li>• Transportphänomene: elektronischer Transport, Drude-Modell, Wärmetransport, Diffusion in Flüssigkeiten, Hall-Effekt</li> <li>• Magnetismus: Einführung Dia-, Para- und Ferromagnetismus</li> </ul> <p>Vertiefende Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supraleitung</li> <li>• dielektrische Festkörper: Farbzentren, Ferro-/Piezoelektrizität</li> </ul> <p>Soft condensed matter physics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Structure and (thermo)dynamics of liquids (existence, phase transitions, diffusion, glass transition)</li> <li>• Liquid crystals (classification, structures and defects, phase transitions,</li> </ul> |

- elastic properties and LC displays)
- Surfactants: supramolecular structures and self-organization (micelles and membranes)
  - Colloids: Brownian motion, forces between colloids, colloidal phase transitions and glass transition
  - Polymers: conformation, ideal and real chains, rubber elasticity, introduction to semicrystalline polymers

|   |   |
|---|---|
| <b>Forms of instruction</b>                                       | Lecture (4 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course<br>Seminar (1 SWS)<br>Lecture (3 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course |
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 2 Semester Semester   |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Wintersemester  |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted  |
| <b>Time of examination</b>  |   |
| <b>Credit points</b>  | 13 CP   |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %.                      |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1   |

| Examination                 | Exam prerequisites  | Type of examination |
|-----------------------------|---|---------------------|
| <b>Course 1</b>             |   |                     |
| <b>Course 2</b>             |   |                     |
| <b>Course 3</b>             |   |                     |
| <b>Course 4</b>             |   |                     |
| <b>Course 5</b>             |   |                     |
| <b>Course 6</b>             |   |                     |
| <b>Course 7</b>             |   |                     |
| <b>Final exam of module</b> | Klausur Festkörperphysik, Klausur Soft condensed matter physics | mündliche Prüfung   |

| <b>Exam repetition information</b> |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
|------------------------------------|-------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| Module course label                | Course type | Course title                                 | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>                    | Lecture     | Vorlesung Festkörperphysik                   | 4   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>                    | Seminar     | Projektseminar Festkörperphysik              | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>                    | Course      | Selbststudium                                |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>                    | Seminar     | Projektseminar Vertiefende Festkörperphysik  | 1   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 5</b>                    | Lecture     | Vorlesung Soft condensed matter physics      | 3   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 6</b>                    | Seminar     | Projektseminar Soft condensed matter physics | 1   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 7</b>                    | Course      | Selbststudium                                |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>          |             |  |     |                                   |  | 390                              |  | 390          |
| <b>Total module workload</b>       |             |  |     |                                   |  |                                  |  | 390          |

## PHY.06805.02 - Fortgeschrittenenpraktikum

|  |   |
|--|---|
| PHY.06805.02                                       | 6 CP  |
| <b>Module label</b>                                | Fortgeschrittenenpraktikum  |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.06805.02  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>  |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Dr. Franz-Josef Schmitt   |
| <b>Prerequisites</b>                               |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis von grundlegenden und historisch wichtigen physikalischen Experimenten (im Vergleich zum Grundpraktikum komplexere Experimente)</li> <li>• Erlernen von praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit moderner Messtechnik</li> <li>• Erkennen und Bewerten von Fehlerquellen bei physikalischen Messungen</li> <li>• Auswertung und grafische Darstellung von experimentellen Ergebnissen</li> <li>• Anfertigung schriftlicher wissenschaftlicher Berichte und Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen im Vortrag</li> <li>• Präsentations- und Moderationstechniken</li> </ul>   |
| <b>Module contents</b>                             | <p>Durchführung von 5 grundlegenden Versuchen (jeweils fünfständig an drei Tagen) mit Auswertung, Fehlerbetrachtung und Versuchsprotokoll (ca. 12 Seiten). Falls das Praktikum alleine durchgeführt wird, sind drei grundlegende Versuche (jeweils 7 SWS an drei Tagen) durchzuführen.</p> <p>Für Studierende der medizinischen Physik sind zwei der vier mit (MP) gekennzeichneten Versuche verpflichtend. Es sind Projektversuche möglich, die je nach Umfang zwei oder drei grundlegende Versuche ersetzen können. Unter den durchzuführenden Versuchen können z.B. sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dielektrische Eigenschaften von Materialien</li> <li>• Photoeffekt</li> <li>• Elektronenbeugung</li> <li>• Zeeman-Effekt</li> <li>• Röntgendiffraktion (MP)</li> <li>• Rasterelektronenmikroskopie und EBIC</li> <li>• NMR-Spektroskopie (MP)</li> <li>• Schallausbreitung in Festkörpern</li> <li>• Rastertunnelmikroskopie</li> <li>• Umweltradioaktivität (MP)</li> <li>• Stern-Gerlach-Versuch</li> <li>• Rasterkraftmikroskopie</li> <li>• Photovoltaik</li> <li>• Rheologie an komplexen Flüssigkeiten</li> <li>• Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie</li> <li>• Aktivitätsbestimmung (MP)</li> </ul> |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Practical training (5 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course   |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester   |

PHY.06805.02

6 CP

|   |  |
|---|--|
| <b>Module frequency</b>   | jedes Sommersemester   |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted   |
| <b>Time of examination</b>  |  |
| <b>Credit points</b>  | 6 CP   |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.   |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1  |
| <b>Reference text</b>   | Falls das Praktikum alleine durchgeführt wird, sind drei grundlegende Versuche (jeweils fünfstündig an drei Tagen) durchzuführen Für Studierende des Bachelor-Studienganges Medizinische Physik sind drei der vier mit (MP) gekennzeichneten Versuche (Röntgendiffraktion, NMR-Spektroskopie, Umweltradioaktivität) verpflichtend. |

| Examination                        | Exam prerequisites   | Type of examination                     |     |                                   |  |                                  |  |              |
|------------------------------------|----------------------|---|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 1</b>                    |                      |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>                    |                      |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>                    |                      |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>        | Praktikumsprotokolle | Seminarvortrag und Praktikumsprotokolle |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b> |                      |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label                | Course type          | Course title                            | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>                    | Practical training   | Laborpraktikum                          |     | 5                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>                    | Seminar              | Seminar                                 |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>                    | Course               | Selbststudium                           |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>          |                      |   |     |                                   |  | 180                              |  | 180          |
| <b>Total module workload</b>       |                      |   |     |                                   |  |                                  |  | 180          |



## PHY.06803.01 - Computational Physics

PHY.06803.01

5 CP

|  |   |
|--|---|
| <b>Module label</b>                                | Computational Physics   |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.06803.01  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Physik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Physik</li> <li>• Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | PD Dr. Viktor Ivanov  |
| <b>Prerequisites</b>                               |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis grundlegender Konzepte zur Lösung physikalischer Fragestellungen, insbesondere zur Berechnung theoretischer Vorhersagen, mit Hilfe von numerischen Methoden</li> <li>• Fähigkeit, gegebene mathematisch-theoretische Zusammenhänge in algorithmische Form umzusetzen sowie Umgang mit Informationstechnologien und Programmierung, v.a. Fähigkeit, physikalische Vorgänge und Messergebnisse auf dem Computer nachzuvollziehen</li> </ul>   |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung einer modernen Programmiersprache</li> <li>• grundlegende numerisch-mathematische Methoden zur Datenbehandlung</li> <li>• Lösung von Gleichungssystemen und Lösung von gewöhnlichen Differentialgleichungen</li> <li>• Fourier-Transformation und Faltung</li> <li>• deterministisches Chaos und deterministischer Zufall</li> </ul>   |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course  |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester   |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Wintersemester  |
| <b>Module capacity</b>                             | unrestricted  |
| <b>Time of examination</b>                         |   |
| <b>Credit points</b>                               | 5 CP  |

PHY.06803.01

5 CP

| <b>Share on module final degree</b>                               |             | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.   |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             | 1  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Reference text</b>   |             | Für dieses Modul werden grundlegende Programmierkenntnisse auf Abiturniveau vorausgesetzt. Diese müssen, wenn nicht vorhanden, entweder im Selbststudium oder durch Belegen des ASQ-Moduls 'Einführung in die Programmierung für Physiker' im 1. oder 2. Semester erworben werden. |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Examination</b>  |             | <b>Exam prerequisites</b>  |     |                                   | <b>Type of examination</b>             |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             | Vorbereitung und Präsentation von Programmieraufgaben  |     |                                   | Klausur                                |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title   | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung Computational Physics  | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Seminar     | Projektseminar   | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course      | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |  |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |  |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## MAT.06659.02 - Lineare Algebra für die Physik

|  |   |
|--|---|
| MAT.06659.02                                       | 5 CP  |
| <b>Module label</b>                                | Lineare Algebra für die Physik  |
| <b>Module code</b>                                 | MAT.06659.02  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul>   |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Prof. Dr. Rebecca Waldecker   |
| <b>Prerequisites</b>                               |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis der grundlegenden Prinzipien linearer Strukturen und der Linearisierung sowie</li> </ul> <p>sichere Beherrschung der Grundbegriffe, Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Inhalten der Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aneignung der mathematischen Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen, Entwickeln von mathematischer Intuition und deren formaler Begründung, Schulung des Abstraktionsvermögens,</li> </ul> <p>Verständnis des strengen axiomatischen Aufbaus mathematischer Gebiete an einer (vergleichsweise) einfachen Struktur, Erkennen der Querverbindungen zu anderen Disziplinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerbung von Basiswissen und Fertigkeiten, die für die mathematischen Grundlagen der Physik</li> </ul> <p>notwendig sind</p> |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskrete Strukturen und lineare Algebra</li> <li>• Elementare Logik und Mengentheorie</li> <li>• Gruppen, Ringe, Körper</li> <li>• rationale, reelle, komplexe Zahlen</li> <li>• lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen</li> <li>• Vektorräume und lineare Operatoren</li> <li>• Eigenwerte, Diagonalisierung, Normalformen</li> <li>• Analytische Geometrie</li> </ul>   |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (3 SWS)<br>Exercises (2 SWS)<br>Course  |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester   |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Wintersemester  |
| <b>Module capacity</b>                             | unrestricted  |
| <b>Time of examination</b>                         |   |
| <b>Credit points</b>                               | 5 CP  |
| <b>Share on module final degree</b>                | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.  |

MAT.06659.02

5 CP

| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             | 1   |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|---|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| Examination   |             | Exam prerequisites                              |     | Type of examination               |  |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             | Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation |     | Klausur                           |  |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title                                    | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung                                       |     | 3                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Exercises   | Übung   |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course      | Selbststudium                                   |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |   |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |   |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## PHY.05145.03 - Theoretische Physik B / theophys\_B

PHY.05145.03

14 CP

|  |  |
|--|--|
| <b>Module label</b>                                | Theoretische Physik B / theophys_B   |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.05145.03   |
| <b>Semester of first implementation</b>            |  |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |  |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Prof. Dr. Samir Lounis   |
| <b>Prerequisites</b>                               |  |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Elektrodynamik als klassischer Feldtheorie</li> <li>• Kenntnis, Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Quantenmechanik</li> </ul>  |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrodynamik: Integrale und differentielle Form der Maxwellgleichungen, Randwertprobleme der Elektrostatik und Magnetostatik, Multipolentwicklung, Anfangsrandwertprobleme der Elektrodynamik, Eichtransformationen, Lorentz-Invarianz der Elektrodynamik, Viererschreibweise, spezielle Relativitätstheorie, optional: Lagrange Dichten des Maxwell Feldes</li> <li>• Quantenmechanik: Prinzipien der Quantenmechanik und einfache 1-dimensionale Probleme, Schrödingergleichung, Wasserstoffatom, Quantentheorie im Hilbertraum, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Störungstheorie, Zeitabhängige Probleme, Spin, Streutheorie</li> </ul>  |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (4 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course<br>Lecture (4 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course   |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English  |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 2 Semester Semester  |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester  |
| <b>Module capacity</b>                             | unrestricted   |
| <b>Time of examination</b>                         |  |

PHY.05145.03

14 CP

**Credit points** 14 CP

**Share on module final degree** Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade** 1

| Examination | Exam prerequisites | Type of examination |
|-------------|--------------------|---------------------|
|-------------|--------------------|---------------------|

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Course 4**

**Course 5**

**Course 6**

|                             |  |                   |
|-----------------------------|--|-------------------|
| <b>Final exam of module</b> | Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar Elektrodynamik, Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar Quantenmechanik, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Elektrodynamik, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Quantenmechanik | mündliche Prüfung |
|-----------------------------|--|-------------------|

**Exam repetition information**

| Module course label          | Course type | Course title   | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
|------------------------------|-------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 1</b>              | Lecture     | Vorlesung Theoretische Physik II - Elektrodynamik        |     | 4                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>              | Seminar     | Projektseminar Theoretische Physik II - Elektrodynamik   |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>              | Course      | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>              | Lecture     | Vorlesung Theoretische Physik III - Quantenmechanik      |     | 4                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 5</b>              | Seminar     | Projektseminar Theoretische Physik III - Quantenmechanik |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 6</b>              | Course      | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>    |             |  |     |                                   |  | 420                              |  | 420          |
| <b>Total module workload</b> |             |  |     |                                   |  |                                  |  | 420          |

## PHY.05164.02 - Theoretische Physik C / theophys\_C

PHY.05164.02

7 CP

|  |   |
|--|---|
| <b>Module label</b>                                | Theoretische Physik C / theophys_C  |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.05164.02  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation valid from WS 2022/23 &gt; Anwendungsfach Physik (20 LP sind zu erbringen)</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Mathematik (MA120 LP) (Master) &gt; Mathematik MathematikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SoSe 2023) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule more...</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | PD Dr. Viktor Ivanov  |
| <b>Prerequisites</b>                               |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der statistischen Thermodynamik</li> </ul>  |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• statistische Behandlung von Vielteilchensystemen, Entropie, Ensemble der Statistik, Verbindung Statistik-Thermodynamik, Hauptsätze und thermodynamische Potentiale, Statistik wechselwirkungsfreier Systeme an klassischen und quantenmechanischen Beispielen, Statistik wechselwirkender Systeme an klassischen und quantenmechanischen Beispielen, Phasenübergänge, Molekularfeldtheorie, Phasenregel</li> </ul>   |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (4 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course  |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester   |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Sommersemester  |
| <b>Module capacity</b>                             | unrestricted  |
| <b>Time of examination</b>                         |   |
| <b>Credit points</b>                               | 7 CP  |

| <b>Share on module final degree</b>                               |             | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.  |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|---|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             | 1   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   |             | Exam prerequisites  |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             | Bearbeitung und Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation im Projektseminar |     |                                   | Klausur                                |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title  | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung Theoretische Physik IV  |     | 4                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Seminar     | Projektseminar Theoretische Physik IV   |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course      | Selbststudium   |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |   |     |                                   |  | 210                              |  | 210          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |   |     |                                   |  |                                  |  | 210          |



## PHY.05144.02 - Theoretische Physik A / theophys\_A

PHY.05144.02

7 CP

|   |   |                     |
|---|---|---------------------|
| <b>Module label</b>   | Theoretische Physik A / theophys_A  |                     |
| <b>Module code</b>  | PHY.05144.02  |                     |
| <b>Semester of first implementation</b>                           |   |                     |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule more...</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul> |                     |
| <b>Responsible person for this module</b>                         |   |                     |
| <b>Further responsible persons</b>                                | Prof. Dr. Jamal Berakdar  |                     |
| <b>Prerequisites</b>  |   |                     |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der klassischen analytischen Mechanik</li> </ul>  |                     |
| <b>Module contents</b>  | Die Inhalte dieses Moduls umfassen die Galilei Raum-Zeit, Symmetrien und Erhaltungssätze, Lagrangesche, Hamiltonsche und Hamilton-Jacobi Formulierung der analytischen Mechanik, kanonische Transformationen, Noether Theorem, Poissonklammern, Kreisel, und fakultative Themen wie z.B. KAM Theorem oder Chaos.  |                     |
| <b>Forms of instruction</b>                                       | Lecture (4 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course  |                     |
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English   |                     |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 1 Semester Semester   |                     |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Wintersemester  |                     |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted  |                     |
| <b>Time of examination</b>  |   |                     |
| <b>Credit points</b>  | 7 CP  |                     |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.  |                     |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1   |                     |
| <b>Examination</b>  | Exam prerequisites  | Type of examination |
| <b>Course 1</b>   |   |                     |
| <b>Course 2</b>   |   |                     |

| Examination                        |             |                                      | Exam prerequisites   |                                   |  | Type of examination              |  |              |
|------------------------------------|-------------|--------------------------------------|--|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 3</b>                    |             |                                      |  |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>        |             |                                      | Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Projektseminar |                                   |  | Klausur                          |  |              |
| <b>Exam repetition information</b> |             |                                      |  |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label                | Course type | Course title                         | SWS  | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>                    | Lecture     | Vorlesung Theoretische Physik I      |  | 4                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>                    | Seminar     | Projektseminar Theoretische Physik I |  | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>                    | Course      | Selbststudium                        |  |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>          |             |                                      |  |                                   |  | 210                              |  | 210          |
| <b>Total module workload</b>       |             |                                      |  |                                   |  |                                  |  | 210          |

## PHY.00704.06 - Experimentalphysik B / exphys\_B

PHY.00704.06

20 CP

**Module label** Experimentalphysik B / exphys\_B

**Module code** PHY.00704.06

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule
- Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Georg Woltersdorf, Dr. Mathias Stölzer

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Optik, Atom- und Molekülphysik
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben
- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen
- FSQ: Kommunikations- und Teamfähigkeit

**Module contents**

- Vorlesung

### 1. Optik

A Geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion, abbildende Systeme

B Wellenoptik: Elektromagnetische Theorie des Lichtes, Polarisation, Ausbreitung von Licht, Interferenz und Beugung, Kohärenz, Interferometer, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, Holographie,

C Licht in Materie: Absorption, Dispersion, Streuung, Verhalten an Grenzflächen, Doppelbrechung, optische Aktivität, nichtlineare Optik

D Quantenoptik: Wellen- und Photonenbild, Schwarzkörperstrahlung, Laser

### 2. Atom- und Molekülphysik

A Entwicklung der Atomvorstellung, grundlegende `Quanten`-Experimente, Welle-Teilchen Problematik

B Grundlagen der Quantenmechanik, Wasserstoffatom, Schrödinger Gleichung

C Atome mit mehreren Elektronen, Kopplung an externe Felder

D Atom- und Kernphysikalische Messmethoden

E Molekülphysik

3. Ausgewählte weiterführende Themen zu den einzelnen Kapiteln

- Praktikum

1. elektrische und optische Messgeräte und Messverfahren

2. mathematische Verfahren zur Experimentauswertung (nichtlineare Regression, Fourieranalyse)

|   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
|---|--------------------|--|-----|-----------------------------------|---|----------------------------------|--|----------------------------|--|
|   |                    |  |     |                                   | 3. Computergestütztes Messen<br>4. (wenige) komplexere Experimente zur Akustik und Thermodynamik<br>5. Experimente zu Elektrik, Optik, Atom- und Kernphysik   |                                  |  |                            |  |
| <b>Forms of instruction</b>                                       |                    |  |     |                                   | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course<br>Practical training (3 SWS)<br>Course<br>Lecture (3 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course<br>Practical training (3 SWS)<br>Course  |                                  |  |                            |  |
| <b>Languages of instruction</b>                                   |                    |  |     |                                   | German, English   |                                  |  |                            |  |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       |                    |  |     |                                   | 2 Semester Semester   |                                  |  |                            |  |
| <b>Module frequency</b>   |                    |  |     |                                   | jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester   |                                  |  |                            |  |
| <b>Module capacity</b>  |                    |  |     |                                   | unrestricted  |                                  |  |                            |  |
| <b>Time of examination</b>  |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Credit points</b>  |                    |  |     |                                   | 20 CP   |                                  |  |                            |  |
| <b>Share on module final degree</b>                               |                    |  |     |                                   | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %; Course 8: %; Course 9: %; Course 10: %.  |                                  |  |                            |  |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |                    |  |     |                                   | 1   |                                  |  |                            |  |
| <b>Examination</b>  |                    |  |     | <b>Exam prerequisites</b>         |   |                                  |  | <b>Type of examination</b> |  |
| <b>Course 1</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 2</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 3</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 4</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 5</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 6</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 7</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 8</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 9</b>   |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Course 10</b>  |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| <b>Final exam of module</b>                                       |                    |  |     |                                   | Klausur zu Vorlesung/Projektseminar<br>Experimentalphysik - Optik, Klausur zu<br>Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik -<br>Atom- und Molekülphysik, Lösungen der<br>Seminaraufgaben, bestätigte Praktikumsprotokolle |                                  |  | mündliche Prüfung          |  |
| <b>Exam repetition information</b>                                |                    |  |     |                                   |   |                                  |  |                            |  |
| Module course label   | Course type        | Course title                                 | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc  | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload               |  |
| <b>Course 1</b>   | Lecture            | Vorlesung Experimentalphysik Optik           | 2   |                                   |   |                                  |  | 0                          |  |
| <b>Course 2</b>   | Seminar            | Projektseminar Experimentalphysik Optik      | 2   |                                   |   |                                  |  | 0                          |  |
| <b>Course 3</b>   | Course             | Selbststudium                                |     |                                   |   |                                  |  | 0                          |  |
| <b>Course 4</b>   | Practical training | Physikalisches Grundpraktikum III            | 3   |                                   |   |                                  |  | 0                          |  |
| <b>Course 5</b>   | Course             | Selbststudium                                |     |                                   |   |                                  |  | 0                          |  |
| <b>Course 6</b>   | Lecture            | Vorlesung Experimentalphysik Atomphysik      | 3   |                                   |   |                                  |  | 0                          |  |
| <b>Course 7</b>   | Seminar            | Projektseminar Experimentalphysik Atomphysik | 1   |                                   |   |                                  |  | 0                          |  |

| Module course label          | Course type        | Course title                     | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
|------------------------------|--------------------|----------------------------------|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 8</b>              | Course             | Selbststudium                    |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 9</b>              | Practical training | Physikalisches Grundpraktikum IV |     | 3                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 10</b>             | Course             | Selbststudium                    |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>    |                    |                                  |     |                                   |  | 600                              |  | 600          |
| <b>Total module workload</b> |                    |                                  |     |                                   |  |                                  |  | 600          |

## PHY.00706.05 - Experimentalphysik C / exphys\_C

|   |   |
|---|---|
| PHY.00706.05  | 6 CP  |
| <b>Module label</b>   | Experimentalphysik C / exphys_C   |
| <b>Module code</b>  | PHY.00706.05  |
| <b>Semester of first implementation</b>                           |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik Plus (120 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik Plus120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 &gt; Pflichtmodule</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>                         |   |
| <b>Further responsible persons</b>                                | Prof. Dr. Georg Schmidt   |
| <b>Prerequisites</b>  |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis, Verständnis und Anwendung der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik im Bereich Kondensierte Materie mit Schwerpunkt Festkörperphysik</li> </ul>  |
| <b>Module contents</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie</li> <li>• Flüssigkeiten und Festkörper (Existenzbereich, Phasendiagramme, Struktur)</li> <li>• Kristallgitter und Einheitszelle, reziprokes Gitter, Brillouinonen, Beugung (Streubedingungen, Strukturanalyse)</li> <li>• Dynamik des Kristallgitters: Phononen, akustische und optische Phononen, Zustandsdichte und spezifische Wärme</li> <li>• Elektronen im Festkörper: Bändermodell, fast freie und stark gebundene Elektronen, Fermi-Gas-Modell, Bloch-Wellen, effektive Masse, Halbleiter (Dotierung, Löcher)</li> <li>• Transportphänomene: elektronischer Transport, Drude-Modell, Wärmetransport, Diffusion in Flüssigkeiten, Hall-Effekt</li> <li>• Magnetismus: Einführung Dia-, Para- und Ferromagnetismus</li> </ul>   |
| <b>Forms of instruction</b>                                       | Lecture (4 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course  |
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 1 Semester Semester   |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Wintersemester  |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted  |
| <b>Time of examination</b>  |   |
| <b>Credit points</b>  | 6 CP  |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.  |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1   |

| Examination                        |             |                                 | Exam prerequisites        |                                   |  | Type of examination              |  |              |
|------------------------------------|-------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 1</b>                    |             |                                 |                           |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>                    |             |                                 |                           |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>                    |             |                                 |                           |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>        |             |                                 | Lösen von Seminaraufgaben |                                   |  | Klausur                          |  |              |
| <b>Exam repetition information</b> |             |                                 |                           |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label                | Course type | Course title                    | SWS                       | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>                    | Lecture     | Vorlesung Festkörperphysik      |                           | 4                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>                    | Seminar     | Projektseminar Festkörperphysik |                           | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>                    | Course      | Selbststudium                   |                           |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>          |             |                                 |                           |                                   |  | 180                              |  | 180          |
| <b>Total module workload</b>       |             |                                 |                           |                                   |  |                                  |  | 180          |

## MAT.00106.05 - Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik

MAT.00106.05

8 CP

|  |   |
|--|---|
| <b>Module label</b>                                | Aufbaumodul Analysis: Mathematische Physik  |
| <b>Module code</b>                                 | MAT.00106.05  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Aufbaumodul Analysis</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule more...</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal  |
| <b>Prerequisites</b>                               |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen moderne Methoden der Theorie partieller Differentialgleichungen erlernen.</li> <li>• Die Studierenden sollen mathematische Grundlagen der Quantenmechanik erwerben.</li> </ul>   |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilberträume, Projektionen, Orthonormalbasen</li> <li>• Selbstadjungierte Operatoren, Spektraltheorie</li> <li>• Distributionen, Fourier-Transformation</li> <li>• Laplace- und Poisson-Gleichung</li> <li>• Diffusionsgleichung</li> <li>• Wellengleichung</li> <li>• Schrödinger-Gleichung</li> </ul>  |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (2 SWS)<br>Exercises (2 SWS)<br>Lecture (1 SWS)<br>Exercises (1 SWS)<br>Course  |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester   |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Sommersemester  |
| <b>Module capacity</b>                             | unrestricted  |



MAT.00106.05

8 CP

| <b>Time of examination</b>  |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Credit points</b>  |             | 8 CP   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share on module final degree</b>                               |             | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %. |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             | 1  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   |             | Exam prerequisites   |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 4</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 5</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             | Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation                 |     |                                   | mündl. Prüfung oder Klausur            |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title   | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung Mathematische Physik                                   |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Exercises   | Übung Mathematische Physik                                       |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Lecture     | Vorlesung Mathematische Methoden der Theoretischen Physik        |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>   | Exercises   | Übung Mathematische Methoden der Theoretischen Physik            |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 5</b>   | Course      | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |  |     |                                   |  | 240                              |  | 240          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |  |     |                                   |  |                                  |  | 240          |

## PHY.00740.06 - Experimentalphysik A / exphys\_A

PHY.00740.06

20 CP

**Module label** Experimentalphysik A / exphys\_A

**Module code** PHY.00740.06

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule more...
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik Plus (120 LP) (Bachelor) > Physik Physik Plus120, Version of accreditation valid from WS 2018/19 > Pflichtmodule
- Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben
- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen
- FSQ: schriftliche Darstellung wissenschaftlicher Sachverhalte, auch unter Nutzung von Informationstechnik (Auswertung und Darstellung von Messdaten)

**Module contents**

- Vorlesung
1. Einführung: physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
  2. Mechanik: Kinematik und Dynamik freier Punktmassen (Grundbegriffe, Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze), Statik und Dynamik des starren Körpers (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpulserhaltungssatz, Kreisel, Gravitation, Planetenbewegung), Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper (Grenzflächenerscheinungen, Bernoullische Gleichung, Zähigkeit, Hooksches Gesetz), relativistische Kinematik
  3. Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Zustandsgleichung idealer Gase, van der Waals Zustandsgleichung, I. Hauptsatz, ausgewählte Zustandsänderungen, Transportvorgänge, II. Hauptsatz, Entropie, thermodynamische Kreisprozesse
  4. Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatisches Feld (Ladung, elektrische Feldstärke, elektrisches Potenzial, Coulombsches Gesetz, Dielektrizitätskonstante, elektrische Polarisierung), elektrischer Strom (Ohmsches Gesetz, elektrische Leitung in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen), magnetisches Feld (magnetische Feldgrößen, Lorentzkraft, Materie im Magnetfeld, zeitlich veränderliches Magnetfeld (Induktionsgesetz, Maxwellsche

|   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|   | Gleichungen), Anwendungen der elektromagnetischen Induktion (Generator, Motor, Transformator, Wechselstromkreis)<br>5. Schwingungen und Wellen: Schwingungen (Grundbegriffe, freie, gedämpfte, erzwungene und gekoppelte Schwingungen), Wellen (Grundbegriffe, Wellengleichung, Reflexion, Überlagerung, Huygens-Fresnelsches Prinzip, Schallwellen, elektromagnetische Wellen (Energiedichte, Strahlungsquellen-Hertzscher Dipol, Doppler-Effekt, Polarisierung), geometrische Optik<br>6. Phänomenologische Einführung in die Grundlagen der Kernphysik und Radioaktivität: Atomkern (Kernaufbau, Bindungsenergie, Tröpfchenmodell), Zerfallsgesetz (Aktivität, Halbwertszeit, Zerfallsstatistik, Zerfallsketten), Zerfallsarten (alpha-, beta- und gamma-Strahlung), Anwendungen (Kernspaltung, Kernfusion, medizinische Anwendungen) |                             |
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Praktikum</li> </ul> 1. einfache Messgeräte für mechanische, thermische und elektrische Messungen<br>2. Fehlerrechnung und Statistik, Regression<br>3. wissenschaftliches Protokollieren<br>4. computergestützte Darstellung und Auswertung von Messergebnissen (Origin)<br>5. Experimente zur Mechanik, Wärmelehre und Elektrik (Gleichstromkreis)   |                             |
| <b>Forms of instruction</b>                                       | Lecture (4 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course<br>Seminar (2 SWS)<br>Course<br>Lecture (4 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course<br>Practical training (3 SWS)<br>Course  |                             |
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English  |                             |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 2 Semester Semester  |                             |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester  |                             |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted   |                             |
| <b>Time of examination</b>  |  |                             |
| <b>Credit points</b>  | 20 CP  |                             |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %; Course 8: %; Course 9: %; Course 10: %.   |                             |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1  |                             |
| <b>Examination</b>  | <b>Exam prerequisites</b>  | <b>Type of examination</b>  |
| <b>Course 1</b>   |  |                             |
| <b>Course 2</b>   |  |                             |
| <b>Course 3</b>   |  |                             |
| <b>Course 4</b>   |  |                             |
| <b>Course 5</b>   |  |                             |
| <b>Course 6</b>   |  |                             |
| <b>Course 7</b>   |  |                             |
| <b>Course 8</b>   |  |                             |
| <b>Course 9</b>   |  |                             |
| <b>Course 10</b>  |  |                             |
| <b>Final exam of module</b>                                       | Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik I, Klausur zu Vorlesung/Projektseminar Experimentalphysik II, bestätigte Praktikumsprotokolle, Klausur zur Einführung zum Grundpraktikum, Bearbeitung und Lösen von Seminaraufgaben   | mündl. Prüfung oder Klausur |
| <b>Exam repetition information</b>                                |  |                             |

| Module course label          | Course type        | Course title   | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
|------------------------------|--------------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 1</b>              | Lecture            | Vorlesung Experimentalphysik I                         |     | 4                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>              | Seminar            | Projektseminar Experimentalphysik I                    |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>              | Course             | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>              | Seminar            | Vorlesung Einführung zum physikalischen Grundpraktikum |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 5</b>              | Course             | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 6</b>              | Lecture            | Vorlesung Experimentalphysik II                        |     | 4                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 7</b>              | Seminar            | Projektseminar Experimentalphysik II                   |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 8</b>              | Course             | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 9</b>              | Practical training | Physikalisches Grundpraktikum II                       |     | 3                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 10</b>             | Course             | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>    |                    |  |     |                                   |  | 600                              |  | 600          |
| <b>Total module workload</b> |                    |  |     |                                   |  |                                  |  | 600          |

## PHY.00709.07 - Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess

PHY.00709.07

7 CP

|  |   |
|--|---|
| <b>Module label</b>                                | Physikalische und elektronische Messtechnik / physmess  |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.00709.07  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 &gt; Pflichtmodule</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Dr. Franz-Josef Schmitt; Dr. Nicki Hinsche  |
| <b>Prerequisites</b>                               |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis der Grundlagen der elektronischen Messtechnik und physikalischen Experimentiertechnik</li> <li>• Anwendung des erlernten Wissens anhand von Praktikumsversuchen</li> <li>• Automatisierung von Messtechnik und rechnergestütztes Experimentieren</li> <li>• Gute wissenschaftliche Praxis; Literaturrecherchen</li> </ul>   |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektronik <ul style="list-style-type: none"> <li>Lineare Netze</li> <li>Halbleiterbauelemente, Transistor- und Verstärkerschaltungen</li> <li>Signalverarbeitung und -wandlung (analog / digital)</li> <li>Digitale Logik und Mikrocontroller</li> </ul> </li> <li>• Ausgewählte Teilbereiche der physikalischen Messtechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>Messung von Längen und der Zeit</li> <li>Messung elektrischer Größen, Signalübertragung, Speicherung und Bussysteme</li> <li>Erzeugung und Messung von Magnetfeldern</li> <li>Temperaturmessung und -regelung</li> <li>Erzeugung und Messung von Vakuum und hohem Druck</li> <li>Messung und Erzeugung elektromagnetischer Strahlung</li> <li>Grenzen der Messtechnik</li> </ul> </li> <li>• Praktikumsversuche zu <ul style="list-style-type: none"> <li>passive und aktive elektronische Bauelemente</li> <li>AD/DA-Wandlung, digitale Logik, nicht-lineare Schaltungen, fachspezifische Messtechnik</li> <li>Experimentautomatisierung und Simulation</li> </ul> </li> </ul>  |

## Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens

- Gute Wissenschaftliche Praxis

naturwissenschaftliches Publikationswesen  
Literaturrecherche und wissenschaftliche Datenbanken

|   |  |
|---|--|
| <b>Forms of instruction</b>                                       | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Practical training (4 SWS)<br>Course                           |
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English  |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 2 Semester Semester  |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Wintersemester   |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted   |
| <b>Time of examination</b>  |  |
| <b>Credit points</b>  | 7 CP   |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.  |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1  |
| <b>Reference text</b>   | Im Studiengang Physik und Digitale Technologien ist das Laborpraktikum im Sommersemester vorgesehen. |

| Examination                        | Exam prerequisites     | Type of examination         |     |                                   |  |                                  |  |              |
|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 1</b>                    |                        |                             |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>                    |                        |                             |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>                    |                        |                             |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 4</b>                    |                        |                             |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>        | Testate und Protokolle | mündl. Prüfung oder Klausur |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b> |                        |                             |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label                | Course type            | Course title                | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>                    | Lecture                | Vorlesung                   | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>                    | Seminar                | Seminar                     | 1   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>                    | Practical training     | Laborpraktikum              | 4   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>                    | Course                 | Selbststudium               |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>          |                        |                             |     |                                   |  | 210                              |  | 210          |
| <b>Total module workload</b>       |                        |                             |     |                                   |  |                                  |  | 210          |

## MAT.00714.03 - Analysis (18 LP)

MAT.00714.03

18 CP

**Module label** Analysis (18 LP)

**Module code** MAT.00714.03

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Pflichtmodule
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule more...
- Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Pflichtmodule
- Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Physik und Nanotechnologie (180 LP) (Bachelor) > Physik PhysikNano180, Version of accreditation valid from WiSe 2024/25 > Pflichtmodule
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module** Die Studierenden sollen

- das Verständnis für die grundlegenden Prinzipien der Analysis, den Grenzwertbegriff, die analytische Behandlung der geometrisch motivierten Problemstellungen und exemplarisch für den naturwissenschaftlichen Hintergrund entwickeln
- die Grundbegriffe und -techniken sicher beherrschen und die Fähigkeiten zum aktiven Umgang mit den Gegenständen der Lehrveranstaltungen erwerben
- die mathematische Arbeitsweise an konkreten Fragestellungen erlernen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung in präzise Begriffe und Begründungen einüben

- exemplarisch die Entwicklung der Analysis an einigen zentralen Begriffen

nachvollziehen

- durch die linearen Strukturen innerhalb der Analysis am Beispiel der Grundmodule

die enge Verbindung mathematischer Gebiete erkennen

- das Basiswissen und Fertigkeiten für das gesamte weitere Studium, insbesondere

die Grundlage für die Aufbaumodule der Analysis, Topologie, Geometrie, Numerik, Stochastik, Lineare Optimierung erwerben.

**Module contents**

- Grundlagen: Mengen, Logik und Beweistechniken, natürliche Zahlen, Vollständige

Induktion, reelle Zahlen, komplexe Zahlen.

- Folgen und Reihen: Grenzwerte, Konvergenzkriterien, Folgen und Reihen komplexer

Zahlen, Funktionen, elementare transzendente Funktionen.

- Stetigkeit: Zwischenwertsatz, Satz über Umkehrfunktionen, Logarithmus, stetige

Funktionen auf kompakten Intervallen.

- Differenzierbarkeit: Mittelwertsatz der Differentialrechnung, lokale Extrema,

Funktionenfolgen und  $\infty$ -reihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit und gleichmäßige Konvergenz, Potenzreihen, Taylorformel.

- Integration: Riemann-Integral, Integration und Differentiation, Integrationsregeln,

Uneigentliche Integrale.

- Metrische Räume: Topologische Grundbegriffe, normierte Räume. Vollständigkeit.
- Reelle Funktionen des  $\mathbb{R}^n$ : stetige Funktionen, Differentiation im  $\mathbb{R}^n$ , totale und

partielle Differenzierbarkeit, die Sätze über Umkehrfunktionen und implizite Funktionen, Taylorformel, Quadratische Formen, lokale Extrema ohne und mit Nebenbedingungen, Jordan Kurven im  $\mathbb{R}^n$ , Jordan-Riemannscher Inhalt beschränkter Punktmengen des  $\mathbb{R}^n$ , Integralsätze, Anwendungen in der Vektoranalysis.

**Forms of instruction**

Lecture (4 SWS)  
Lecture (4 SWS)  
Exercises (2 SWS)  
Exercises (2 SWS)  
Course  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

2 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Wintersemester

**Module capacity**

unrestricted



MAT.00714.03

18 CP

| <b>Time of examination</b>  |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|---|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Credit points</b>  |             | 18 CP   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share on module final degree</b>                               |             | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %. |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             | 1   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   |             | Exam prerequisites  |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 4</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 5</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 6</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             | Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation, Bestehen von Zwischentests  |     |                                   | Klausur oder mündliche Prüfung         |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title  | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung   | 4   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Lecture     | Vorlesung   | 4   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Exercises   | Übung   | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>   | Exercises   | Übung   | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 5</b>   | Course      | Selbststudium   |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 6</b>   | Course      | Selbststudium   |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |   |     |                                   |  | 540                              |  | 540          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |   |     |                                   |  |                                  |  | 540          |

## Physikalische Erganzungsmodul

### PHY.03184.03 - Astrophysik / astrophys

|  |  |
|--|--|
| PHY.03184.03                                       | 5 CP   |
| <b>Module label</b>                                | Astrophysik / astrophys  |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.03184.03   |
| <b>Semester of first implementation</b>            |  |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Physikalische Ergänzungsmodul</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Physikalische Ergänzungsmodul</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Physikalische Ergänzungsmodul</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Wahlobligatorische Ergänzungsfächer</li> </ul>   |
| <b>Responsible person for this module</b>          |  |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Dr. Jan Kantelhardt  |
| <b>Prerequisites</b>                               |  |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der physikalischen Grundlagen der Sternentwicklung und Fähigkeit, astrophysikalische Messergebnisse (Helligkeit, Spektren) auf dieser Basis zu interpretieren und zu verstehen</li> <li>• Kenntnis groerer Strukturen im All und Anwendung physikalischer Grundprinzipien für deren Zuordnung anhand von astronomischen Beobachtungen</li> <li>• Grundkenntnisse der Kosmologie; Fähigkeit, die Entwicklung des Universums durch kosmologische Weltmodelle mit Skalenfunktion nachzuvollziehen und neue Forschungsergebnisse sowie Medienberichte korrekt einzuordnen</li> </ul>  |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonnenphysik</li> <li>• Objekte des Universums, Entfernungsbestimmung und Vermessung</li> <li>• Hertzsprung-Russel-Diagramm als wichtiges Zustandsdiagramm</li> <li>• Energiequellen der Sterne</li> <li>• Sternentwicklung I: Geburt bis Riesenstadium</li> <li>• Sternentwicklung II: Endstadien (Zwergsterne, Neutronensterne, Schwarze Löcher)</li> <li>• Supernovae, Kilonovae und Gravitationswellen</li> <li>• Milchstraensystem (Galaxis), Galaxienhaufen, Quasare</li> <li>• experimentelle Belege für das Urknall-Modell des Universums</li> <li>• einfache Lösungen der kosmologischen Gleichungen</li> <li>• Dunkle Materie und Dunkle Energie</li> <li>• kosmologisches Standardmodell</li> </ul> <p>optional: (besonders für Physik Digitale Technologien)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Big Data in der Astrophysik</li> <li>• astrophysikalische Groexperimente und Weltraumteleskope</li> </ul> |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course   |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English  |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester  |

PHY.03184.03

5 CP

| <b>Module frequency</b>   |             | jedes Wintersemester                      |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|---|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Module capacity</b>  |             | unrestricted                              |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Time of examination</b>  |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Credit points</b>  |             | 5 CP                                      |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share on module final degree</b>                               |             | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.    |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             | 1   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   |             | Exam prerequisites                        |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             | mündl. Prüfung oder Klausur               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title                              | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung Sterne, Galaxien und Kosmologie |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Seminar     | Seminar Sterne, Galaxien und Kosmologie   |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course      | Selbststudium                             |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |   |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |   |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## PHY.00860.03 - Physikalische Methoden zur Strukturaufklärung - Mikroskopie und Streuexperimente / ergphys\_A

PHY.00860.03

5 CP

|  |  |
|--|--|
| <b>Module label</b>                                | Physikalische Methoden zur Strukturaufklärung - Mikroskopie und Streuexperimente / ergphys_A   |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.00860.03   |
| <b>Semester of first implementation</b>            |  |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) &gt; Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation valid from WS 2015/16 &gt; Unterwahlbereich Ch</li> <li>• Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) &gt; Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation valid from WS 2015/16 &gt; Unterwahlbereich Ing</li> <li>• Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) &gt; Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2015) &gt; Unterwahlbereich Ch</li> <li>• Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) &gt; Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2015) &gt; Unterwahlbereich Ing</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Wahlobligatorische Ergänzungsfächer</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |  |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Prof. Dr. Georg Woltersdorf  |
| <b>Prerequisites</b>                               |  |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über mikroskopische Methoden und Streuexperimente in der Physik mit engem Bezug zur Anwendung, Verständnis der zugrunde liegenden physikalischen Konzepte</li> </ul>  |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsklärung Abbildung, Auflösungsvermögen</li> <li>• Auffrischung Grundlagen der geometrischen Optik und Wellenoptik</li> <li>• Abbildung mit Strahlen, Wellen, Abbildungs- und Linsenfehler</li> <li>• Optische Mikroskopie, Röntgenmikroskopie, Elektronenmikroskopie, Ultraschallmikroskopie</li> <li>• Rastersondentechniken: STM, AFM, SNOM...</li> <li>• Bildverarbeitung in der Mikroskopie</li> <li>• Streumethoden: typischer Aufbau eines Streuexperiments, Photonen, Neutronen, Elektronen als Sonden, Bragg-Reflexe - Kristallographische Experimente, Mesoskopische Strukturen - Kleinwinkelstreuung</li> </ul>  |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course   |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English  |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester  |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Wintersemester   |
| <b>Module capacity</b>                             | unrestricted   |
| <b>Time of examination</b>                         |  |
| <b>Credit points</b>                               | 5 CP   |
| <b>Share on module final degree</b>                | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.   |

PHY.00860.03

5 CP

| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             |   | 1   |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|---|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| Examination   |             | Exam prerequisites  |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             |   |     |                                   | Klausur                                |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title  | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung<br>Physikalische<br>Methoden zur S<br>trukturaufklärung |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Seminar     | Seminar<br>Physikalische<br>Methoden zur S<br>trukturaufklärung   |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course      | Selbststudium   |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |   |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |   |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## PHY.00861.03 - Spektroskopische Methoden / ergphys\_B

|  |  |
|--|--|
| PHY.00861.03                                       | 5 CP   |
| <b>Module label</b>                                | Spektroskopische Methoden / ergphys_B  |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.00861.03   |
| <b>Semester of first implementation</b>            |  |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (MA120 LP) (Master) &gt; Geowissenschaften Angew. Geowissensch.MA120, Version of accreditation valid from WS 2021/22 &gt; Wahlpflichtmodule Nebenfächer</li> <li>• Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (MA120 LP) (Master) &gt; Geowissenschaften Angew. Geowissensch.MA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2015) &gt; Wahlpflichtmodule Nebenfächer (Maximal 20 Leistungspunkte)</li> <li>• Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (MA120 LP) (Master) &gt; Geowissenschaften Angew. Geowissensch.MA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) &gt; Wahlpflichtmodule Nebenfächer (Maximal 20 Leistungspunkte)</li> <li>• Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (MA120 LP) (Master) &gt; Geowissenschaften Angew. Geowissensch.MA120, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2021) &gt; Wahlpflichtmodule Nebenfächer</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Wahlobligatorische Ergänzungs-fächer</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |  |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Prof. Dr. Kay Saalwächter  |
| <b>Prerequisites</b>                               |  |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über spektroskopische Methoden mit engem Bezug zur Anwendung</li> <li>• Verständnis der zugrunde liegenden physikalischen Konzepte</li> </ul>   |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebegriff, Energieskalen, elektromagnetisches Spektrum. Dispersion, Resonanz, Linienformtheorie</li> <li>• Funktionsweise und Technologie von Spektrometern</li> <li>• NMR, ESR, Mikrowellen, Terahertz-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, Raman-Spektroskopie, Schwingungsspektroskopie, UV/VIS Spektroskopie, Röntgenspektroskopie (EXAFS) Elektronenspektroskopie (XFS) Ultrakurzzeit- Spektroskopie</li> </ul>   |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course   |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English  |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester  |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Sommersemester   |
| <b>Module capacity</b>                             | unrestricted   |
| <b>Time of examination</b>                         |  |
| <b>Credit points</b>                               | 5 CP   |
| <b>Share on module final degree</b>                | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.   |

PHY.00861.03

5 CP

| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             |  | 1   |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| Examination   |             | Exam prerequisites                                 |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             |  |     |                                   | Klausur                                |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title                                       | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung<br>Physikalisches<br>Ergänzungsfach<br>B |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Seminar     | Seminar<br>Physikalisches<br>Ergänzungsfach<br>B   |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course      | Selbststudium                                      |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |  |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |  |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## PHY.00862.04 - Kontinuumsmechanik und Nichtlineare Systeme / ergphys\_C

PHY.00862.04

5 CP

|  |  |
|--|--|
| <b>Module label</b>                                | Kontinuumsmechanik und Nichtlineare Systeme / ergphys_C  |
| <b>Module code</b>                                 | PHY.00862.04   |
| <b>Semester of first implementation</b>            |  |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) &gt; Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation valid from WS 2015/16 &gt; Unterwahlbereich Ch</li> <li>• Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) &gt; Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2015) &gt; Unterwahlbereich Ch</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Physik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Physik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Physik more...</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Physik</li> <li>• Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Mathematik (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) &gt; Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) &gt; Anwendungsfach Physik</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Physikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Wahlpflichterische Ergänzungsfächer</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |  |
| <b>Further responsible persons</b>                 | PD Dr. Jan Kantelhardt   |
| <b>Prerequisites</b>                               |  |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Grundgleichungen der Elastizitätstheorie und der Hydromechanik sowie Fähigkeit zu deren Anwendung für die Herleitung einfacher Zusammenhänge und Lösung entsprechender Übungsaufgaben</li> <li>• Kenntnis qualitativer und quantitativer Ansätze zur Charakterisierung nichtlinearer Systeme und selbständige Anwendung auf mechanische und interdisziplinäre Beispiele</li> <li>• Fähigkeit, dynamische Systeme mit analytischen und numerischen Methoden zu charakterisieren und</li> </ul> <p>Zustandsübergänge zu identifizieren, auch unter Nutzung der Software Mathematica</p>  |
| <b>Module contents</b>                             | <p>1. Kontinuumsmechanik:<br/>           Grundgleichungen der Elastizitätstheorie<br/>           Spannungstensor und Verschiebungstensor<br/>           Eulersche Gleichungen idealer Flüssigkeiten<br/>           Einfache Probleme der Hydromechanik<br/>           Zähne Flüssigkeiten</p> <p>2. Nichtlineare Systeme:<br/>           Nichtlineare Probleme der klassischen Mechanik<br/>           Nichtlineare Systeme und Chaotisches Verhalten<br/>           Lineare Stabilität und Ljapunovexponent</p>   |



| <b>Forms of instruction</b>                                       |             | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course<br>Course |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Languages of instruction</b>                                   |             | German, English  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       |             | 1 Semester Semester                                    |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Module frequency</b>   |             | jedes Sommersemester                                   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Module capacity</b>  |             | unrestricted   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Time of examination</b>  |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Credit points</b>  |             | 5 CP   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share on module final degree</b>                               |             | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.    |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             | 1  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   |             | Exam prerequisites                                     |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 4</b>   |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             | Klausur oder mündliche Prüfung                         |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title   | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung  | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Seminar     | Seminar  | 1   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course      | Selbststudium  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>   | Course      | Projektarbeit  |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |  |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |  |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## Nichtphysikalische Ergänzungsmodule

### BCT.00869.07 - Biochemie / biochem

|  |   |
|--|---|
| BCT.00869.07                                       | 5 CP  |
| <b>Module label</b>                                | Biochemie / biochem   |
| <b>Module code</b>                                 | BCT.00869.07  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Medizinische Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Medizinische Physik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2019) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Prof. Dr. Ingo Heilmann   |
| <b>Prerequisites</b>                               | keine   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Biochemie</li> <li>• Grundkonzepte der modernen Molekularbiologie</li> <li>• Vermittlung der Fähigkeit, einfache physiologische Prozesse biochemisch nachzuvollziehen</li> </ul>   |
| <b>Module contents</b>                             | <p>Vorlesung Biochemie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Einführung Organische Chemie, Stoffklassen, Reaktionen</li> <li>2 Einführung Biochemie, Aufbau und Stoffwechsel von Kohlenhydraten und Lipiden</li> <li>3 Aufbau und Funktion von Proteinen, Biomembranen und Enzymen</li> <li>4 Energiestoffwechsel</li> <li>5 Biochemie des Blutes, Vitamine, Hormone</li> <li>6 Nukleinsäuren und deren Stoffwechsel</li> <li>7 Zellzyklus, Genetik, Krebsentstehung, Gentherapie</li> </ol> <p>Projektseminar Chemische Grundlagen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Grundlagen chemischer Reaktivität der Elemente, Elektronegativität, Oxidationsstufen</li> <li>2 Chemisches Rechnen, Konzentration, Molarität</li> <li>3 Chemische Thermodynamik, Gleichgewichte, pKs und pH</li> <li>4 Klassifizierung organischer Verbindungen</li> <li>5 Grundlegende Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie</li> </ol>   |
| <b>Forms of instruction</b>                        | <p>Lecture (2 SWS)</p> <p>Course</p> <p>Course (1 SWS)</p> <p>Course</p>  |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester   |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Sommersemester  |
| <b>Module capacity</b>                             | unrestricted  |
| <b>Time of examination</b>                         |   |

BCT.00869.07

5 CP

| <b>Credit points</b>  |             | 5 CP  |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|-------------|---|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Share on module final degree</b>                               |             | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %. |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |             | 1   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   |             | Exam prerequisites                                  |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 4</b>   |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |             | Lösung von Seminararbeiten                          |     |                                   | Klausur                                |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |             |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type | Course title  | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture     | Vorlesung Biochemie                                 | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Course      | Selbststudium                                       |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course      | Projektseminar Chemische Grundlagen                 | 1   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>   | Course      | Selbststudium                                       |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |             |   |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |             |   |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## MAT.00864.03 - Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker

MAT.00864.03

5 CP

**Module label** Gewöhnliche Differentialgleichungen für Physiker

**Module code** MAT.00864.03

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Anwendungsfach (max 5 LP)
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Mathematik
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Mathematik (max. 5LP)
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Bereich Mathematik
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) > Bereich Mathematik more...
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) > Bereich Mathematik
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) > Mathematik
- Informatik (MA120 LP) (Master) > Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Mathematik
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Wahlobligatorische Ergänzungsfächer

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons** Prof. Dr. Nils Waterstraat; Prof. Dr. Tomás Dohnal

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Studierenden sollen Kenntnis und Verständnis der Lösungstheorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen erwerben (Existenz/Eindeutigkeit).
- Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur Anwendung elementarer analytischer Lösungsmethoden erlangen.
- Die Studierenden sollen die Fähigkeit zur mathematischen Formulierung von Problemen mit Hilfe gewöhnlicher Differentialgleichungen erlangen.
- Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in den Naturwissenschaften.

**Module contents**

- Trennung der Variablen
- Existenz und Eindeutigkeit
- Stetige und differenzierbare Abhängigkeit
- Lineare Systeme
- Phasenebene
- Linearisierte Stabilität
- Ljapunov Funktionen

**Forms of instruction** Lecture (2 SWS)  
Seminar (1 SWS)  
Course

**Languages of instruction** German, English

MAT.00864.03 5 CP

|   |  |
|---|--|
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 1 Semester Semester                    |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Wintersemester                   |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted                           |
| <b>Time of examination</b>  |  |
| <b>Credit points</b>  | 5 CP                                   |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %. |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1                                      |

| Examination                 | Exam prerequisites                               | Type of examination         |
|-----------------------------|--|-----------------------------|
| <b>Course 1</b>             |  |                             |
| <b>Course 2</b>             |  |                             |
| <b>Course 3</b>             |  |                             |
| <b>Final exam of module</b> | Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation | mündl. Prüfung oder Klausur |

| <b>Exam repetition information</b> |             |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
|------------------------------------|-------------|---------------|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| Module course label                | Course type | Course title  | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>                    | Lecture     | Vorlesung     |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>                    | Seminar     | Seminar       |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>                    | Course      | Selbststudium |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>          |             |               |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>       |             |               |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## CHE.03183.02 - Physikalische Chemie für das Nebenfach III (PC-N III)

CHE.03183.02

5 CP

**Module label** Physikalische Chemie für das Nebenfach III (PC-N III)

**Module code** CHE.03183.02

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation valid from WS 2015/16 > Unterwahlbereich Phy
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2015) > Unterwahlbereich Phy
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Bereich Chemie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Anwendungsfach (max 5 LP)
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Chemie more...
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Bereich Chemie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) > Bereich Chemie
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) > Bereich Chemie
- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Anwendungsfach Chemie
- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Anwendungsfach Chemie
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Chemie (2-4 Module)
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Kirsten Bacia

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Grundlagen der Chemischen Thermodynamik und deren Anwendung auf Reaktionsgleichgewichte
- Kenntnisse der Grundlagen der Elektrochemie
- Kenntnisse der Grundlagen der Physikalischen Chemie der Grenzflächen
- Anwendung der in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnisse auf physikalisch-chemische Problemstellungen
- Befähigung zur Gewinnung, Darstellung und Auswertung physikalisch-chemischer Messdaten

**Module contents**

- Grundlagen der Chemischen Thermodynamik der Reaktionsgleichgewichte und deren Abhängigkeiten von äußeren Parametern, Zusammenhang mit der Reaktionskinetik
- elektrochemische Gleichgewichte, Potentialmessungen, Batterien, Brennstoffzellen
- Physikalische Chemie der Grenzflächen, Kolloide
- Durchführung praktischer Versuche zur Reaktionsthermodynamik und zur physikalischen Chemie der Kolloide und Grenzflächen

| <b>Forms of instruction</b>                                       |                    | Lecture (3 SWS)<br>Practical training (2 SWS)<br>Course<br>Course |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|--------------------|---|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Languages of instruction</b>                                   |                    | German, English   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       |                    | 1 Semester Semester   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Module frequency</b>   |                    | jedes Wintersemester  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Module capacity</b>  |                    | unrestricted  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Time of examination</b>  |                    |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Credit points</b>  |                    | 5 CP  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share on module final degree</b>                               |                    | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |                    | 1   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   |                    | Exam prerequisites  |     |                                   | Type of examination                    |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |                    |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |                    |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |                    |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 4</b>   |                    |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       |                    | erfolgreicher Abschluss des Praktikums                            |     |                                   | mündl. Prüfung oder Klausur            |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |                    |   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type        | Course title  | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture            | Vorlesung   | 3   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Practical training | Praktikum   | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course             | Selbststudium   |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>   | Course             | Selbststudium   |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |                    |   |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |                    |   |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## MAT.00866.03 - Funktionentheorie für Physiker

|  |   |
|--|---|
| MAT.00866.03                                       | 5 CP  |
| <b>Module label</b>                                | Funktionentheorie für Physiker  |
| <b>Module code</b>                                 | MAT.00866.03  |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 &gt; Bereich Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Anwendungsfach (max 5 LP)</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Mathematik (max. 5LP)</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) &gt; Bereich Mathematik more...</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) &gt; Bereich Mathematik</li> <li>• Informatik (180 LP) (Bachelor) &gt; Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) &gt; Bereich Mathematik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation valid from SoSe 2023 &gt; Mathematik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2016) &gt; Mathematik</li> <li>• Informatik (MA120 LP) (Master) &gt; Informatik InformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) &gt; Mathematik</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> <li>• Physik (180 LP) (Bachelor) &gt; Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) &gt; Nichtphysikalische Ergänzungsmodule</li> </ul> |
| <b>Responsible person for this module</b>          |   |
| <b>Further responsible persons</b>                 | Prof. Dr. Nils Waterstraat  |
| <b>Prerequisites</b>                               |   |
| <b>Skills to be acquired in this module</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden sollen Kenntnis und Verständnis der Theorie der holomorphen Funktionen einer Veränderlichen erwerben.</li> <li>• Die Studierenden erkennen die Bedeutung der komplexen Analysis für die Berechnung uneigentlicher reeller Integrale.</li> <li>• Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Anwendungen der klassischen Funktionentheorie in anderen Gebieten der Mathematik und der Mathematischen Physik zu verstehen.</li> </ul>   |
| <b>Module contents</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplex differenzierbare Funktionen, Holomorphie</li> <li>• Cauchy-Riemann Differentialgleichungen</li> <li>• Konforme Abbildungen, Moebius Transformationen</li> <li>• Der Integralsatz von Cauchy</li> <li>• Isolierte Singularitäten</li> <li>• Residuensatz</li> </ul>   |
| <b>Forms of instruction</b>                        | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (1 SWS)<br>Course  |
| <b>Languages of instruction</b>                    | German, English   |
| <b>Duration (semesters)</b>                        | 1 Semester Semester   |
| <b>Module frequency</b>                            | jedes Wintersemester  |



MAT.00866.03

5 CP

| <b>Module capacity</b>  |  | unrestricted                           |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|--|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Time of examination</b>  |  |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Credit points</b>  |  | 5 CP                                   |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share on module final degree</b>                               |  | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %. |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> |  | 1                                      |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   | Exam prerequisites                               | Type of examination                    |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |  |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |  |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |  |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       | Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation | mündl. Prüfung oder Klausur            |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |  |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type                                      | Course title                           | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture  | Vorlesung                              | 2   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Seminar  | Seminar                                | 1   |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course   | Selbststudium                          |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |  |  |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |  |  |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## CHE.00840.04 - Anorganische Chemie im Nebenfach (AC-N I)

CHE.00840.04

5 CP

|  |   |
|--|---|
| <b>Module label</b>                                | Anorganische Chemie im Nebenfach (AC-N I) |
| <b>Module code</b>                                 | CHE.00840.04                              |
| <b>Semester of first implementation</b>            |   |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> |   |

- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2018) > Pflicht
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation valid from WS 2015/16 > Unterwahlbereich Ing
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation valid from WS 2015/16 > Unterwahlbereich Phy
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2015) > Unterwahlbereich Ing
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2015) > Unterwahlbereich Phy more...
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2011) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (120 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie120, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2011) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > Wp 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2021) > B 01 Natur- und geowissenschaftliche Grundlagen
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2021) > Naturwissenschaftliche und mathematische Grundlagen 5LP
- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Anwendungsfach Chemie
- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Anwendungsfach Chemie
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Biowissenschaften (2-4 Module)
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Anwendungsfach Chemie (2-4 Module)
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Wouter Maijenburg

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Grundkenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen Chemie
- Erlernen aktueller und grundlegender Konzepte der Anorganischen Chemie
- Anwendung erlernter Konzepte auf ausgewählte Beispiele
- Stoffchemie ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente

**Module contents**

- Stöchiometrie
- Atombau, Periodizität, chemische Bindung
- Energiebilanz chemischer Reaktionen
- Chemisches Gleichgewicht
- Fällungsreaktionen
- Säure-Base-Reaktionen
- Redoxreaktionen
- Chemie der Hauptgruppenelemente
- Komplexbildung
- Beispiele zur Chemie der 3d-Metalle

| <b>Forms of instruction</b>                                       | Lecture (2 SWS)<br>Seminar (2 SWS)<br>Course                             |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
|---|--|---------------|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English  |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 1 Semester Semester  |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Wintersemester   |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted   |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Time of examination</b>  |  |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Credit points</b>  | 5 CP   |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.                                   |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1  |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Examination   | Exam prerequisites   |               |     | Type of examination               |  |                                  |  |              |
| <b>Course 1</b>   |  |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 2</b>   |  |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Course 3</b>   |  |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| <b>Final exam of module</b>                                       | 2 Klausuren, mindestens 50 % der möglichen Punkte müssen erreicht werden |               |     | mündl. Prüfung oder Klausur       |  |                                  |  |              |
| <b>Exam repetition information</b>                                |  |               |     |                                   |  |                                  |  |              |
| Module course label   | Course type  | Course title  | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>   | Lecture  | Vorlesung     |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>   | Seminar  | Seminar       |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>   | Course   | Selbststudium |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>   |  |               |     |                                   |  |                                  | 150                                    | 150          |
| <b>Total module workload</b>                                      |  |               |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## CHE.00168.04 - Chemie im Nebenfach (AC-OC-N II)

CHE.00168.04

10 CP

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| <b>Module label</b>                                | Chemie im Nebenfach (AC-OC-N II) |
| <b>Module code</b>                                 | CHE.00168.04                     |
| <b>Semester of first implementation</b>            |                                  |
| <b>Module used in courses of study / semesters</b> |                                  |

- Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation valid from WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2011) > Pflichtmodule
- Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule more...
- Agrarwissenschaften (180 LP) (Bachelor) > Agrarwissenschaft/Landwirtschaft Agrarwissenschaft180, Version of accreditation (WS 2018/19 - SoSe 2024) > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Version of accreditation valid from WS 2021/22 > Pflichtmodule
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2018) > Pflicht
- Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) (180 LP) (Bachelor) > Geowissenschaften Angew. Geowissen180, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation valid from WS 2015/16 > Unterwahlbereich Ing
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation valid from WS 2015/16 > Unterwahlbereich Phy
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2015) > Unterwahlbereich Ing
- Erneuerbare Energien (MA120 LP) (Master) > Regenerative Energien Erneuerbare EnergienMA120, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2015) > Unterwahlbereich Phy
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Anwendungsfach (max 5 LP)
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Chemie
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2015) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2015/16 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Management natürlicher Ressourcen (180 LP) (Bachelor) > Landespflege/Landschaftsgestaltung Management nat.Ressour180, Version of accreditation (WS 2018/19 - SS 2021) > Pflichtmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Martin Weissenborn

**Prerequisites**
**Skills to be acquired in this module**

- Erlernen aktueller und grundlegender Konzepte der Anorganischen und Organischen Chemie
- Anwendung erlernter Konzepte auf ausgewählte Beispiele
- Stoffchemie ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente
- Einführung in grundlegende Analysemethoden
- Grundkenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen sowie Organischen und Bioorganischen Chemie

**Module contents**

- Aufbau der Materie (Atome, chemische Elemente, Moleküle, chemische Bindungen, heterogene Stoffgemische)
- Chemische Reaktionen (chemische Gleichungen, thermodynamische Grundlagen, Grundlagen der Kinetik, Säure-Base-Reaktionen, Puffer, Redoxreaktionen, Salze und komplexe Metalle)
- Chemisch-analytische Verfahren (elektromagnetische Strahlung, NMR-, Infrarot-, UV/VIS- und Massenspektroskopie)
- Aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe
- Heterocyclen
- Alkohole, Phenole, Ether, Thiole, Thioether, Amine
- Aldehyde, Ketone, Chinone, Carbonsäuren und Derivate
- Stereochemie
- Aminosäuren und Peptide
- Kohlenhydrate
- Lipide
- Nucleinsäuren
- Polymere
- Nachweis funktioneller Gruppen

**Forms of instruction**

 Lecture (3 SWS)  
 Exercises (2 SWS)  
 Course  
 Exercises (1 SWS)  
 Course  
 Tutorial

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Wintersemester

**Module capacity**

unrestricted

**Time of examination**
**Credit points**

10 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

**Reference text**

Die Vorlesung Organische Chemie wird durch den Bereich Organische Chemie abgesichert.

**Examination**
**Exam prerequisites**
**Type of examination**
**Course 1**
**Course 2**
**Course 3**
**Course 3**
**Course 4**
**Course 5**
**Final exam of module**

erfolgreiches Absolvieren der Übungen

Klausur

**Exam repetition information**

| Module course label          | Course type | Course title                | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
|------------------------------|-------------|-----------------------------|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 1</b>              | Lecture     | Vorlesung AC/OC-NII         |     | 3                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>              | Exercises   | Übungen AC/OC-NII           |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>              | Course      | Vorbereitung zu den Übungen |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>              | Exercises   | Experimentalübungen         |     | 1                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>              | Course      | Selbststudium               |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 5</b>              | Tutorial    | Klausurenkurs               |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>    |             |                             |     |                                   |  | 300                              |  | 300          |
| <b>Total module workload</b> |             |                             |     |                                   |  |                                  |  | 300          |

## INF.00679.08 - Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I

INF.00679.08

5 CP

**Module label**

Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I

**Module code**

INF.00679.08

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) > Pflichtmodule more...
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Brückenmodule Informatik
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) () (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) () (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar), Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

- Informatik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
- Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) (120 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2008) > Pflichtmodule
- Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) (120 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik120, Version of accreditation (WS 2008/09 - SS 2010) > Pflichtmodule
- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Pflichtmodule
- Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Informatik
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
- Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik180, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) > Wahlbereich Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik180, Version of accreditation valid from WS 2020/21 > 1.3 Informatik
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2008) > Pflichtmodule
- Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik180, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Informatik
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

Prof. Dr. Matthias Müller-Hannemann

**Prerequisites**

[INF.00677.09] Objektorientierte Programmierung (Studienleistung)

**Skills to be acquired in this module**

Studierende sollen durch dieses Modul folgende Kompetenzen erwerben:

- Sie kennen die grundlegenden Methoden zum Entwurf von Algorithmen und können diese Entwurfsmethoden auf algorithmische Problemstellungen anwenden.
- Sie sind in der Lage, für neue Problemstellungen geeignete Methoden auszuwählen und selbstständig algorithmische Lösungen zu entwickeln.
- Sie können die Korrektheit von Algorithmen überprüfen, geeignete Invarianten herleiten und formale Korrektheitsbeweise führen.



- Sie erwerben die Fähigkeit, Laufzeit und Speicherbedarf eines Algorithmus asymptotisch abschätzen zu können und insbesondere rekursive Algorithmen zu analysieren.
- Sie besitzen einen Überblick über die wichtigsten elementaren Datenstrukturen und können deren Vor- und Nachteile beurteilen.
- Sie verstehen, dass die Effizienz eines Algorithmus von der geeigneten Wahl der Datenstrukturen abhängt, und können eigenständig die Auswahl der Datenstrukturen treffen.
- Sie können einfache Algorithmen effizient in einer objektorientierten Programmiersprache implementieren und testen.

**Module contents**

- Korrektheit von Algorithmen: Verifikation
- Asymptotische Kosten eines Algorithmus: Effizienzanalyse
- Grundlegende Datenstrukturen (Felder, Listen, Bäume, Queues, Stacks)
- Rekursive Algorithmen, Rekurrenzgleichungen
- Sortierverfahren (Mergesort, Quicksort, Heapsort, Bucketsort)
- Suchen: Wörterbücher, Suchbäume, Hashing
- einfache Graphenalgorithmen (Tiefen- und Breitensuche, Zusammenhang, kürzeste Wegeprobleme)
- algorithmische Prinzipien: dynamisches Programmieren, divide and conquer

|   |  |
|---|--|
| <b>Forms of instruction</b>                                       | Lecture (2 SWS)<br>Exercises (2 SWS)<br>Course<br>Course<br>Course |
| <b>Languages of instruction</b>                                   | German, English  |
| <b>Duration (semesters)</b>                                       | 1 Semester Semester  |
| <b>Module frequency</b>   | jedes Sommersemester   |
| <b>Module capacity</b>  | unrestricted   |
| <b>Time of examination</b>  |  |
| <b>Credit points</b>  | 5 CP   |
| <b>Share on module final degree</b>                               | Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %.   |
| <b>Share of module grade on the course of study's final grade</b> | 1  |

| Examination                 | Exam prerequisites   | Type of examination         |
|-----------------------------|--|-----------------------------|
| <b>Course 1</b>             |  |                             |
| <b>Course 2</b>             |  |                             |
| <b>Course 3</b>             |  |                             |
| <b>Course 4</b>             |  |                             |
| <b>Course 5</b>             |  |                             |
| <b>Final exam of module</b> | Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben, Korrekte Bearbeitung der Programmieraufgaben, Erfolgreiches Vorrechnen von Übungsaufgaben in der Übung | mündl. Prüfung oder Klausur |

| Exam repetition information |             |  |     |                                   |  |                                  |  |              |
|-----------------------------|-------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| Module course label         | Course type | Course title                               | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
| <b>Course 1</b>             | Lecture     | Vorlesung                                  |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>             | Exercises   | Übung                                      |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>             | Course      | Bearbeiten der Übungsausgaben              |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>             | Course      | Bearbeiten praktischer Programmieraufgaben |     |                                   |  |                                  |  | 0            |

| Module course label          | Course type | Course title  | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
|------------------------------|-------------|---------------|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 5</b>              | Course      | Selbststudium |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>    |             |               |     |                                   |  |                                  | 150                                    | 150          |
| <b>Total module workload</b> |             |               |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

## INF.00677.09 - Objektorientierte Programmierung

INF.00677.09

5 CP

**Module label** Objektorientierte Programmierung

**Module code** INF.00677.09

**Semester of first implementation**

**Module used in courses of study / semesters**

- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Bioinformatik (180 LP) (Bachelor) > Bioinformatik Bioinformatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) > Pflichtmodule more...
- Bioinformatik (MA120 LP) (Master) > Bioinformatik BioinformatikMA120, Version of accreditation (WS 2016/17 - WS 2022/23) > Brückenmodule Informatik
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation valid from WiSe 2023/24 > Ergänzungsbereich 4: Informatik
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2019/20 - SoSe 2025) > Ergänzungsbereich 4: Informatik
- Geographie (180 LP) (Bachelor) > Geographie/Erdkunde Geographie180, Version of accreditation (WS 2021/22 - SoSe 2023) > Ergänzungsbereich 4: Informatik
- Grundlagen Wirtschaftsinformatik (Fundamentals Business Information Systems) (60 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik60, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2008) > Pflichtmodule
- Grundlagen Wirtschaftsinformatik (Fundamentals Business Information Systems) (60 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik60, Version of accreditation (WS 2008/09 - SS 2010) > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation valid from SS 2021 > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2016) > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2016/17 - SS 2018) > Pflichtmodule
- Informatik (180 LP) (Bachelor) > Informatik Informatik180, Version of accreditation (WS 2018/19 - WS 2022/23) > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) () (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) () (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Informatik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Informatik Inform (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Informatik Informatik

- (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Informatik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
  - Informatik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
  - Informatik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
  - Informatik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar), Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
  - Informatik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
  - Informatik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
  - Informatik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
  - Informatik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
  - Informatik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Informatik Informatik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - WS 2015/16) > Pflichtmodule
  - International Area Studies (MA120 LP) (Master) > Geographie/Erdkunde Intern. Area StudiesMA120, Version of accreditation (SS 2019 - SoSe 2024) > Informatik
  - International Area Studies (MA120 LP) (Master) > Geographie/Erdkunde Intern. Area StudiesMA120, Version of accreditation (WS 2011/12 - SS 2015) > Informatik
  - International Area Studies (MA120 LP) (Master) > Geographie/Erdkunde Intern. Area StudiesMA120, Version of accreditation (WS 2015/16 - WS 2018/19) > Informatik
  - Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) (120 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik120, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2008) > Pflichtmodule
  - Kernfach Wirtschaftsinformatik (Core Subject Business Information Systems) (120 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik120, Version of accreditation (WS 2008/09 - SS 2010) > Pflichtmodule
  - Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
  - Mathematik (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Pflichtmodule
  - Mathematik mit Anwendungsfach (180 LP) (Bachelor) > Mathematik Mathematik m. Anw.fach180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Informatik
  - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
  - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2012) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
  - Physik (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik180, Version of accreditation (WS 2012/13 - SS 2019) > Nichtphysikalische Ergänzungsmodule
  - Physik und Digitale Technologien (180 LP) (Bachelor) > Physik Physik u. Dig. Tech. 180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
  - Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik180, Version of accreditation (SS 2016 - SS 2020) > Pflichtmodule
  - Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik180, Version of accreditation valid from WS 2020/21 > Pflichtmodule
  - Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2008) > Pflichtmodule
  - Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsinformatik Wirtschaftsinformatik180, Version of accreditation (WS 2008/09 - WS 2015/16) > Pflichtmodule

- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation valid from WS 2019/20 > Pflichtmodule
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2006/07 - SS 2013) > Informatik
- Wirtschaftsmathematik (180 LP) (Bachelor) > Wirtschaftsmathematik Wirtschaftsmathematik180, Version of accreditation (WS 2013/14 - SS 2022) > Pflichtmodule

**Responsible person for this module**

**Further responsible persons**

die Dozentinnen und Dozenten des Instituts für Informatik

**Prerequisites**

**Skills to be acquired in this module**

- Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konstrukte objektorientierter Programmiersprachen.
- Die Studierenden entwickeln ein Bewusstsein für die Langlebigkeit der grundlegenden Konzepte von Programmiersprachen.
- Die Studierenden sind in der Lage, kleinere, korrekt funktionierende Programme in einer objektorientierten Programmiersprache selbstständig zu erstellen.
- Die Studierenden sind in der Lage, Programme in einer objektorientierten Programmiersprache zu lesen und deren Bedeutung zu verstehen.
- Die Studierenden sind in der Lage, kleinere objektorientierte Programme auf ihre korrekte Funktionsweise selbstständig systematisch zu testen und ggf. festgestellte Fehler zu korrigieren.

**Module contents**

1. Operatoren, Variablen und Zuweisungen
2. Gültigkeitsbereiche und Blöcke
3. Basisdatentypen und Ausdrücke
4. zusammengesetzte Datentypen
5. einfache Ablaufsteuerung
6. Klassen, Attribute, Methoden
7. Vererbung und Polymorphie
8. Parametrisierte Klassen
9. Ausnahmebehandlung
10. Rekursion

**Forms of instruction**

Colloquium (2 SWS)  
Course  
Exercises (2 SWS)  
Course

**Languages of instruction**

German, English

**Duration (semesters)**

1 Semester Semester

**Module frequency**

jedes Wintersemester

**Module capacity**

unrestricted

**Time of examination**

**Credit points**

5 CP

**Share on module final degree**

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.

**Share of module grade on the course of study's final grade**

1

Examination

Exam prerequisites

Type of examination

**Course 1**

**Course 2**

**Course 3**

**Course 4**

**Final exam of module**

vollständige Bearbeitung des Lernmoduls, Bearbeitung von mindestens 70 % der Übungsaufgaben, erfolgreiches Testat zur Programmierung (die genauen Details werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben)

mündl. Prüfung oder Klausur

**Exam repetition information**

| Module course label          | Course type | Course title                                       | SWS | Workload of compulsory attendance | Workload of preparation / homework etc | Workload of independent learning | Workload (examination and preparation) | Sum workload |
|------------------------------|-------------|--|-----|-----------------------------------|--|----------------------------------|--|--------------|
| <b>Course 1</b>              | Colloquium  | Kolloquium: Wissensaustausch/Diskussion/Vertiefung |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 2</b>              | Course      | Selbststudium: Bearbeitung des Lernmoduls          |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 3</b>              | Exercises   | Rechnerübung                                       |     | 2                                 |  |                                  |  | 0            |
| <b>Course 4</b>              | Course      | Selbststudium                                      |     |                                   |  |                                  |  | 0            |
| <b>Workload by module</b>    |             |  |     |                                   |  | 150                              |  | 150          |
| <b>Total module workload</b> |             |  |     |                                   |  |                                  |  | 150          |

