

**§ 50 1. Modulgruppe A**

| Basismodule: Fachdidaktik Physik für Lehramt an Gymnasien |   |              |     |    |
|---|---|--------------|-----|----|
| Nr.   | Lehrveranstaltung                           | Signatur     | SWS | LP |
| 1   | Allgemeine Fachdidaktik Physik              | GyPhy-04-DID | 3   | 4  |
| 2   | Spezielle Fachdidaktik: Physik am Gymnasium | GyPhy-05-DID | 2   | 2  |
| Summe Pflichtbereich                                      |   |              | 5   | 6  |

**Basismodul 1: GyPhy-04-DID**

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Allgemeine Fachdidaktik Physik   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | § 50 1. Modulgruppe A  |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Didaktik der Physik  |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | Franz-Josef Heiszler   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | <p>Begründung/Legitimation des Physikunterrichts,<br/>                     Bildungsziele des Fachs Physik,<br/>                     Kompetenzmodelle und Bildungsstandards;<br/>                     Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte,<br/>                     Methoden im Physikunterricht,<br/>                     Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz,<br/>                     Evaluation</p> <p>Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze,<br/>                     Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen;<br/>                     Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik</p>                |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | <p>Kenntnis der Legitimation und der Bildungsziele des Fachs Physik;<br/>                     Fähigkeit, die Möglichkeiten der Elementarisierung und Methoden des Physikunterrichts einzusetzen,<br/>                     Übersicht über physikalische Lehr- und Arbeitsmittel<br/>                     Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete;<br/>                     Verständnis für typische Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten;<br/>                     Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können;<br/>                     Einblick in alternative Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen;<br/>                     Bereitschaft zur Anwendung von Erkenntnismethoden der Physik</p> |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt an Gymnasien (§ 77 LPO )   |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | 5. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | Lehramt an Gymnasien (§ 77 LPO )   |

|  |   |
|--|---|
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                     | Jedes WS  |
| <b>11. Arbeitsaufwand (gesamt)</b>                     | 3 SWS   |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                   | Keine   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                               | 4   |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b> | Benotete schriftliche Prüfung 60 Min.   |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                 | VL + Übung  |
| <b>Bemerkungen</b>                                     | Veranstaltung enthält Übungen zur Vorbereitung der schriftlichen Prüfung; eigenständige Beiträge zur Übung werden angerechnet   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                             | Studis  |
| <b>Lehrende/n</b>                                      | Nicht im Sommersemester   |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | <p>Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2</p> <p>Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis, Springer-Verlag, ISBN 978-3642016011</p> <p>Bleichroth, Dahncke, Jung, Kuhn, Merzyn, Weltner: Fachdidaktik Physik, Aulis-Verlag, 1999, ISBN 3-7614-2079-X</p> <p>Helmut Mikelskis (Hrsg.): Physik-Didaktik, Cornelsen Scriptor, 2006, ISBN 978-3-589-22148-6</p> <p>Silke Mikelskis-Seifert, Thorid Rabe (Hrsg.): Physik Methodik, Cornelsen Scriptor, ISBN 978-3-589-22377-0</p> |

**Basismodul 2: GyPhy-05-DID**

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | spezielle Fachdidaktik Physik am Gymnasium   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | § 50 1. Modulgruppe A  |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Didaktik der Physik  |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | Franz-Josef Heiszler   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | <p>Begründung/Legitimation des Physikunterrichts, Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte, Methoden im Physikunterricht, Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz, Evaluation</p> |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | <p>Kenntnis der Legitimation und der Bildungsziele des Fachs Physik;</p> <p>Fähigkeit, die Möglichkeiten der Elementarisierung und Methoden des Physikunterrichts einzusetzen,</p> <p>Übersicht über physikalische Lehr- und Arbeitsmittel</p> <p>Bereitschaft zur Anwendung von Erkenntnismethoden der</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | Physik  |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                        | Lehramt an Gymnasien (§ 77 LPO )  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                           | 6. Semester   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                             | 1 Semester  |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                     | Jedes Sommersemester  |
| <b>11. Arbeitsaufwand (gesamt)</b>                     | 2 SWS   |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                   | Keine   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                               | 2   |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b> | Unbenoteter Bericht (Portfolio)   |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                 | VL  |
| <b>Bemerkungen</b>                                     | Veranstaltung kann unabhängig von Basismodul 1 besucht werden.  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                             | Studis  |
| <b>Lehrende/n</b>                                      | F.-J. Heizler   |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | Rainer Müller, Rita Wodzinski, Martin Hopf (Hrsg.):<br>Schülvorstellungen in der Physik, Aulis Verlag, ISBN 3-7614-2555-4 |

**§ 50 1. Modulgruppe B**

| Aufbaumodul Fachdidaktik |  |              |     |    |
|--------------------------|--|--------------|-----|----|
| Nr.                      | Lehrveranstaltung                        | Signatur     | SWS | LP |
| 1                        | Studienbegleitendes Unterrichtspraktikum | GyPhy-14-DID | 4   | 3  |
| 2                        | Seminar zum Unterrichtspraktikum         | GyPhy-14-DID | 2   | 2  |
| Summe Pflichtbereich:    |  |              | 6   | 5  |

|  |  |            |           |
|--|--|------------|-----------|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Aufbaumodul Fachdidaktik   |            |           |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | § 50 1. Modulgruppe B  |            |           |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Didaktik Physik  |            |           |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | Franz-Josef Heizler  |            |           |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | Unterrichtsbeobachtungen und Unterrichtsversuche   |            |           |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | Fähigkeit zu fachbezogenem Unterrichten<br>Fähigkeit zu fachlichem Diagnostizieren und Beurteilen<br>Fähigkeit zur sachgerechten Analyse von Unterricht<br>Fähigkeit zur Vorbereitung und Reflexion von Unterricht |            |           |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt an Gymnasien (§ 77 LPO I)  |            |           |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | Ab 6. Semester   |            |           |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 1 Semester   |            |           |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | Jedes Semester   |            |           |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 4 SWS  |            |           |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Erfolgreiche Teilnahme an Modulgruppe A;<br>Nachweis oder gleichzeitige Teilnahme an Modul GyPhy-24-DID  |            |           |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 5  |            |           |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>     | Unbenoteter Teilnahmenachweis der Praktikumsschule<br>unbenoteter Seminarbericht   |            |           |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                     | Praktikum + Seminar  |            |           |
| <b>Bemerkungen</b>   | Siehe § 34 , (1) 4.  |            |           |
| <b>16. Lehrveranstaltungen (mit Nr):</b>                   |  |            |           |
| <b>Nr.</b>   | <b>Lehrveranstaltungstitel</b>   | <b>SWS</b> | <b>LP</b> |
| 1  | Studienbegleitendes Unterrichtspraktikum   | 4          | 3         |
| 2  | Seminar zum Unterrichtspraktikum   | 2          | 2         |
| <b>Summe:</b>  |  | 6          | 5         |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Nr. und Lehrveranstaltungstitel</b> | Nr. 1   | Titel: Studienbegleitendes Unterrichtspraktikum |  |
| <b>LV Inhalt</b>                       | Unterrichtsbeobachtungen und Unterrichtsversuche  |   |  |
| <b>Lernziele/Lernergebnis</b>          | Fähigkeit zu fachbezogenem Unterrichten<br>Fähigkeit zu fachlichem Diagnostizieren und Beurteilen |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                  | 4 SWS   |   |  |
| <b>Prüfung/en, Prüfungsform/en</b>     | Teilnahmenachweis der Praktikumsschule  |   |  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>             | Jeweils zum 15.4. für das folgende Schuljahr (Winter- und Sommersemester) beim MB Schwaben        |   |  |
| <b>Lehrende/n</b>                      | Betreuungslehrkräfte bestimmt die jeweilige Schulleitung  |   |  |
| <b>empfohlene Literatur</b>            | Die an der Praktikumsschule eingeführten Schulbücher  |   |  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <b>Nr. und Lehrveranstaltungstitel</b> | Nr. 2   | Titel: Seminar zum Unterrichtspraktikum |  |
| <b>LV Inhalt</b>                       | Analyse der Unterrichtsbeobachtungen und -versuche  |   |  |
| <b>Lernziele/Lernergebnis</b>          | Fähigkeit zur sachgerechten Analyse von Unterricht<br>Fähigkeit zur Vorbereitung und Reflexion von Unterricht |   |  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                  | 2 SWS   |   |  |
| <b>Prüfung/en, Prüfungsform/en</b>     | Seminarbericht  |   |  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>             | Studis  |   |  |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Lehrende/n</b>           | J.Haas  |
| <b>empfohlene Literatur</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• M.Hopf et.al. „Physikdidaktik kompakt“ Aulis 2010, ISBN 978-3-7614-2784-2</li></ul> Die an der Praktikumschule eingeführten Schulbücher |

**§ 50 1. Modulgruppe C**

| Vertiefungsmodul Fachdidaktik Physik für Lehramt an Gymnasien |                                       |              |     |    |
|---|---------------------------------------|--------------|-----|----|
| Nr.   | Lehrveranstaltung                     | Signatur     | SWS | LP |
| 1   | Experimentelles Seminar für Gymnasien | GyPhy-24-DID | 6   | 9  |
| Summe Pflichtbereich:   |                                       |              | 6   | 9  |

**Vertiefungsmodul 1: GyPhy-24-DID**

|  |   |
|--|---|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Experimentelles Seminar für Gymnasien   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | § 50 1. Modulgruppe C   |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Didaktik der Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | Franz-Josef Heiszler  |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | Einsicht in den vertieften Bildungsauftrag des Gymnasiums<br>Überblick über die Sachthemen des Physikunterrichts in den einzelnen Jahrgangsstufen<br>experimentelle Behandlung dieser Themen an ausgewählten Beispielen |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | Fertigkeit im fachbezogenen Unterrichten<br>Fähigkeit zur sach- und schülergerechten Anwendung fachspezifischer Arbeitsweisen   |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt an Gymnasien (§ 77 LPO)   |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | 8. Semester   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 1 Semester  |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | jedes Semester  |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 6 SWS   |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Nachweis von mindestens 10 Versuchen aus Modul 4 in Modulgruppe A von § 50 2. (Anfängerpraktikum)   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 9   |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>     | Benoteter Bericht (Portfolio mit Praktikumsprotokollen)   |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                     | Experimentelles Seminar   |
| <b>Bemerkungen</b>   | Empfohlen wird, parallel an der Veranstaltung „Einführung in das experimentelle Arbeiten mit Schülergruppen“ teilzunehmen   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                 | Studis; Anmeldung zum Kurs über digicampus, endgültige Platzvergabe und Zeitfestlegung in der Vorbesprechung am 8.4.2014 um 14 Uhr in R124  |
| <b>Lehrende/n</b>  | F.-J. Heiszler  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                | Wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben  |

**§ 50 2. Modulgruppe A**

| Modulgruppe A: Unterrichtsfach Physik für Lehramt an Gymnasien |                          |               |     |    |
|--|--------------------------|---------------|-----|----|
| Nr.  | Lehrveranstaltung        | Signatur      | SWS | LP |
| 1  | Physik I                 | GyPhy-01-EP   | 6   | 8  |
| 2  | Physik II                | GyPhy-02-EP   | 6   | 8  |
| 3  | Mathematische Konzepte I | GyPhy-05-Math | 6   | 8  |
| 4  | Anfängerpraktikum        | GyPhy-03-Prak | 12  | 16 |
| Summe Pflichtbereich:  |                          |               | 30  | 40 |

**Modul 1: GyPhy-01-EP**

|  |   |
|--|---|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Physik I (Mechanik, Thermodynamik)  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | § 50 2. Modulgruppe A   |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Lehramt Physik  |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | A. Wixforth   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | <p>MECHANIK</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maßeinheiten:</li> <li>2. Kinematik des Massenpunktes:</li> <li>3. Dynamik des Massepunktes:</li> <li>4. Erhaltungsgrößen in der Mechanik:</li> <li>5. Massenpunktsysteme:</li> <li>6. Starrer Körper:</li> <li>7. Relativistische Mechanik:</li> <li>8. Schwingungen und Wellen</li> <li>9. Elastizität: Erinnerung</li> <li>10. Mechanik ruhender Flüssigkeiten und Gase</li> <li>11. Mechanik strömender Flüssigkeiten und Gase:</li> </ol> <p>WÄRMELEHRE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Wärmelehre:</li> <li>13. Kinetische Gastheorie:</li> <li>14. Entropie und zweiter HS der Thermodynamik:</li> </ol>  |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung),</li> <li><input type="checkbox"/> besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und</li> <li><input type="checkbox"/> besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.</li> </ul> |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)   |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | 1. Semester   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 1 Semester  |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | Jedes WS  |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 6 SWS   |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Keine   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 8   |
| <b>14. Voraussetzungen für die</b>                         | Benotete schriftliche Prüfung 120 Min   |

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Vergabe von LP/ECTS</b>  |  |
| <b>15. Lehrform/en</b>      | VL + Übungen   |
| <b>Bemerkungen</b>          | 2-stündige Übungen in Gruppen  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>  | Studis   |
| <b>Lehrende/n</b>           | Nicht im Sommersemester  |
| <b>Empfohlene Literatur</b> | Alonso/Finn : Fundamental University Physics<br>Haliday/Ressnick: Physik<br>div. Lehrbücher der Anfängerphysik |

**Modul 2: GyPhy-02-EP**

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Modultitel</b>  | Physik II (Elektrodynamik, Optik)  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                       | § 50 2. Modulgruppe A  |
| <b>3. Fachgebiet</b>  | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                                  | A. Wixforth  |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                   | <p>ELEKTRIZITÄTSLEHRE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrische Wechselwirkung:</li> <li>2. Magnetische Wechselwirkung:</li> <li>3. Elektrische Leitung:</li> <li>4. Materie im statischen elektrischen und magnetischen Feld;</li> <li>5. Zeitabhängige elektromagnetische Felder:</li> </ol> <p>OPTIK</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Harmonische Wellen:</li> <li>7. EM Wellen:</li> <li>8. Geometrische Optik:</li> <li>:</li> </ol>   |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b><br>(allgemein für das Modul) | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und des Magnetismus; des weiteren die Grundbegriffe der Elektrodynamik sowie der elektromagnetischen Wellen und -- daraus abgeleitet -- der Optik,</li> <li><input type="checkbox"/> besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und</li> <li><input type="checkbox"/> besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können.</li> </ul> |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                               | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                                  | 2. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                    | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes SS   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                            | 6 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                          | Keine  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                      | 8  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>        | Benotete schriftliche Prüfung 120 Min  |
| <b>15. Lehrform/en</b>  | VL + Übungen   |
| <b>Bemerkungen</b>  | 2-stündige Übungen in Gruppen  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                    | Studis   |
| <b>Lehrende/n</b>   | A. Wixforth  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                   | Alonso/Finn : Fundamental University Physics<br>Haliday/Ressnick: Physik<br>div. Lehrbücher der Anfängerphysik   |

**Modul 3: GyPhy-05-Math**

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Modultitel</b>  | Mathematische Konzepte I   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                       | § 50 2. Modulgruppe A  |
| <b>3. Fachgebiet</b>  | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                                  | K.Ziegler  |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                   | <b>Inhalte</b><br>Vektorrechnung<br>Differential- und Integralrechnung<br>Differentialgleichungen<br>Lineare Algebra   |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b><br>(allgemein für das Modul) | Die Studierenden<br><input type="checkbox"/> kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur theoretischen Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind,<br><input type="checkbox"/> praktizieren durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen das in der Vorlesung erworbene Wissen und<br><input type="checkbox"/> besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen der Elektrodynamik in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die theoretischen Ergebnisse in Form von einfachen physikalischen Bildern zu interpretieren. |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                               | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                                  | 1. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                    | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes WS   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                            | 6 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                          | Keine  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                      | 8  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>        | Benotete schriftliche Prüfung 150 Min  |
| <b>15. Lehrform/en</b>  | VL + Übungen   |
| <b>Bemerkungen</b>  | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen; die Teilnahme an der Veranstaltung ist nur verpflichtend, wenn <b>nicht</b> die Fächerkombination Physik/Mathematik gewählt wird und das Studium zwischen WS 2008/9 und 2012/13 aufgenommen wurde. Für Studierende der Fächerkombination Physik/Mathematik empfohlen  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                    | Studis   |
| <b>Lehrende/n</b>   | Nicht im Sommersemester  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                   | <input type="checkbox"/> F. Ehlitzky, Angewandte Mathematik für Physiker (Springer-Verlag)<br><input type="checkbox"/> S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik (Teubner Verlag)<br><input type="checkbox"/> R. Shankar, Basic Training in Mathematics (Plenum Press)<br><input type="checkbox"/> C.B. Lang, N. Pucker, Mathematische Methoden in der Physik (Elsevier)<br><input type="checkbox"/> M.L. Boas, Mathematical methods in the physical sciences (Wiley)<br><input type="checkbox"/> G.B. Arfken, H.J. Weber, Mathematical methods for physicists (Academic Press)                                       |

**Modul 4: GyPhy-03-Prak**

|  |   |
|--|---|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Anfängerpraktikum   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | § 50 2. Modulgruppe A   |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Lehramt Physik  |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | S.Horn  |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | Das Modul besteht aus einer Auswahl von 24 Experimenten aus dem Angebot für BacPhysik   |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | Fähigkeit zu Experimentieren und Experimentdaten auszuwerten  |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)   |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | 3./4. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 2 Semester  |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | Jedes Semester  |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 12 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Keine   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 16  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>     | Modulgesamtprüfung: benotetes Praktikumsprotokoll (gem. LPO-UA §6 2.) nach folgendem Verfahren:<br>Jede/r Studierende muss 24 Versuche durchführen. Zu jedem Versuch ist innerhalb von 3 Wochen ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Grundlagen des Versuchs, der Versuchsaufbau, der Versuchsverlauf sowie die Ergebnisse und ihre Interpretation dokumentiert sind. Die schriftliche Ausarbeitung eines Versuchs wird zu zwei Dritteln, die Durchführung vor Ort zu einem Drittel gewertet. Die Abschlussnote wird aus dem Mittelwert aller 24 Versuche errechnet. |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                     | Durchführung von vorbereiteten Experimenten und deren Auswertung unter Anleitung  |
| <b>Bemerkungen</b>   | <b>Persönliches Erscheinen bei der Vorbesprechung zum Semesterbeginn ist unverzichtbar.</b><br><b>Der Termin der Vorbesprechung wird auf der Anmeldeseite des Anfängerpraktikums und durch Aushang bekannt gemacht.</b>   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                 | Studis: Anmeldung erst in dem Semester, in dem das Praktikum abgeschlossen wird.<br>Kursanmeldung über die homepage des Instituts:<br><a href="http://www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre/">www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre/</a><br>Die Anmeldefrist wird zum Ende des Vorsemesters durch Aushang bekannt gegeben   |
| <b>Lehrende/n</b>  | M. Klemm und wissenschaftliche Mitarbeiter  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                | <input type="checkbox"/> W. Demtröder, Experimentalphysik 1-4 (Springer)<br><input type="checkbox"/> D. Meschede, Gerthsen Physik (Springer)<br><input type="checkbox"/> R. Weber, Physik I (Teubner)<br><input type="checkbox"/> W. Walcher, Praktikum der Physik (Teubner)<br><input type="checkbox"/> H. Westphal, Physikalisches Praktikum (Vieweg)<br><input type="checkbox"/> W. Ilberg, D. Geschke, Physikalisches Praktikum (Teubner)<br><input type="checkbox"/> Bergmann, Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik 1-3 (de Gruyter)   |

## § 50 2. Modulgruppe B

| Modulgruppe B: Unterrichtsfach Physik für Lehramt an Gymnasien |   |                |     |    |
|--|---|----------------|-----|----|
| Nr.  | Lehrveranstaltung                       | Signatur       | SWS | LP |
| 1  | Physik III                              | GyPhy-11-EP    | 6   | 8  |
| 2  | Physik IV                               | Gy-Phy-12-EP   | 6   | 8  |
| 3  | Mathematische Konzepte II               | Gy-Phy-16-Math | 6   | 8  |
| 4  | Theoretische Physik I (Mechanik)        | GyPhy-13-TP    | 4   | 6  |
| 5  | Theoretische Physik II (Elektrodynamik) | GyPhy-15-TP    | 4   | 6  |
| Summe Pflichtbereich:  |   |                | 26  | 36 |

### Modul 1: GyPhy-11-EP

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Physik III Atom- und Molekülphysik   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | § 50 2. Modulgruppe B  |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | C.Kuntscher  |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | <p>ATOMPHYSIK</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Entwicklung der Atomvorstellung, Entwicklung der Quantenphysik</li> <li>2. Grundlagen der Quantenmechanik</li> <li>3. Das Wasserstoff-Atom (Bohrsches Modell, Lösung der Schrödingergleichung, Spin, Feinstruktur)</li> <li>4. Atome mit mehreren Elektronen (Ununterscheidbarkeit von Elementarteilchen, He-Atom, Alkaliatome, Aufbau des Periodensystems, Atome in magnetischen Feldern)</li> <li>5. Wechselwirkung von Licht mit Materie, Laser</li> <li>6. Verschränkte Zustände, Qubits, Quantenkryptographie</li> </ol> <p>MOLEKÜLPHYSIK</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Die chemische Bindung</li> <li>8. Hybridisierung</li> </ol> |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kennen den Aufbau der Atome; sie verstehen den unterschiedlichen Charakter der klassischen Physik und der Quantenphysik, sind mit dem grundlegenden Verhalten der Atome und Moleküle vertraut,</li> <li><input type="checkbox"/> haben Fertigkeiten im Behandeln einfacher Probleme der Atom- und Molekülphysik erworben, haben die Fähigkeit, die Grundlagen der Kernphysik, der Hochenergiephysik und der Physik der kondensierten Materie zu erlernen,</li> <li><input type="checkbox"/> und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu verstehen und zu bearbeiten.</li> </ul>              |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO I)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | 5. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | Jedes WS   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 6 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Keine  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 8  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>     | Benotete schriftliche Prüfung 120 Min  |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                     | VL + Übungen   |

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Bemerkungen</b>          | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>  | Studis  |
| <b>Lehrende/n</b>           | Nicht im Sommersemester   |
| <b>Empfohlene Literatur</b> | <input type="checkbox"/> W. Demtröder, Experimentalphysik III: Atome, Moleküle und Festkörper (Springer)<br><input type="checkbox"/> T. Mayer-Kuckuk, Atomphysik. Eine Einführung (Teubner) |

**Modul 2: Gy-Phy-12-EP**

|   |   |
|---|---|
| <b>1. Modultitel</b>  | Physik IV Festkörperphysik  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                       | § 50 2. Modulgruppe B   |
| <b>3. Fachgebiet</b>  | Lehramt Physik  |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                                  | A.Loidl   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                   | FESTKÖRPERPHYSIK<br>1. Kristallgitter:<br>2. Gitterdynamik:<br>3. Elektronen im Festkörper:<br>4. Halbleiter:<br>5. Dielektrika (optische Eigenschaften)<br>6. Magnetismus:<br>7. Supraleitung  |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b><br>(allgemein für das Modul) | Die Studierenden<br><input type="checkbox"/> kennen Konzepte, Phänomenologie und grundlegende experimentelle Methoden zur Erforschung kondensierter Materie<br><input type="checkbox"/> haben die Fertigkeiten, einfache Experimente selbständig durchzuführen. Sie sind vertraut mit allgemeinen Auswertemethoden, können selbständig Messdaten analysieren<br><input type="checkbox"/> besitzen Kompetenz, übergreifende Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. Dies umfasst insbesondere die kritische Wertung der Messergebnisse und einfache Interpretationen im Lichte aktueller Modelle |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                               | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)   |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                                  | 6. Semester   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                    | 1 Semester  |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes SS  |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                            | 6 SWS   |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                          | Keine   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                      | 8   |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>        | Benotete schriftliche Prüfung 120 Min   |
| <b>15. Lehrform/en</b>  | VL + Übungen  |
| <b>Bemerkungen</b>  | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                    | Studis  |
| <b>Lehrende/n</b>   | C. Kuntscher  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                   | <input type="checkbox"/> N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Festkörperphysik (Oldenbourg)<br><input type="checkbox"/> Ch. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik (Oldenbourg)<br><input type="checkbox"/> W. Demtröder, Experimentalphysik 3 (Springer)<br><input type="checkbox"/> K.-H. Hellwege, Festkörperphysik (Springer)<br><input type="checkbox"/> S. Hunklinger, Festkörperphysik (Oldenbourg)   |

**Modul 3: Gy-Phy-16-Math**

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Mathematische Konzepte II  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | § 50 2. Modulgruppe B  |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | K.Ziegler  |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | <p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoranalysis</li> <li>• Vektoranalysis in krummlinig-orthogonalen Koordinaten</li> <li>• Komplexe Zahlen und Funktionentheorie</li> <li>• Zerlegung nach orthogonalen Funktionensystemen</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> </ul>  |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur theoretischen Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind,</li> <li><input type="checkbox"/> praktizieren durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen das in der Vorlesung erworbene Wissen und</li> <li><input type="checkbox"/> besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen der Elektrodynamik in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die theoretischen Ergebnisse in Form von einfachen physikalischen Bildern zu interpretieren.</li> </ul> |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | 2. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | Jedes SS   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 6 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Keine  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 8  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>     | Benotete schriftliche Prüfung 150 Min  |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                     | VL + Übungen   |
| <b>Bemerkungen</b>   | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen; die Teilnahme an der Veranstaltung ist nur verpflichtend, wenn <b>nicht</b> die Fächerkombination Physik/Mathematik gewählt wird.   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                 | Studis   |
| <b>Lehrende/n</b>  | A. Kampf   |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> F. Ehlotzky, Angewandte Mathematik für Physiker (Springer-Verlag)</li> <li><input type="checkbox"/> S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik (Teubner Verlag)</li> <li><input type="checkbox"/> R. Shankar, Basic Training in Mathematics (Plenum Press)</li> <li><input type="checkbox"/> C.B. Lang, N. Pucker, Mathematische Methoden in der Physik (Elsevier)</li> <li><input type="checkbox"/> M.L. Boas, Mathematical methods in the physical sciences (Wiley)</li> <li><input type="checkbox"/> G.B. Arfken, H.J. Weber, Mathematical methods for physicists (Academic Press)</li> </ul>                         |

**Modul 4: GyPhy-13-TP**

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Modultitel</b>  | Theoretische Physik I (Mechanik für Lehramt)   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                       | § 50 2. Modulgruppe B  |
| <b>3. Fachgebiet</b>  | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                                  | U.Eckern   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                   | Inhalte:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Newtonsche Mechanik</li> <li>2. Eindimensionale Bewegung</li> <li>3. Erhaltungssätze</li> <li>4. Getriebene und gekoppelte Oszillatoren</li> <li>5. Lagrange-Gleichungen 2. Art, Hamilton-Funktion</li> <li>6. Zentralbewegung</li> <li>7. Drehung um eine feste Achse</li> <li>8. Einfache relativistische Kinematik</li> </ol>   |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b><br>(allgemein für das Modul) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Konzepte der theoretischen Mechanik sowie der speziellen Relativitätstheorie.</li> <li>• Sie sind in der Lage, theoretische Fragestellungen zu formulieren und zu bearbeiten, insbesondere mithilfe der erlernten mathematischen Methoden.</li> <li>• Sie besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit</li> </ul> |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                               | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                                  | 3. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                    | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes WS   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                            | 4 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                          | Keine formalen, jedoch wird vorausgesetzt, dass die Studierenden mit den Inhalten der experimentellen Module "Physik I" und "Physik II" vertraut sind sowie grundlegende mathematische Methoden (Analysis, lineare Algebra) beherrschen.   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                      | 6  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>        | Benotete schriftliche Prüfung 120 Min  |
| <b>15. Lehrform/en</b>  | VL + Übungen   |
| <b>Bemerkungen</b>  | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                    | Studis   |
| <b>Lehrende/n</b>   | Nicht im Sommersemester  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 1 und 2 (Springer Verlag)</li> <li>• T. Fliessbach, Mechanik (Spektrum Akademischer Verlag)</li> <li>• H. Stephani, G. Kluge, Theoretische Mechanik (Spektrum Akademischer Verlag)</li> </ul>   |

**Modul 5: GyPhy-15-TP**

|   |   |
|---|---|
| <b>1. Modultitel</b>  | Theoretische Physik II (Elektrodynamik für Lehramt)   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                       | § 50 2. Modulgruppe B   |
| <b>3. Fachgebiet</b>  | Lehramt Physik  |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                                  | A.Kampf   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                   | Inhalte:<br>1. Elektrostatik inkl. Bildladungsmethode<br>2. Magnetostatik<br>3. Maxwellsche Gleichungen<br>4. Freie Wellenausbreitung<br>5. Einfache dielektrische und magnetische Materialien<br>6. Wellen in Medien   |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b><br>(allgemein für das Modul) | Die Studierenden<br><input type="checkbox"/> kennen die grundlegenden Gleichungen der Elektrodynamik (Maxwell-Gln.) und deren allgemeine Lösung im Vakuum,<br><input type="checkbox"/> kennen die Zusammenhänge und Struktur der Elektro- und Magnetostatik sowie die der Elektrodynamik in Materie,<br><input type="checkbox"/> beherrschen die wichtigsten mathematischen Methoden und theoretischen Konzepte zur Lösung von Randwertproblemen,<br><input type="checkbox"/> haben Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von elementaren Aufgaben zu elektromagnetischen Feldern<br>- Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen:<br>selbständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken, sachliche Argumentieren |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                               | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO I )  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                                  | 4. Semester   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                    | 1 Semester  |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes SS  |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                            | 4 SWS   |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                          | Keine formalen Voraussetzungen. Es wird empfohlen, zunächst das Modul GyPhy-13-TP zu absolvieren.   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                      | 6   |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>        | Benotete schriftliche Prüfung 120 Min   |
| <b>15. Lehrform/en</b>  | VL + Übungen  |
| <b>Bemerkungen</b>  | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                    | Studis  |
| <b>Lehrende/n</b>   | M.Kollar  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                   | Elektrodynamik, T. Fliessbach, Spektrum akademischer Verlag<br>Theoretische Physik III, Klassische Elektrodynamik, W. Greiner, Verlag Harri Deutsch<br>Klassische Elektrodynamik, J.D. Jackson, Walter de Gruyter Verlag  |

## §50 2. Modulgruppe C

| Modulgruppe C: Unterrichtsfach Physik für Lehramt an Gymnasien |   |               |     |    |
|--|---|---------------|-----|----|
| Nr.  | Lehrveranstaltung                         | Signatur      | SWS | LP |
| 1  | Fortgeschrittenenpraktikum                | GyPhy-21-Prak | 5   | 8  |
| 2  | Theoretische Physik III (Quantenmechanik) | GyPhy-22-TP   | 6   | 8  |
| 3  | Theoretische Physik IV (Thermodynamik)    | GyPhy-23-TP   | 4   | 6  |
| 4  | Fachseminar                               | Gy-Phy-26-Sem | 2   | 4  |
| 5  | Physik V                                  | Gy-Phy-25-EP  | 4   | 6  |
| Summe Pflichtbereich:  |   |               | 21  | 32 |

### Modul 1: GyPhy-21-Prak

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Fortgeschrittenenpraktikum   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | §50 2. Modulgruppe C   |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | „Vorsitzender des Prüfungsausschusses“   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | Auswahl von 8 Versuchen aus dem Programm des Bac-Physik-Studiums   |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | Fertigkeit im Experimentieren in aktuellen Forschungsthemen  |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | Ab 6. Semester   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 2 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | Jedes Semester   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 5 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Anfängerpraktikum  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 8  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>     | <p>8 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Laborversuche. Jeder einzelne Versuch wird bewertet; bei der Bewertung finden folgende Kriterien mit gleichem Gewicht Anwendung:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorbesprechung vor dem Versuch</li> <li>2. Versuchsdurchführung</li> <li>3. Auswertung und schriftliche Ausarbeitung</li> <li>4. Abschlussbesprechung nach Rückgabe der Auswertungen</li> </ol> <p>Die Gesamtnote für dieses Modul errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der in jedem einzelnen Versuch erzielten Bewertungen.</p> |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                     | Praktikum  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                 | <p>Alle relevanten Informationen zu Anmeldung, Durchführung, Assistenten, Ansprechpartnern und elektronische Versionen von Versuchsanleitungen sind permanent und jederzeit aktuell auf folgender Website verfügbar:</p> <p><a href="http://www.physik.uni-augsburg.de/lehrstuehle/exp4/FP_A/">http://www.physik.uni-augsburg.de/lehrstuehle/exp4/FP_A/</a></p>  |
| <b>Lehrende/n</b>  | M. Schreck, Mitarbeiter  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                | <p>Spezifische Anleitungen für jeden Versuch sind in der Fachbereichsbibliothek Naturwissenschaften auszuleihen. Zum Teil sind die Anleitungen auch elektronisch zum Download verfügbar. Weiterführende Literatur ist in den einzelnen Anleitungen angegeben.</p>  |
| <b>Bemerkungen</b>   | Voranmeldung im Vorsemester erforderlich   |

**Modul 2: GyPhy-22-TP**

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Modultitel</b>  | Theoretische Physik III (Quantenmechanik)  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                       | §50 2. Modulgruppe C   |
| <b>3. Fachgebiet</b>  | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                                  | G.Ingold   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                   | Inhalte:<br>1. Experimentelle Hinweise auf die Quantentheorie<br>2. Wellenfunktion und Schrödinger-Gleichung<br>3. Eindimensionale Modellsysteme<br>4. Allgemeine Formulierung der Quantenmechanik<br>5. Harmonischer Oszillator<br>6. Teilchen im Zentralpotential<br>7. Spin 1/2<br>8. Näherungsmethoden für stationäre Zustände |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b><br>(allgemein für das Modul) | Die Studierenden<br><input type="checkbox"/> - sind mit den Grundlagen der Quantentheorie und einfachen Anwendungen vertraut<br><input type="checkbox"/> sind in der Lage, grundlegende Problemstellungen der Quantenmechanik mit adäquaten Methoden erfolgreich zu bearbeiten   |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                               | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                                  | 7. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                    | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes WS   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                            | 6 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                          | Keine formalen Voraussetzungen. Es wird empfohlen, zunächst die Module GyPhy-13-TP und GyPhy-15-TP zu absolvieren.   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                      | 8  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>        | Benotete schriftliche Prüfung 150 Min  |
| <b>15. Lehrform/en</b>  | VL + Übungen   |
| <b>Bemerkungen</b>  | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                    | Studis   |
| <b>Lehrende/n</b>   | Nicht im Sommersemester  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                   | C. Cohen-Tannoudji, B. Diu und F. Laloë, Quantenmechanik, Band 1 und 2<br>W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 5 (Quantenmechanik)<br>T. Fließbach, Lehrbuch zur Theoretischen Physik III, Quantenmechanik  |

**Modul 3: GyPhy-23-TP**

|   |  |
|---|--|
| <b>1. Modultitel</b>  | Theoretische Physik IV (Thermodynamik)   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                       | §50 2. Modulgruppe C   |
| <b>3. Fachgebiet</b>  | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                                  | P.Hänggi   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                   | Inhalte:<br>1. Grundbegriffe und Postulate der Thermodynamik<br>2. Erster Hauptsatz<br>3. Zweiter Hauptsatz<br>4. Dritter Hauptsatz [1]<br>5. Anwendungen der Thermodynamik  |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b><br>(allgemein für das Modul) | Die Studierenden erwerben<br><input type="checkbox"/> Kenntnisse zu den Methoden und Konzepten der Thermodynamik und der statistischen Physik einschließlich der Beschreibung durch statistische Ensembles sowohl für klassische Systeme als auch für Quantensysteme,<br><input type="checkbox"/> Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von theoretischen Fragestellungen mithilfe erlernter mathematischer Methoden<br><input type="checkbox"/> und Kompetenzen, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                               | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                                  | 8. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                    | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                            | Jedes SS   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                            | 4 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                          | Module theoretische Physik I, II und III   |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                      | 6  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>        | Benotete schriftliche Prüfung 120 Min  |
| <b>15. Lehrform/en</b>  | VL + Übungen   |
| <b>Bemerkungen</b>  | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                    | Studis   |
| <b>Lehrende/n</b>   | G. Schmid  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                   | W. Nolting; Bd. 4, H.B. Callen "Thermodynamics" (Wiley)  |

**Modul 4: Gy-Phy-25-Sem**

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Fachseminar  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | §50 2. Modulgruppe C   |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | Franz-Josef Heiszler.  |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | Die Studierenden wählen aus dem für das jeweilige Semester angebotenen Seminarprogramm des Instituts für Physik ein ihnen geeignet erscheinendes Seminar aus. Die Teilnahme an diesem Seminar kann nur in Absprache mit dem jeweiligen Seminarleiter erfolgen<br>Die Teilnahme an diesem Seminar ist nicht verpflichtend, wenn eine andere Fächerkombination als Physik/Mathematik gewählt wird.   |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | Fertigkeit einen eigenen Seminarvortrag durchzuführen;<br>Fähigkeit, ein Thema aus den Grundlagen der Experimentalphysik oder der Theoretischen Physik selbständig zu erarbeiten und darzustellen.   |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | ab 6. Semester   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | Jedes Semester   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 2 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Keine  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 4  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>     | unbenotete Seminararbeit   |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                     | Seminar  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                                 | Studis und digicampus<br>Die Teilnahme an diesem Seminar ist nicht verpflichtend, wenn eine andere Fächerkombination als Physik/Mathematik gewählt wird.   |
| <b>Lehrende/n</b>  | Je nach Lehrveranstaltung  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                | Wird am Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben   |
| <b>Bemerkungen</b>   | Es wird empfohlen, ein Seminar auszuwählen, dessen Themenkreis in einem engen Zusammenhang mit dem Thema der schriftlichen Hausarbeit steht.<br>Folgende regelmäßig angebotene Seminare sind besonders für Lehramtsstudierende geeignet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in LaTeX,</li> <li>• Physik im Alltag</li> <li>• Seminar zu ausgewählten Aspekten der Klima und Atmosphärenforschung</li> <li>• physikalische Grundlagen der Energieversorgung,</li> <li>• Analysemethoden der Festkörperphysik an Großforschungseinrichtungen,</li> <li>• Energiesysteme der Zukunft,</li> <li>• Leuchtstoffe in modernen Anwendungen</li> <li>• Astrophysik (siehe unten)</li> <li>• Biophysik in der Oberstufe des Gymnasiums (siehe unten)</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Lehrveranstaltungstitel pro Semester*</b> |  | Titel Biophysik in der Oberstufe des Gymnasiums<br>Fachseminar |
| <b>Zuordnung Modul</b>                       | GyPhy-25-Sem   |  |
| <b>Lehrform</b>                              | Seminar  |  |
| <b>LV Inhalt</b>                             | Physikalische Voraussetzungen für Leben<br>Funktionsweise der Sinnessysteme von Lebewesen<br>Physikalische und chemische Grundlagen der Nervensignalleitung<br>Thermodynamik des Stoffwechsels<br>Energetik und Mechanik des Bewegungsapparats   |  |
| <b>Lernziele/Lernergebnis</b>                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse sowohl über die Grundfunktionen des Lebens, als auch insbesondere über die Sinnesleistungen und deren neuronale Verarbeitungen sowie deren Abbildung in physikalischen Modellen;</li> <li>2 haben ferner einen tieferen Einblick in biologische Phänomene, der es ihnen ermöglicht, physikalische Gesetzmäßigkeiten in biologischen Beispielen anzuwenden.</li> <li>3 haben die Fertigkeit, sich über spezielle Themen aus der Biophysik selbstständig mittels Literaturstudium zu informieren und die Ergebnisse in Form einer Präsentation darzustellen</li> <li>4 und besitzen die Kompetenz, das erlernte Wissen über physikalischen Grundlagen biologischer Prozesse anderen weiterzugeben.</li> <li>5 Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen</li> <li>6 Durch die Teilnahme am Seminar haben unterrichtende Lehrkräfte die Möglichkeit, sich im Bereich Biophysik fortzubilden.</li> </ol> |  |
| <b>Semesterempfehlung</b>                    | ab 7. Semester   |  |
| <b>Dauer des Moduls</b>                      | 1 Semester   |  |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>               | Jedes Wintersemester   |  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                        | 120 Zeitstunden / Semester   |  |
| <b>Prüfung/en, Prüfungsform/en</b>           | Seminarvortrag   |  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>                   | Studis   |  |
| <b>Lehrende/n</b>                            | Nicht im Sommersemester  |  |
| <b>Raum/Uhrzeit</b>                          | Nach Vereinbarung; Voranmeldung über digicampus  |  |
| <b>empfohlene Literatur</b>                  | Bestimmt durch Vortragsthema; wird vom Dozenten bekanntgegeben.  |  |
| <b>Bemerkungen</b>                           | Weitere Informationen: <a href="http://www.physik.uni-augsburg.de/did/">http://www.physik.uni-augsburg.de/did/</a><br>An diesem Seminar nehmen auch Lehrkräfte teil, die sich in Biophysik fortbilden wollen.  |  |

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
| <b>Lehrveranstaltungstitel pro Semester*</b> |   | Titel<br>Astrophysik |
| <b>Zuordnung Modul</b>                       | FB-Gy-UF-Phy-13   |                      |
| <b>Lehrform</b>                              | Seminar   |                      |
| <b>LV Inhalt</b>                             | Orientierung am Himmel, Himmelsmechanik, Sonnensystem, Physik der Sonne und Sterne, Strahlungsspektren, Großstrukturen im Universum |                      |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Lernziele/Lernergebnis</b>      | Die Studierenden besitzen fundierte Kenntnisse sowohl über den Aufbau von Himmelskörpern und deren Bewegung als auch über physikalische Prozesse und Eigenschaften von Sternen, haben die Fertigkeit, sich über spezielle Themen aus der Astrophysik selbstständig mittels Literaturstudium zu informieren und die Ergebnisse in Form einer Präsentation darzustellen und besitzen die Kompetenz, das erlernte Wissen über physikalischen Prozesse und Gegebenheiten von Himmelskörpern und deren Interaktion anderen weiterzugeben.<br>Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen |
| <b>Semesterempfehlung</b>          | ab 6. Semester   |
| <b>Dauer des Moduls</b>            | 1 Semester   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>     | Jedes SS   |
| <b>Arbeitsaufwand</b>              | 120 Zeitstunden / Semester   |
| <b>Prüfung/en, Prüfungsform/en</b> | Seminarvortrag   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>         | Studis; Kursanmeldung über digicampus  |
| <b>Lehrende/n</b>                  | G.Hammerl  |
| <b>empfohlene Literatur</b>        | Bestimmt durch das Vortragsthema; wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.  |
| <b>Bemerkungen</b>                 | Weitere Informationen: <a href="http://www.physik.uni-augsburg.de/exp6/astrophysik">http://www.physik.uni-augsburg.de/exp6/astrophysik</a>   |

**Modul 5: Gy-Phy-25-EP**

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Modultitel</b>                                       | Physik V Kern- und Teilchenphysik  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                    | §50 2. Modulgruppe C   |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                       | Lehramt Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                               | W.Brütting   |
| <b>5. Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | <p><b>KERNPHYSIK</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung, Aufbau der Atomkerne (Kernkraft, Tröpfchenmodell)</li> <li>2. Instabile Kerne, Kernreaktionen</li> <li>3. Radioaktivität, Strahlenbelastung</li> <li>4. Kernspaltung und Kernfusion (Spaltreaktor, Fusionsreaktor, A-, H-Bomben)</li> </ol> <p><b>TEILCHENPHYSIK</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Experimentelle Methoden der Teilchenphysik</li> <li>6. Elementarteilchen und Standardmodell</li> <li>7. Aufbau der Nukleonen</li> <li>8. Erhaltungsgrößen und Symmetrien</li> <li>9. Jenseits des Standardmodells</li> </ol> |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> kennen den Aufbau der Atomkerne, die Grundlagen der Radioaktivität und der Kernkraft; sie sind mit den Grundzügen des Standardmodells vertraut,</li> <li><input type="checkbox"/> haben die Fertigkeit erworben, grundlegende Probleme der Kern- und Teilchenphysik zu verstehen,</li> <li><input type="checkbox"/> und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten.</li> </ul>   |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt für Gymnasien (§77 LPO)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                               | 9. Semester  |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                                 | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                         | Jedes WS   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b> (gesamt)                         | 4 SWS  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                       | Keine  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                                   | 6  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>     | Benotete schriftliche Prüfung 120 Min  |
| <b>15. Lehrform/en</b>                                     | VL + Übungen   |
| <b>16. Anmeldeformalitäten</b>                             | Studis   |
| <b>Lehrform</b>  | Vorlesung mit Übungen  |
| <b>Lehrende/n</b>  | Nicht im Sommersemester  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> W. Demtröder, Experimentalphysik IV: Kern-, Teilchen- und Astrophysik (Springer)</li> <li><input type="checkbox"/> T. Mayer-Kuckuk, Kernphysik. Eine Einführung (Teubner)</li> </ul>   |
| <b>Bemerkungen</b>   | Veranstaltung enthält 2-stündige Übungen in Gruppen  |

**Freier Bereich FB-GY-UF-Phy**

Lehramt an Gymnasien: Physik als Unterrichtsfach (UF)

Bitte beachten: die Module können, sofern sie anderen Studiengänge zugeordnet sind, nur nach Verfügbarkeit belegt werden.

Nicht alle Lehrveranstaltungen sind in jedem Semester verfügbar. Bitte schlagen Sie dazu im digicampus nach.

| Signatur freier Bereich | Titel  | Signatur im üblichen Lehrangebot | SWS      | LP  |
|-------------------------|--|----------------------------------|----------|-----|
| FB-Gy-UF-Phy 01         | Physikalische Grundlagen der Energieversorgung                             | BaPhy-32-04                      | 2        | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 02         | Seminar über Niedertemperaturplasmen als industrielle Schlüsseltechnologie | MaPhy-31-21                      | 2        | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 03         | Physik der Atmosphäre  | MaPhy-24-17                      | 3/6      | 3/6 |
| FB-Gy-UF-Phy 04         | Seminar zu ausgewählten Aspekten der Klima und Atmosphärenforschung        | Ma-Phy-31-22                     | 2        | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 05         | Seminar Physik im Alltag   | BaPhy-31-11                      | 2        | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 06         | Umweltphysikalisches Praktikum   | BaMawi-65-01                     | 4 P      | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 07         | Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker              | BaMawi-43-01                     | 2 V, 2 Ü | 6   |
| FB-Gy-UF-Phy 08         | Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler   | BaPhy-99-03                      | 2V, 2Ü   | 6   |
| FB-Gy-UF-Phy 09         | Einführung in LaTeX  | BAPhy-31-01                      | 2V       | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 10         | Elektronikpraktikum  | MaPhy-35-01/02                   | V/Ü 4    | 5   |
| FB-Gy-UF-Phy 11         | Einführung in das experimentelle Arbeiten mit Schülergruppen               |                                  | 1        | 1   |
| FB-Gy-UF-Phy 12         | Resourcenstrategie für Zukunftstechnologien                                | Ma-Phy-31-23                     | 2        | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 13         | Seminar Astrophysik für Lehramt  | GyPhy-25-Sem                     | 2        | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 14         | Elementarisierung fachwissenschaftlicher Inhalte                           |                                  | 2        | 2/3 |
| FB-Gy-UF-Phy 15         | Computer im Physikunterricht   |                                  | 2        | 2   |
| FB-Gy-UF-Phy 16         | Didaktische Seminare zum Schülerlabor                                      |                                  | 2        | 2/3 |
| FB-Gy-UF-Phy-17         | Biophysik in der Oberstufe des Gymnasiums                                  | GyPhy-25-Sem                     | 2        | 4   |
| FB-Gy-UF-Phy 18         | Alternative Lehr- und Lernkonzepte   |                                  | 2        | 2   |

|                 |   |              |   |   |
|-----------------|---|--------------|---|---|
| FB-Gy-UF-Phy 19 | Leuchtstoffe in technischen Anwendungen | Ba-Phy-32-08 | 2 | 4 |
|-----------------|---|--------------|---|---|

### Modulsignatur FB-Gy-UF-Phy-12

Beschreibung des Gesamtmoduls

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1  | <b>Modultitel</b>                                       | Einführung in das experimentelle Arbeiten mit Schülergruppen   |
| 2  | <b>Modulgruppe/n</b>                                    | Freier Bereich Physik LA Gym   |
| 3  | <b>Fachgebiet</b>                                       | Didaktik der Physik  |
| 4  | <b>Modulbeauftragte/r</b>                               | Franz-Josef Heizler  |
| 5  | <b>Inhalte</b> (allgemein für das Modul)                | Konzeption von Übungsgruppen zum schülerkativierenden Experimentalunterricht<br>Planung und Durchführung von Übungseinheiten<br>Betreuung von Schülern beim Experimentieren  |
| 6  | <b>Lernziele/Lernergebnis</b> (allgemein für das Modul) | Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Methoden zur Konzeption von Schülerexperimenten<br><br>Sie erarbeiten Übungseinheiten mit unterschiedlichen Freiheitsgraden der Schüleraktivität<br>Sie erwerben praktische Erfahrungen in der Betreuung von Schülerarbeitsgruppen |
| 7  | <b>Zuordnung Studiengang</b>                            | Lehramt für Gymnasien ( §77 LPO I )  |
| 8  | <b>Semesterempfehlung</b>                               | Ab 5.Semester  |
| 9  | <b>Dauer des Moduls</b>                                 | 1 Semester   |
| 10 | <b>Häufigkeit des Angebots</b>                          | Jedes Semester   |
| 11 | <b>Arbeitsaufwand (gesamt)</b>                          | 30 Zeitstunden   |
| 12 | <b>Teilnahmevoraussetzung/en</b>                        | Erfolgreiche Teilnahme am Modul GyPhy-04-DID   |
| 13 | <b>Anzahl der LP</b>                                    | 1  |
| 14 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b>      | Portfolio über die betreuten Versuchseinheiten   |
| 15 | <b>Prüfung</b>  | Modulgesamtprüfung   |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>16 Anmeldeformalitäten</b> | Studis;<br>digicampus: Die Kurse mit den Schulklassen finden zu unregelmäßigen Terminen statt. Deswegen ist eine Bereitschafterklärung mit Angabe der möglichen Zeitfenster beim Lehrenden zu hinterlegen |
| <b>Lehrform</b>               | Übungen und Unterrichtspraktikum  |
| <b>Lehrende/n</b>             | Norbert Büttgen   |
| <b>empfohlene Literatur</b>   | Schulbuch der entsprechenden Jahrgangsstufe (nach Absprache)  |
| <b>Bemerkungen</b>            | Die Anzahl der möglichen Teilnehmer ist durch die Nachfrage der Schulklassen nach Praktikumsterminen begrenzt.  |

### Modulsignatur FB-Gy-UF-Phy-14

Beschreibung des Gesamtmoduls

|  |  |
|--|--|
| <b>Lehrveranstaltungstitel pro Semester*</b> | Titel<br>Didaktisches Seminar „Elementarisierung fachwissenschaftlicher Inhalte  |
| <b>1. Modul</b>                              | FB-Gy-UF-Phy-14  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                      | Freier Bereich Lehramt Gymnasien   |
| <b>3. Fachgebiet</b>                         | Didaktik der Physik  |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                 | F.-J. Heiszler   |
| <b>5. LV Inhalt</b>                          | Physikalische und fachübergreifende Aspekte zu ausgewählten Themen des Physikunterrichts, Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten, Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte an konkreten Inhalten des Physikunterrichts, Versprachlichung der physikalischen Inhalte, mögliche Vorgehensweisen im Unterricht mit schultypischen Experimenten und passenden Medien |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b>             | Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete;<br>Kenntnis üblicher Vorgehensweisen, typischer Schülervorstellungen und spezieller Medien zu ausgewählten Themen;<br>Bewusstsein für die Unterschiede zwischen Hochschulphysik und Schulphysik bezüglich Inhalten und Methoden   |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>              | Lehramt Physik für Gymnasien (§77 LPO I)   |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                 | Freier Bereich   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                   | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>           | Jedes Semester   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b>                    | 60 Zeitstunden / Semester  |

|  |  |
|--|--|
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                   | Das Basismodul Physikdidaktik sollte abgeschlossen sein  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                               | 2  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b> | Unbenoteter Seminarbeitrag   |
| <b>15. Prüfung/en, Prüfungsform/en</b>                 | Teilnahmenachweis  |
| <b>16. Anmeldeformalitäten</b>                         | Studis; Voranmeldung über digicampus; Endgültige Terminfestlegung und ggf. Teilnehmerauswahl in der Vorbesprechung am 8.4.2014 um 14.30 Uhr in Raum 124, Physikbau Nord  |
| <b>Lehrender</b>                                       | N.N.   |
| <b>empfohlene Literatur</b>                            | Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2<br>Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis, Springer-Verlag, ISBN 978-3642016011<br>Bleichroth, Dahncke, Jung, Kuhn, Merzyn, Weltner: Fachdidaktik Physik, Aulis-Verlag, 1999, ISBN 3-7614-2079-X<br>Helmut Mikelskis (Hrsg.): Physik-Didaktik, Cornelsen Scriptor, 2006, ISBN 978-3-589-22148-6<br>Silke Mikelskis-Seifert, Thorid Rabe (Hrsg.): Physik Methodik, Cornelsen Scriptor, ISBN 978-3-589-22377-0 |
| <b>Bemerkungen</b>                                     |  |

### Modulsignatur FB-Gy-UF-Phy-15

Beschreibung des Gesamtmoduls

|  |   |
|--|---|
| <b>Lehrveranstaltungstitel pro Semester*</b> | Didaktisches Seminar „Computereinsatz im Physikunterricht“  |
| <b>1. Modul</b>                              | FB-Gy-UF-Phy-15   |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                      | Freier Bereich Lehramt Gymnasien  |
| <b>3. Fachgebiet</b>                         | Didaktik der Physik   |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                 | F.-J. Heiszler  |
| <b>5. LV Inhalt</b>                          | Grundlegendes zum Computereinsatz, Messwerterfassungssysteme, verschiedene Sensoren, Videoanalyse von Bewegungen, Interaktive Bildschirmexperimente, Remote Controlled Laboratories, Simulationen, Animationen, Informationsgewinnung und Präsentation mit dem Computer |

|  |  |
|--|--|
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b>                       | Im Umgang mit gängiger Software für den Physikunterricht: Orientierungs- und Strukturwissen, kritische Reflexivität, Handlungskompetenz im Zusammenhang der Nutzung vorhandener Software, Analyse- und Urteilsfähigkeit im Bereich der Gestaltungsmöglichkeiten, der Nutzungsvoraussetzungen und -wirkungen, Kompetenz, Software auszuwählen, zu nutzen und zu bewerten.   |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                        | Lehramt Physik an Gymnasien (§77 LPO I)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                           | Beliebig   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                             | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                     | Unregelmäßig   |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b>                              | 60 Zeitstunden / Semester  |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                   | Das Basismodul Physikdidaktik sollte abgeschlossen sein  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                               | 2  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b> | Unbenoteter Seminarbeitrag   |
| <b>15. Prüfung/en, Prüfungsform/en</b>                 | Teilnahmenachweis  |
| <b>16. Anmeldeformalitäten</b>                         | Studis; Platzvergabe über digicampus; Endgültige Terminfestlegung und ggf. Teilnehmerauswahl in der Vorbesprechung am 8.4.2014 um 14.30 Uhr in Raum 124, Physikbau Nord  |
| <b>Lehrform</b>  | Seminar  |
| <b>Lehrender</b>                                       | N.N.   |
| <b>empfohlene Literatur</b>                            | Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2<br>Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis, Springer-Verlag, ISBN 978-3642016011<br>Bleichroth, Dahncke, Jung, Kuhn, Merzyn, Weltner: Fachdidaktik Physik, Aulis-Verlag, 1999, ISBN 3-7614-2079-X<br>Helmut Mikelskis (Hrsg.): Physik-Didaktik, Cornelsen Scriptor, 2006, ISBN 978-3-589-22148-6<br>Silke Mikelskis-Seifert, Thorid Rabe (Hrsg.): Physik Methodik, Cornelsen Scriptor, ISBN 978-3-589-22377-0 |
| <b>Bemerkungen</b>                                     |  |

### Modulsignatur FB-Gy-UF-Phy-16

Beschreibung des Gesamtmoduls

|  |  |
|--|--|
| <b>Lehrveranstaltungstitel pro Semester*</b> | Titel<br>Didaktische Seminare zum Schülerlabor |
| <b>1. Modul</b>                              | FB-Gy-UF- Phy-16                               |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                      | Freier Bereich Lehramt Gymnasien               |

|  |  |     |    |
|--|--|-----|----|
| <b>3. Fachgebiet</b>                                   | Didaktik der Physik  |     |    |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                           | F.-J. Heiszler   |     |    |
| <b>5. LV Inhalt</b>                                    | Siehe jeweilige Lehrveranstaltung  |     |    |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b>                       | Siehe jeweilige Lehrveranstaltung  |     |    |
| <b>7. Semesterempfehlung</b>                           | Freier Bereich ab Mitte der Gesamtstudienzeit  |     |    |
| <b>8. Zuordnung Studiengang</b>                        | Lehramt Physik an Gymnasien (§77 LPO I)  |     |    |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                             | 1 Semester   |     |    |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                     | Unregelmäßig   |     |    |
| <b>11. Arbeitsaufwand</b>                              | 60 Zeitstunden / Semester  |     |    |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                   | Das Basismodul Physikdidaktik sollte abgeschlossen sein  |     |    |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                               | 2; 3 mit Zusatzaufgaben  |     |    |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b> | Unbenoteter Seminarbeitrag   |     |    |
| <b>15. Prüfung/en, Prüfungsform/en</b>                 | Teilnahmenachweis  |     |    |
| <b>16. Anmeldeformalitäten</b>                         | Studis; Platzvergabe über digicampus; Endgültige Terminfestlegung und ggf. Teilnehmerauswahl in der Vorbesprechung am 8.4.2014 um 14.30 Uhr in Raum 124, Physikbau Nord<br>weitere Rahmenbedingungen siehe jeweilige Lehrveranstaltung |     |    |
| <b>17. Lehrveranstaltung:</b>                          |  |     |    |
| Nr.  | Titel der Lehrveranstaltung  | SWS | LP |
| 1  | Konzeption und Entwicklung eines Schülerlabors   | 2   | 2  |
| 2  | Praxisseminar „Betreuung eines Schülerlabors zu Faserverbund“  | 2   | 2  |
|  | Die beiden Lehrveranstaltungen sind alternativ   |     |    |
| <b>empfohlene Literatur</b>                            |  |     |    |
| <b>Bemerkungen</b>                                     |  |     |    |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Lehrveranstaltungstitel pro Semester*</b> | Nr. 1   | Titel<br>„Konzeption und Durchführung von Schülerlaboren“ |
| <b>Zuordnung Modul</b>                       | FB-Gy-UF-Phy-16   |   |
| <b>Lehrform</b>                              | Seminar   |   |
| <b>LV Inhalt</b>                             | Geschichte, Ziele und Konzeptionen von Schülerlaboren;<br>physikalische Experimente, die in einem Schülerlabor durchgeführt werden können; dabei kommen verschiedene Arbeitsmethoden zum Einsatz. |   |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Lernziele/Lernergebnis</b>      | <p>Kenntnisse der Vor- und Nachbereitung eines Besuchs in einem Schülerlabor,<br/>                 Überblick über aktuelle didaktische Forschungsthemen zum Schülerlabor.<br/>                 Fähigkeiten, den affektiv Lernerfolg von Schülern zu evaluieren, wissenschaftspropädeutischen Unterricht zu erteilen, auf die Motivation von Schülern im Fach Physik einen positiven Einfluss auszuüben und das Interesse von Schülern an aktuellen physikalischen Forschungsfragen zu erhöhen.<br/>                 Die Studierenden sind in der Lage, Schülerexperimente schüleradäquat auszuwählen, aufzubauen oder selbst zu erstellen sowie selbständig experimentierende Schüler zu betreuen.</p> |
| <b>Dauer des Moduls</b>            | 1 Semester   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>     | Jedes Semester   |
| <b>Arbeitsaufwand</b>              | 60 Zeitstunden / Semester  |
| <b>Prüfung/en, Prüfungsform/en</b> | Siehe Modulgesamtprüfung   |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>         | Digicampus; bitte Gesamtmodulbeschreibung beachten   |
| <b>Lehrender</b>                   | Dr. f.-J. Heiszler   |
| <b>Raum und Uhrzeit</b>            | Das Seminar ist gekoppelt mit den Kursen der Schülerakademie Schwaben; die einzelnen Veranstaltungstermine werden aktuell abgestimmt.  |
| <b>empfohlene Literatur</b>        | <p>Siehe Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2<br/>                 Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis, Springer-Verlag, ISBN 978-3642016011<br/>                 Bleichroth, Dahncke, Jung, Kuhn, Merzyn, Weltner: Fachdidaktik Physik, Aulis-Verlag, 1999, ISBN 3-7614-2079-X<br/>                 Helmut Mikelskis (Hrsg.): Physik-Didaktik, Cornelsen Scriptor, 2006, ISBN 978-3-589-22148-6<br/>                 Silke Mikelskis-Seifert, Thorid Rabe (Hrsg.): Physik Methodik, Cornelsen Scriptor, ISBN 978-3-589-22377-0</p>  |
| <b>Bemerkungen</b>                 |  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Lehrveranstaltungstitel pro Semester*</b> | Nr. 2   | Titel<br>Didaktischer Praxis-Seminar „Betreuung von Schülerlaboren“ |
| <b>Zuordnung Modul</b>                       | FB-Gy-UF-Phy-16   |   |
| <b>Lehrform</b>                              | Praxis-Seminar  |   |
| <b>LV Inhalt</b>                             | <p>Information über die fachlichen Grundlagen des Schülerlabors zum Thema „Kohlefaser-Verbundwerkstoffe“<br/>                 Einübung der Experimente, die in dem Schülerlabor Pliensbach durchgeführt werden;<br/>                 Schulung zum Umgang mit den Gefährdungspotentialen bei anwendungsnahen Laborarbeiten<br/>                 Durchführung der Experimente mit Lerngruppen, dabei kommen verschiedene Arbeitsmethoden zum Einsatz.</p> |   |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Lernziele/Lernergebnis</b>      | <p>Fertigkeit in der Koordination mit der Vor- und Nachbereitung eines Besuchs in einem Schülerlabor, Fähigkeiten, den affektiven Lernerfolg von Schülern einzuschätzen, auf die Motivation von Schülern im Fach Physik einen positiven Einfluss auszuüben und das Interesse von Schülern an aktuellen physikalischen Forschungsfragen zu erhöhen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Schülerexperimente zum Thema "Kohlefaser-Verbundwerkstoffe" schüleradäquat vorzubereiten, sicherheitstechnisch notwendige Anteile selbst durchzuführen sowie selbständig experimentierende Schüler zu betreuen.</p> |
| <b>Dauer des Moduls</b>            | 1 Semester   |
| <b>Häufigkeit des Angebots</b>     | Unregelmäßig, voraussichtlich ab Sommersemester 2014   |
| <b>Arbeitsaufwand</b>              | 60 Zeitstunden / Semester  |
| <b>Prüfung/en, Prüfungsform/en</b> | Siehe Gesamtmodulbeschreibung  |
| <b>Anmeldeformalitäten</b>         | Digicampus; bei der Anmeldung ist darauf zu achten, dass das angegebene Zeitfenster möglich ist; bitte Gesamtmodulbeschreibung beachten!   |
| <b>Lehrender</b>                   | Dr.P.Starke, AMU   |
| <b>Raum und Uhrzeit</b>            | <p>Die aktuellen Termine stehen in digicampus. Vor dem Start des Schülerlabors werden die Studierenden in einer Einführungsveranstaltung für die Betreuung geschult. Das Schülerlabor findet im Schullandheim Pliensbach statt und umfasst ca. 3 Nachmittage. In einer mehrstündigen Versuchseinheit werden aus vorgefertigten Faserhalbzeugen Formteile hergestellt, die anschließen für Anwendungen bearbeitet werden. Die Studierenden betreuen beide Arbeitsschritte.</p> <p><b>Das Schullandheim ist mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar.</b></p>   |
| <b>empfohlene Literatur</b>        | <p>Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2</p> <p>Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis, Springer-Verlag, ISBN 978-3642016011</p> <p>Silke Mikelskis-Seifert, Thorid Rabe (Hrsg.): Physik Methodik, Cornelsen Scriptor, ISBN 978-3-589-22377-0</p> <p>Handbuch Arbeitssicherheit</p> <p>Brandschutzverordnung</p> <p>Grundlagen der ersten Hilfe</p> <p>Literatur zu Faserverbund</p>   |
| <b>Bemerkungen</b>                 |  |

### Modulsignatur .FB-Gy-UF-Phy-18

Beschreibung des Gesamtmoduls

|  |  |
|--|--|
| <b>Lehrveranstaltungstitel pro Semester*</b>           | Didaktisches Seminar „Alternative Lehr- und Lernkonzepte“  |
| <b>1. Modul</b>  | FB-Gy-UF-Phy-18  |
| <b>2. Modulgruppe/n</b>                                | Freier Bereich Lehramt Gymnasien   |
| <b>3. Fachgebiet</b>                                   | Didaktik der Physik  |
| <b>4. Modulbeauftragte/r</b>                           | F.-J. Heiszler   |
| <b>5. Lehrinhalte</b>                                  | Überblick über die verschiedenen Zugänge zu Naturphänomenen<br>Erarbeitung der wesentlichen Kennzeichen der naturwissenschaftlichen Ausbildung in Steiner- und Montessorischulen<br>Überblick über alternative Konzepte des Physikunterrichts<br>Erarbeitung der Grundzüge des Karlsruher-Physik-Kurses<br>Einblick in die Ideen der phänomenologischen Physikdidaktik |
| <b>6. Lernziele/Lernergebnis</b>                       |  |
| <b>7. Zuordnung Studiengang</b>                        | Lehramt Physik an Gymnasien (§77 LPO I)  |
| <b>8. Semesterempfehlung</b>                           | Beliebig   |
| <b>9. Dauer des Moduls</b>                             | 1 Semester   |
| <b>10. Häufigkeit des Angebots</b>                     | Nach Möglichkeit   |
| <b>11. Arbeitsaufwand (gesamt)</b>                     | 60 SWS   |
| <b>12. Teilnahmevoraussetzung/en</b>                   | Das Basismodul Physikdidaktik sollte abgeschlossen sein  |
| <b>13. Anzahl der LP</b>                               | 2  |
| <b>14. Voraussetzungen für die Vergabe von LP/ECTS</b> | Unbenoteter Seminarbeitrag   |
| <b>15. Prüfung</b>                                     | Portfolio  |
| <b>16. Anmeldeformalitäten</b>                         | Studis; Voranmeldung ab Ende des Vorsemesters über digicampus. Endgültige Terminfestlegung und ggf. Teilnehmerauswahl in der Vorbesprechung am 8.4.2014 um 14.30 Uhr in Raum 124, Physikbau Nord   |
| <b>Lehrform</b>  | Seminar  |
| <b>Lehrende/n</b>                                      | F.-J.Heiszler  |
| <b>Empfohlene Literatur</b>                            | Je nach Schwerpunktsetzung im Seminar  |
| <b>Bemerkungen</b>                                     |  |