



Friedrich-Alexander-Universität  
Erlangen-Nürnberg

# Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Education Biologie

(Prüfungsordnungsversion: 20222)

für das Wintersemester 2025/26

# Inhaltsverzeichnis

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Mikrobiologie, Genetik und Gentechnik (62541)..... | 3  |
| Ökologie (62561).....                              | 6  |
| Physiologie der Pflanzen (62571).....              | 8  |
| Biologie im Überblick (62581).....                 | 10 |
| BIODID II (62602).....                             | 11 |
| BIODID III LABS (62619).....                       | 14 |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |
|---|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b><br>62541 | <b>Mikrobiologie, Genetik und Gentechnik</b><br>Microbiology, genetics and genetic engineering                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>7,5 ECTS</b>                 |
| 2 | Lehrveranstaltungen              | <p>Vorlesung: B3: Mikrobiologie - Biologie und Biotechnologie der Mikroorganismen (FN) (2 SWS)</p> <p>Übung: B3: Übungen zur Mikrobiologie (Lehramt Grund-, Mittel- und Realschule) (6 SWS)</p> <p>Vorlesung: B3: Vorlesung Grundlagen der Genetik und ihre Anwendung in der Gentechnik und Diagnostik (0 SWS)</p> <p>Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.</p> | <p>-</p> <p>-</p> <p>2 ECTS</p> |
| 3 | Lehrende                         | <p>Dr. Gerald Seidel</p> <p>Prof. Dr. Lars Nitschke</p> <p>Prof. Dr. Uwe Sonnewald</p> <p>Prof. Dr. Thomas Winkler</p>                                                                                                                                                                                                                                            |                                 |

|   |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <b>Modulverantwortliche/r</b> | Dr. Gerald Seidel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 | <b>Inhalt</b>                 | <p><b>Vorlesung Mikrobiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mikrobiologie</li> <li>• Zellstruktur und Zellfunktion</li> <li>• Molekularbiologie und Bakteriengenetik</li> <li>• Physiologie der Prokaryoten</li> <li>• Taxonomie der Prokaryoten</li> <li>• Viren Bakteriophagen</li> <li>• Wechselwirkung Mikroorganismen Menschen</li> <li>• Lebensmittelmikrobiologie</li> <li>• Biotechnologie</li> </ul> <p><b>Vorlesung Genetik und Gentechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekularbiologische Grundlagen der Vererbung, Replikation und Genexpression. DNA, RNA Struktur, Genstruktur.</li> <li>• Grundlagen der rekombinanten DNA Technik. Gentechnische Herstellung von Arzneimitteln und Impfstoffen.</li> <li>• Die Mendelschen Regeln der Vererbung; Erbgänge bei Erbkrankheiten. Diagnostische Methoden zur Analyse von Erbkrankheiten. Einführung in die Grundlagen der Genomik, Genomsequenzierung, Analyse von genetischen Polymorphismen, Genetische Fingerabdrücke. Stammzellen und Stammzelltherapie, Anwendung der Gentechnik in der Landwirtschaft. Fragen nach Chancen und Grenzen der Gentechnik. Ethische Fragen.</li> </ul> <p><b>Übungen zur Mikrobiologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskop, Färbetechniken, Kultur- und Sterilisationsverfahren,</li> <li>• Wachstum von Bakterien, Antibiotika</li> <li>• Transformation von Acinetobacter spec.,</li> <li>• Identifizierung/Diagnostik von Bakterien</li> <li>• Experimente: Beobachtung von Bakterien im Mikroskop, verschiedene Darstellungsverfahren</li> <li>• Nachweis von Keimen in der Luft</li> </ul> |

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlernen verschiedener Techniken, Herstellung von Nährmedien, Bestimmung Zellzahl in einer Kolonie, Bestimmung der Phagenzahl in einem Plaque, Sterilisationsversuche</li> <li>• selektive Anreicherung von Bakterien, Bakterienwachskurve; Einfluss von Antibiotika auf das Wachstum von Bakterien</li> <li>• Isolierung von Antibiotika-Produzenten</li> <li>• Nachweis und Identifizierung von Bakterien, Resistenzbestimmung, Isolierung von Antibiotika-Produzenten,</li> <li>• Plasmid-Isolierung und Spaltung mit Restriktionsenzymen- Agarose-Gelelektrophorese, Protein-Isolierung und Polyacrylamid-Gelelektrophorese</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>         | <p><b>Die Studierenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die molekularbiologischen und physiologischen Grundlagen der Mikrobiologie und können deren Einflüsse auf die Umwelt und den Menschen darstellen;</li> <li>• sind aufgrund der regelmäßigen und aktiven Teilnahmen an den Laborübungen in der Lage, mikrobiologische Grundmethoden durchzuführen und können die für diese Techniken benötigten Geräte bedienen;</li> <li>• erlernen in der Praxis, welche und wie viele Keime aus der Luft, dem Erdboden, dem Wasser und dem Körper übertragen werden können (Diese Kenntnisse sind eine wesentliche Basis für die Hygiene, die in der Schule vermittelt werden muss.);</li> <li>• können dabei sowohl die Grenzen des Lebens als auch die Hintergründe mikrobieller Besiedlung in der Hygiene, in der Lebensmittelproduktion und bei Erkrankungen erklären;</li> <li>• verstehen biotechnische Anwendungen im Alltag bis hin zur Gentechnik. Sie können dabei die Grundlagen der Vererbung auf molekularbiologischer Ebene in höheren Organismen und die Zusammenhänge mit aktuellen Anwendungen der Gentechnik im Gebiet der Diagnostik menschlicher Erkrankungen, Forensik und Landwirtschaft darstellen und erklären;</li> <li>• sind in der Lage, mikro- und molekularbiologische Phänomene des Alltags zu verstehen und öffentliche Diskussionen z.B. über Impfungen oder ethische Probleme der Gen- und Stammzelltechnik kritisch zu diskutieren.</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8  | <b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b> | Semester: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>         | Module Fachwissenschaft Biologie Master of Education Biologie 20222                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>   | Protokollheft<br>Klausur (45 Minuten)<br>Klausur (45 Minuten)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|    |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                         | PL: Klausur 90 Min. oder zwei Teilklausuren je 45 Min.                                                                                                                                                                                                                   |
| 11 | <b>Berechnung der Modulnote</b>         | Protokollheft (bestanden/nicht bestanden)<br>Klausur (56%)<br>Klausur (44%)<br>PL: Klausur Mikrobiologie 56% der Modulnote<br>PL: Klausur Genetik 44% der Modulnote<br>SL: Protokollheft unbenotet                                                                       |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>              | nur im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>    | Präsenzzeit: 100 h<br>Eigenstudium: 125 h                                                                                                                                                                                                                                |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                 | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b> | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                | Brock Mikrobiologie, Pearson Verla (Hauptliteratur Mikrobiologie)<br><br>Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Verlag (Physiologie)<br><br>Skript zu den Mikrobiologischen Übungen<br><br>Literatur Genetik und Gentechnik: Klug, Cummings, Spencer, Genetik (Pearson) |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                   |               |
|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b><br>62561 | <b>Ökologie</b><br>Ecology                                                                                                                                                                                                        | <b>5 ECTS</b> |
| 2 | Lehrveranstaltungen              | Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.<br><br>Die Übung ist anwesenheitspflichtig. |               |
| 3 | Lehrende                         | -                                                                                                                                                                                                                                 |               |

|   |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <b>Modulverantwortliche/r</b>            | Dr. Jürgen Schmidl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5 | <b>Inhalt</b>                            | <p>Grundkenntnisse zu folgenden Teilgebieten der Botanik und Zoologie:</p> <p><b>Botanik:</b><br/>Ökosysteme, Vegetationszonierung, Höhenstufen, Ellenberg-Zeigerwerte, Pflanzengesellschaften. Standortanpassungen, Symbiosen und Parasitismus, Lebensformen und Überwinterungsstrategien der Pflanzen, Mensch und Natur, Gentechnisch veränderte Pflanzen und Natur.</p> <p><b>Zoologie:</b><br/>Grundlagen der Ökologie, Biogeographie, Evolutionsökologie, Landschaftsökologie. Populationsökologie, innerartliche und zwischenartliche Beziehungen (Konkurrenz, Prädation etc.). Biome, Lebensgemeinschaften, globale und regionale Diversität. Korrelation von Biozönosen und Diversität mit Umweltfaktoren bzw. Gradienten. Methodenkenntnis der ökologischen Analyse. Praxisumsetzung von ökologischer Forschung. Kenntnisse zoologisch relevanter Habitats und Biotoptypen; Erkennen von Indikatorarten. Verknüpfung zoologischer und pflanzensoziologischer Erkenntnisse, Vermittlung gesamtökologischer Zusammenhänge, Prozesse und Betrachtungsweisen.</p> |
| 6 | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>         | <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können verschiedene Vegetationseinheiten und Tiergemeinschaften beschreiben, einordnen und unterscheiden;</li> <li>• sind in der Lage, über die Verknüpfung von Standort Pflanzen Tiere, charakteristische ökologische Anpassungen von Pflanzen und Tieren zu erklären und zu klassifizieren;</li> <li>• verstehen die Eigenschaften von Ökosystemen sowie die Prinzipien von Landschaftsökologie und Naturschutz und sind in der Lage, diese darzustellen und zu beschreiben;</li> <li>• sind aufgrund der regelmäßigen aktiven Teilnahme an den Laborübungen fähig, erlernte Methoden selbständig anzuwenden und mit anwendungsspezifischen wissenschaftlichen Messgeräten umzugehen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7 | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> | Eine inhaltliche Voraussetzung zum Bestehen des Moduls ist der Abschluss der Bestimmungsübungen der Tiere und der Pflanzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8 | <b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b> | Semester: 4;3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                                         |                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>        | Module Fachwissenschaft Biologie Master of Education Biologie 20222                                                                                         |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>  |                                                                                                                                                             |
| 11 | <b>Berechnung der Modulnote</b>         |                                                                                                                                                             |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>              | nur im Sommersemester                                                                                                                                       |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>    | Präsenzzeit: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h                                                                                                                     |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                 | 1 Semester                                                                                                                                                  |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b> | Deutsch                                                                                                                                                     |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                | Strasburger: Lehrbuch der Botanik;<br><br>Lüttge Kluge Thiel: Botanik;<br><br>Brohmer: Fauna von Deutschland;<br><br>Townsend Begon Harper Ökologie 2.Aufl. |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                  |               |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b><br>62571 | <b>Physiologie der Pflanzen</b><br>Plant physiology                                                                                                                                              | <b>5 ECTS</b> |
| 2 | Lehrveranstaltungen              | Vorlesung: B6: Einführung in die Pflanzenphysiologie (Vorlesung) (1 SWS, SoSe 2026)<br>Übung: B6: Übungen zur Pflanzenphysiologie (3 SWS, WiSe 2025)<br>Die Übungen sind anweseneheitspflichtig. | -<br>3 ECTS   |
| 3 | Lehrende                         | Dr. Franz Klebl<br>Dr. Isabell Albert<br>PD Dr. Ruth Stadler                                                                                                                                     |               |

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Modulverantwortliche/r</b>            | Dr. Franz Klebl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5  | <b>Inhalt</b>                            | <b>Vorlesung:</b><br>Die Vorlesung gibt einen allgemeinen Überblick über wichtige physiologische Prozesse der Pflanzen (wie z. B. Transport, Photosynthese, Atmung und Entwicklungsphysiologie) und führt detailliert in die Thematik der in den Übungen behandelten ausgewählten Kapitel der Pflanzenphysiologie ein.<br><br><b>Übungen:</b><br>In den Übungen werden Experimente zu verschiedenen grundlegenden Aspekten der Pflanzenphysiologie durchgeführt und die Ergebnisse wissenschaftlich ausgewertet.                                                                                                          |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>         | <b>Die Studierenden</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die fundamentalen Prozesse des Energie- und Baustoffwechsels der Pflanzen in den Grundzügen darzustellen und zu erklären;</li> <li>• sind fähig, die Experimente, die gängige Messmethoden enthalten, unter Anleitung durchzuführen;</li> <li>• können durch die regelmäßige aktive Teilnahme an den Laborübungen die dafür benötigten Geräte bedienen;</li> <li>• können die Experimente in den theoretischen Hintergrund einordnen und wissenschaftlich auswerten und in Form eines detaillierten Protokolls wiedergeben.</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> | keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 8  | <b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b> | Semester: 2;3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>         | Module Fachwissenschaft Biologie Master of Education Biologie 20222                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 11 | <b>Berechnung der Modulnote</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>               | nur im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|    |                                             |                                         |
|----|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in<br/>Zeitstunden</b>    | Präsenzzeit: 60 h<br>Eigenstudium: 90 h |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                     | 2 Semester                              |
| 15 | <b>Unterrichts- und<br/>Prüfungssprache</b> | Deutsch                                 |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                    |                                         |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
|---|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b><br>62581 | <b>Biologie im Überblick</b><br>Biology at a glance                                                                                                                                                                                                   | <b>5 ECTS</b>     |
| 2 | Lehrveranstaltungen              | Seminar: B7: Seminar Schwerpunktthemen der Zoologie (Staatsexamensvorbereitung für alle Schulformen in LAFN) (3 SWS, WiSe 2025)<br><br>Hauptseminar: B7: Seminar Spezielle Themen der Botanik (Staatsexamensvorbereitung für LAFN) (2 SWS, SoSe 2026) | -<br><br>2,5 ECTS |
| 3 | Lehrende                         | PD Dr. Michael Schoppmeier<br>Dr. Ingrid Brehm<br>Dr. Jürgen Schmidl<br>Dr. Peter Richter                                                                                                                                                             |                   |

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Modulverantwortliche/r</b>            | PD Dr. Michael Lebert                                                                                                                                                                                                                                         |
| 5  | <b>Inhalt</b>                            | <b>Botanik:</b><br>Ausgewählte Kapitel der Physiologie, Anatomie, Ökologie, Genetik, Morphologie und Systematik der Pflanzen<br><b>Zoologie:</b><br>Ausgewählte Kapitel der Physiologie, Anatomie, Ökologie, Genetik, Morphologie und Systematik der Zoologie |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>         | Die Studierenden werden durch die intensive Diskussion ausgewählter Kapitel der Zoologie und Botanik auf die Staatsexamensprüfungen vorbereitet.                                                                                                              |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> | keine                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8  | <b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b> | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!                                                                                                                                                                                                           |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>         | Module Fachwissenschaft Biologie Master of Education Biologie 20222                                                                                                                                                                                           |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>   | Seminarleistung<br>SL: Vortrag ca. 30 Min. (unbenotet)                                                                                                                                                                                                        |
| 11 | <b>Berechnung der Modulnote</b>          | Seminarleistung (bestanden/nicht bestanden)<br>unbenotet                                                                                                                                                                                                      |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>               | nur im Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>     | Präsenzzeit: 75 h<br>Eigenstudium: 75 h                                                                                                                                                                                                                       |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                  | 2 Semester                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>  | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                               |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
|---|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b><br>62602 | <b>BIODID II</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>5 ECTS</b> |
| 2 | Lehrveranstaltungen              | <p>Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.</p> <p>Für das Modul besteht keine Anwesenheitspflicht. Die Teilnahme in Präsenz wird jedoch dringend empfohlen, da insbesondere die praktischen Experimentierfähigkeiten und die Handhabung laborrelevanter Gerätschaften nicht im Eigenstudium erworben werden können.</p> |               |
| 3 | Lehrende                         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |

|   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | <b>Modulverantwortliche/r</b>    | Dr. Katja Feigenspan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5 | <b>Inhalt</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden i. e. S. (Beobachtung, Vergleich, Experiment) im Biologieunterricht (Differenzierung, Zielstellungen, Schülerschwierigkeiten, Umsetzung)</li> <li>Modelle, Modellbildung und Modellkompetenz im Biologieunterricht</li> <li>fachspezifische Kommunikationskompetenz und fachspezifische Informationsträger im Biologieunterricht</li> <li>Umsetzung von Kompetenzorientierung und moderner Aufgabenkultur im Biologieunterricht mit Schwerpunkt auf Erkenntnisgewinnung und Kommunikation.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6 | <b>Lernziele und Kompetenzen</b> | <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>differenzieren kriteriengeleitet verschiedene naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden.</li> <li>ordnen biologische Schulversuche den passenden Erkenntnismethoden zu.</li> <li>wenden den hypothetisch-deduktiven Erkenntnisweg auf Schritte der Unterrichtsplanung an.</li> <li>diskutieren Schwierigkeiten bei der Umsetzung der Erkenntnismethoden im Unterricht, wobei sie sich an den Spezifika ihrer jeweiligen Schulart orientieren.</li> <li>beschreiben für den Biologieunterricht relevante Regelungen und Vorgaben für die Arbeit mit Originalen, vor allem mit lebenden Tieren.</li> <li>leiten aus theoriebasiertem und empirisch belegtem Wissen zu Schülerschwierigkeiten beim Experimentieren und beim Umgang mit Diagrammen geeignete Maßnahmen für den Unterricht ab.</li> <li>übertragen Kenntnisse über die Bedeutung von Modellen, Modellbildung und Modellkompetenzen im Biologieunterricht auf die Reflexion von vorhandenen und die mögliche Erstellung von Modellen an.</li> </ul> |

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• entwickeln ihre Rolle als auch praktisch arbeitende Biologielehrkraft weiter und reflektieren ihre Stärken und Schwächen in Bezug auf das Arbeiten mit Originalen und potenziellen Ekelobjekten.</li> <li>• wenden praktische Kompetenzen bei der eigenverantwortlichen Durchführung von verschiedenen naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, bei der Handhabung schulrelevanter Versuchsmaterialien und -geräte und bei der Handhabung von Originalen (z.B. lebenden Tieren) an.</li> <li>• konzipieren Arbeitsmaterialien und Aufgaben, die bei den Schülerinnen und Schülern Kompetenzen des Beobachtens, Vergleichens, Experimentierens und der Modellarbeit sowie deren naturwissenschaftliche Problemlösefähigkeit fördern.</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> | Abgeschlossenes Modul BIODID I LAGY/ LARS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8  | <b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b> | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>         | Module Fachdidaktik Biologie Master of Education Biologie 20222                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>   | <p>schriftlich oder mündlich</p> <p>Seminararbeit 8-12 Seiten oder Mündliche Prüfung 25 Min*.</p> <p>*Die gültige Prüfungsleistung für das aktuelle Semester.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11 | <b>Berechnung der Modulnote</b>          | <p>schriftlich oder mündlich (100%)</p> <p>Seminararbeit (100%) oder Mündliche Prüfung (100%)*</p> <p>*gültige Berechnung für das aktuelle Semester</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>               | nur im Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>     | <p>Präsenzzeit: 75 h</p> <p>Eigenstudium: 75 h</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                  | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b>  | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enzingmüller, C., von Kotzebue, L., Nerdel, C. &amp; Prectl, H. (2014). Diagramme als Lern- und Lehrmittel im Fach Biologie. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht. 8. 493- 495.</li> <li>• Gropengießer, H. (2013a). Erkunden und Erkennen. In H. Gropengießer, U. Harms &amp; U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage. (S.268-272) Köln: Aulis Verlag Deubner.</li> <li>• Gropengießer, H. (2013b). Experimentieren. In H. Gropengießer, U. Harms &amp; U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage. (S.284-293) Köln: Aulis Verlag Deubner.</li> </ul>                                                                                              |

- Hammann, M. et al. (2006). Fehlerfrei Experimentieren. MNU 59/5, 292-299.
- Kremer, K. & Mayer, J. (2013). Entwicklung und Stabilität von Vorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 19, 2013, 77-101.
- Mayer, J. (2013). Erkenntnisse mit naturwissenschaftlichen Methoden gewinnen. In H. Gropengießer,
- U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. 9. völlig überarbeitete Auflage (S. 56-61) Köln: Aulis Verlag Deubner.
- Stäudel, L. (2014). Lernen fördern Naturwissenschaften. Unterricht in der Sekundarstufe I. Seelze: Klett / Kallmeyer.
- Upmeyer zu Belzen, A. (2013). Unterrichten mit Modellen. In H. Gropengießer, U. Harms & U. Kattmann (Hrsg.), Fachdidaktik Biologie. (9. völlig überarbeitete Auflage S. 325-334) Köln: Aulis Verlag Deubner.
- von Kotzebue, L., Gerstl, M., & Nerdel, C. (2015). Common Mistakes in the Construction of Diagrams in Biological Contexts. Research in Science Education, 45(2), 193-213.
- Weitzel, H. (2014). Modelle im Biologieunterricht. Unterricht Biologie 397/398, 38. Jahrgang. Seelze: Friedrich Verlag, 2-11.
- Weitzel, H. (2012). Aufgaben entwickeln und einsetzen. In H. Weitzel, H. & S. Schaal (Hrsg.), Biologie unterrichten: planen, durchführen, reflektieren (S. 132-148) Berlin: Cornelsen.
- Wellnitz, N. & Mayer, J. (2013). Erkenntnismethoden in der Biologie – Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzmodells. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 19, 2013, 315-345.
- Winkler, K., Graml, M., Spangler, M. & Neuhaus, B. (2013). Die Vielfalt der Aufgabenkultur-Variationsmöglichkeiten entdecken. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU) 66/8, 491- 497.

|   |                                  |                                                                                                              |                 |
|---|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | <b>Modulbezeichnung</b><br>62619 | <b>BIODID III LABS</b>                                                                                       | <b>2,5 ECTS</b> |
| 2 | Lehrveranstaltungen              | Zu diesem Modul sind in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! |                 |
| 3 | Lehrende                         | Zu diesem Modul sind in diesem Semester keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt! |                 |

|    |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | <b>Modulverantwortliche/r</b>            | Dr. Katja Feigenspan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5  | <b>Inhalt</b>                            | Merkmale, Analyse und Konzeption biologiedidaktisch reflektierter Aufgabenkultur und Unterrichtsplanung.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6  | <b>Lernziele und Kompetenzen</b>         | <p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeiten gemäß den Erfordernissen der jeweiligen Schulart fachliche Inhalte der Biologie auf einem schülergerechten Niveau und unter Reduktion auf grundlegende fachliche Prinzipien aus.</li> <li>• analysieren kriteriengeleitet Leistungen und Vorgehensweisen von Schülerinnen und Schülern im Biologieunterricht.</li> <li>• stellen Kriterien zur Beurteilung von Aufgaben im Biologieunterricht auf.</li> <li>• schätzen die Heterogenität bei den Lernenden im Biologieunterricht (z.B. in Bezug auf fachliche und sprachliche Voraussetzungen) angemessen ein.</li> <li>• erproben und diskutieren unterschiedliche Förder- und Unterstützungsmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht in den Bereichen Erkenntnisgewinnung und Kommunikation.</li> <li>• konzipieren geeignete, kompetenz- und basiskonzept-orientierte Aufgaben(stellungen) für den Biologieunterricht.</li> <li>• entwickeln Vorschläge für geeignete und adressatengerechte Lernarrangements in Passung an die Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler.</li> </ul> |
| 7  | <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgeschlossenes Modul BIODID I LAGS/LAMS oder BIODID I LAGY/ LARS.</li> <li>• Dringend empfohlen wird zudem, auch BIODID II bereits absolviert zu haben oder zumindest parallel zu BIODID III zu belegen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 8  | <b>Einpassung in Studienverlaufsplan</b> | keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 9  | <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>         | Module Fachdidaktik Biologie Master of Education Biologie 20222                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10 | <b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>   | <p>Studienleistung</p> <p>SL: Unterrichtsentwurf (ca. 10 Seiten, unbenotet)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 11 | <b>Berechnung der Modulnote</b>          | <p>Studienleistung (bestanden/nicht bestanden)</p> <p>0 % (nur bestanden oder nicht bestanden)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | <b>Turnus des Angebots</b>              | in jedem Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13 | <b>Arbeitsaufwand in Zeitstunden</b>    | Präsenzzeit: 30 h<br>Eigenstudium: 30 h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 14 | <b>Dauer des Moduls</b>                 | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 15 | <b>Unterrichts- und Prüfungssprache</b> | Deutsch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16 | <b>Literaturhinweise</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, J., Kremer, K. &amp; Mayer, J. (2014). Schüler als Forscher. Experimentieren kompetenzorientiert unterrichten und beurteilen. Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht (MNU) 67/2, 83-91.</li> <li>• Feigenspan, K. &amp; Michalak, M. (2018). Wissenschaftlich experimentieren - Schritte naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung sprachlich unterstützen. Unterricht Biologie: Zeitschrift für die Sekundarstufe, 10-15.</li> <li>• Feigenspan, K. &amp; Michalak, M. (2017). Sprachbewusst naturwissenschaftliche Kompetenzen im Sachunterricht aufbauen. In R. Sigel &amp; E. Inckemann (Hrsg.), Diagnose und Förderung von Kindern mit Zuwanderungshintergrund im Sprach- und Schriftspracherwerb. Theorien, Konzeptionen und Methoden in den Jahrgangstufen 1 und 2 der Grundschule. (S. 99-112) Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.</li> <li>• Kohlhauf, L., Rutke, U., &amp; Neuhaus, B. (2011). Entwicklung eines Kompetenzmodells zum biologischen Beobachten ab dem Vorschulalter. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften, 17, 203-220.</li> <li>• Meier, M. (2014). Wie lassen sich Experimentierfähigkeiten von Schülerinnen und Schülern diagnostizieren und beschreiben? In A. Fischer, C. Hößle, S. Jahnke-Klein, H. Kiper, M. Komorek, J. Michaelis, V. Niesel &amp; J. Sjuts (Hrsg.), Diagnostik für lernwirksamen Unterricht (S.127-143) Baltmannsweiler: Schneider Verlag.</li> <li>• Upmeyer zu Belzen, A. &amp; Krüger, D. (2010). Modellkompetenz im Biologieunterricht. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 16, 41-57.</li> </ul> |