

**Anlage 1 – Beschreibung der Module und Lehrveranstaltungen**

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung     | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| A. Pflichtmodule                                     |  |                 |                 |
| Pflichtmodul 1<br>(P1):                              |  |                 | 9               |
| Einführung in die<br>fortgeschrittene<br>Astrophysik | <p><b>Inhalt:</b><br/>Dieses Modul gibt einen Überblick über Konzepte und experimentelle sowie theoretische Methoden der Grundlagen der Astrophysik.<br/>Das Modul umfasst eine erste grundlegende Vorlesung mit dazugehöriger Ergänzung.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel dieses Moduls ist den Studenten ein tiefes Verständnis über die grundlegenden Kenntnisse und die Vorgehensweisen der Astrophysik sowie deren konkreter Anwendungen auf Beispielsituationen zu vermitteln. Die Studierenden werden befähigt, Probleme der Astrophysik auf der Grundlage des Verständnisses komplexer Zusammenhänge zu lösen, sowie theoretische Ergebnisse mittels Experimenten bzw. Beobachtungen zu verifizieren.</p> |                 |                 |
| Introduction to<br>advanced<br>Astrophysics          | <p><b>Contents:</b><br/>This module presents an overview of topics of basic astrophysical concepts and experimental and theoretical methods.<br/>The module covers a first fundamental lecture with accompanying exercises.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective of this module is to provide the students with a thorough understanding of the basic principles and methods of astrophysics, as well as their application to representative problems.<br/>Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve astrophysical problems and verify theoretical predictions via experiments and observations.</p>  |                 |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung    | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:     |   |                 |                 |
| Grundlagen der fortgeschrittenen Astrophysik (P1.1) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Der Kurs bietet einen Überblick über die Entwicklung des Universums und behandelt Konzepte und Methoden der Astrophysik:<br/>Grundbegriffe der Strahlung, des Strahlungstransports, der Sternatmosphären, der Potentialtheorie, der Stellastronomie, des Sternaufbaus und der Sternentwicklung, stellarer Überreste, des Interstellares Mediums und der Sternentstehung, von Exoplaneten, sowie von Beobachtungsmethoden und Beobachtungsgeräten.<br/>Grundbegriffe der chemischen Entwicklung, der Stellar- und Galaxiendynamik, der dunklen Materie, aktiver galaktischer Kerne und massereicher Schwarzer Löcher, großräumiger Strukturen, der räumlichen Verteilung von Galaxien und Galaxienhaufen, der Kosmologie, des frühen Universums, und der Entstehung und Entwicklung von Galaxien. Die grundlegenden astrophysikalischen Vorgänge werden motiviert und mit wissenschaftlichen Konzepten unterlegt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung der grundlegenden Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden einen detaillierten Überblick über die Verzahnung der verschiedenen Bereiche der Astrophysik bekommen und themenübergreifend Zusammenhänge erkennen lernen.</p> | Vorlesung       | 6               |
| Essentials of Advanced Astrophysics (P1.1)          | <p><b>Contents:</b><br/>An overview of the evolution of the universe is given and concepts and methods of astrophysics are discussed in this course:<br/>Principles of radiation and radiative transfer, stellar atmospheres, potential theory, stellar astronomy, stellar structure and evolution, stellar remnants, interstellar medium and star formation, exoplanets, and observational methods and observational instruments.<br/>Principles of chemical evolution, stellar dynamics, structure and dynamics of galaxies, dark matter, active galaxies, super massive black holes, large scale structure, groups and clusters of galaxies, cosmology, early universe, galaxy formation. Fundamental astrophysical processes will be motivated and underpinned by scientific concepts.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Based on the acquisition of basic knowledge and insight into procedures of astrophysics and their fundamental applications the students are to develop a well-founded understanding of the interactions between the different areas within astrophysics and they will be equipped to identify interdependencies from a multidisciplinary point of view.</p>   | Lecture         |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung                            | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|--------------------------|-----------------|
| I   | II   | III                      | IV              |
| Ergänzung zur Vorlesung Grundlagen der fortgeschrittenen Astrophysik (P1.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p> | Übung<br>oder<br>Seminar | 3               |
| Supplement to the Lecture Essentials of Advanced Astrophysics (P1.2)        | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>                 | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
|   |  |                          |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung      | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
|   |  |                 |                 |
| Pflichtmodul 2<br>(P2):                               |  |                 | 15              |
| Arbeitsmittel der<br>fortgeschrittenen<br>Astrophysik | <p><b>Inhalt:</b><br/>Dieses Modul gibt einen Überblick über Konzepte und experimentelle sowie theoretische Methoden der Arbeitsmittel der fortgeschrittenen Astrophysik. Das Modul umfasst ein astrophysikalisches Grundpraktikum mit Übungen, sowie eine begleitende Vorlesung aus dem Bereich der Statistik, der Hydrodynamik, der Plasmaphysik, der Beobachtungsmethoden, oder der angewandten Quantenmechanik, Atomphysik und Molekülphysik mit Ergänzung.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel dieses Moduls ist den Studenten ein tiefes Verständnis über die grundlegenden Kenntnisse und die Vorgehensweisen der Astrophysik sowie deren konkreter Anwendungen auf Beispielsituationen zu vermitteln. Die Studierenden werden befähigt, Probleme der Astrophysik auf der Grundlage des Verständnisses komplexer Zusammenhänge zu lösen, sowie theoretische Ergebnisse mittels Experimenten bzw. Beobachtungen zu verifizieren.</p> |                 |                 |
| Tools of advanced<br>Astrophysics                     | <p><b>Contents:</b><br/>This module presents an overview of concepts and experimental and theoretical methods of the tools of advanced astrophysics. The module covers an astrophysical basic practical course with exercises as well as an accompanying lecture belonging to the field of statistics, hydrodynamics, plasma physics, observational methods, or applied quantum mechanics, atomic physics and molecular physics with accompanying exercises.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective of this module is to provide the students with a thorough understanding of the basic principles and methods of astrophysics, as well as their application to representative problems. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve astrophysical problems and verify theoretical predictions via experiments and observations.</p>   |                 |                 |
|   |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |   |                 |                 |
| Astrophysikalisches<br>Grundpraktikum mit<br>Übungen<br>(P2.1)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses sind praktische Übungen zu grundlegenden Methoden der Astrophysik: Interpretation und Analyse der Absorptions- und Emissionslinienspektren von Atmosphären, Gasnebeln, Galaxien und Quasaren und photometrischer Beobachtungen von Galaxien, Sternen, Sternhaufen und Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist der Erwerb von Fähigkeiten hinsichtlich der Überprüfung und der Anwendung von astrophysikalischen Zusammenhängen an Hand von grundlegenden Untersuchungen. Geübt werden soll der praktische Umgang mit Beobachtungsdaten, das wissenschaftliche Dokumentieren und das kritische Bewerten von Versuchsergebnissen. Damit soll in einem ersten Schritt an die wissenschaftliche Arbeitsweise herangeführt werden.</p> | Praktikum       | 9               |
| Astrophysical basic<br>practical course with<br>exercises<br>(P2.1)  | <p><b>Contents:</b><br/>The course comprises practical exercises in basic astrophysical methods: Interpretation and analysis of absorption and emission line spectra with respect to atmospheres, gaseous nebulae, galaxies and quasars, and of photometrical observations with respect to galaxies, stars, stellar clusters, and planets.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Based on fundamental investigations, the aim of the course is gaining proficiency in the application and usage of astrophysical relations. Working with observational data, scientific documentation, and critical evaluation of test results will be practiced. The students will be introduced to the scientific method.</p>  | Laboratory      |                 |
| Vorlesung aus<br>einem Bereich der<br>Statistik, der<br>angewandten<br>Quantenmechanik,<br>der Hydrodynamik,<br>der Plasmaphysik,<br>oder der<br>Beobachtungs-<br>methoden<br>(P2.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte statistischer Methoden der Datenanalyse sowie der Anwendung auf die Simulation von Beobachtungsdaten, oder über Konzepte und Methoden der Hydrodynamik, oder der Plasmaphysik, oder über Konzepte der Beobachtungsmethoden sowie den Aufbau und die Funktionsweise der Instrumente und Teleskope, oder über Konzepte und Methoden fortgeschrittener Kenntnisse der Quantenmechanik, der angewandten Atomphysik und Molekülphysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen statistischer Methoden, oder der Hydrodynamik, oder der Plasmaphysik, oder der Beobachtungsmethoden, oder der angewandten Quantenmechanik, Atomphysik und</p>               | Vorlesung       | 6               |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform    | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|--------------------|-----------------|
| I   | II   | III                | IV              |
|   | Molekülphysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.   |                    |                 |
| Lecture belonging to the field of statistics, applied quantum mechanics, hydrodynamics, plasma physics, or observational methods (P2.2)                         | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts of statistical methods of data analysis and methods of statistics with applications to data simulations, or of concepts and methods of hydrodynamics, or of plasma physics, or of concepts of observational methods and the construction and operation of instruments and telescopes, or of concepts and methods of advanced quantum mechanics, applied atomic physics and molecular physics.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into procedures of statistics, or of hydrodynamics, or of plasma physics, or of observational methods and their fundamental applications or of applied quantum mechanics, atomic physics and molecular physics and their fundamental applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p> | Lecture            |                 |
| Ergänzung zur Vorlesung aus dem Bereich der Statistik, der angewandten Quantenmechanik, der Hydrodynamik, der Plasmaphysik oder der Beobachtungsmethoden (P2.3) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbstständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierende sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung oder Seminar |                 |
| Supplement to the lecture belonging to the field of statistics, applied quantum mechanics, hydrodynamics, plasma physics, or observational methods (P2.3)       | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the students. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes or Seminar |                 |
|   |  |                    |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
|  |   |                 |                 |
| Pflichtmodul 3<br>(P3):                          |   |                 | 6               |
| Vertiefungsbereich<br>in Physik                  | <p><b>Inhalt:</b><br/>Dieses Modul gibt einen Überblick über Konzepte und experimentelle sowie theoretische Methoden der Physik. Das Modul umfasst zwei weiterführende Veranstaltungen der Physik, die <u>wahlweise</u> theoretisch oder experimentell orientiert sein können (die gewählten Vorlesungen im Modul P3 dürfen nicht dieselben wie die in einem anderen Modul gewählten sein).</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist die Vermittlung fortgeschrittener Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen der Physik. Die Vertrautheit mit Methoden der Physik und die Fähigkeit zur Modellbildung, zur Deduktion von Ergebnissen aus Modellen stellen wesentliche Lernziele dar. Die Verbindung zu Phänomenen in der Natur sowie zur aktuellen Forschung soll den Studierenden bewusst werden.</p> |                 |                 |
| Advanced study in<br>physics                     | <p><b>Contents:</b><br/>This module presents an overview of concepts and experimental and theoretical methods of physics. The module covers two advanced courses of physics <u>electively</u> theoretically or experimentally oriented (the lectures chosen in module P3 may not be the same as those chosen in any other module).</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of advanced knowledge and insight into fundamental procedures of physics. The familiarity with methods of physics and the ability to model physical phenomena and to deduct results from models are essential learning targets. The students should become aware of the association to phenomena in nature as well as to current research.</p>   |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Vertiefende Vorlesung<br>Moderne Physik oder<br>aktuelle<br>Forschungsmethoden<br>und -ergebnisse<br>(P3.0.1)                     | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über ausgewählte Themen der modernen theoretischen oder experimentellen Physik.<br/>z.B.: Biophysik, Statistische Physik, Festkörperphysik, Hochenergiephysik, Mathematische Physik, Laser und Quantenoptik, Quantenelektrodynamik, Quantenfeldtheorie, Gravitationstheorie, Stringtheorie.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Mittels einer Einführung in die modernen Methoden und Entwicklungen der dem gegenwärtigen Forschungsstand entsprechenden Physik sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p>         | Vorlesung       | 3               |
| Advanced Lecture<br>Modern Physics or<br>current research<br>methods and results<br>(P3.0.1)                                      | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of selected topics in modern theoretical or experimental physics.<br/>e.g.: biophysics, statistical physics, solid state physics, high energy physics, mathematical physics, laser and quantum optics, quantum electrodynamics, quantum field theory, gravitational theory, string theory.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Via an introduction to modern methods and developments in physics the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture         |                 |
| Präsentation der<br>Forschungsmethoden<br>der Modernen Physik<br>oder Moderne Physik<br>in der aktuellen<br>Forschung<br>(P3.0.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Veranstaltung bietet einen Überblick über ausgewählte Themen der modernen theoretischen oder experimentellen Physik.<br/>z.B.: Biophysik, Statistische Physik, Festkörperphysik, Hochenergiephysik, Mathematische Physik, Laser und Quantenoptik, Quantenelektrodynamik, Quantenfeldtheorie, Gravitationstheorie, Stringtheorie.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Mittels einer Einführung in die modernen Methoden und Entwicklungen der dem gegenwärtigen Forschungsstand entsprechenden Physik sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Veranstaltung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Seminar         | 3               |
| Presentation of<br>research methods of<br>Modern Physics or<br>Modern Physics in<br>current research<br>(P3.0.2)                  | <p><b>Contents:</b><br/>The courses present an overview of selected topics in modern theoretical or experimental physics.<br/>e.g.: biophysics, statistical physics, solid state physics, high energy physics, mathematical physics, laser and quantum optics, quantum electrodynamics, quantum field theory, gravitational theory, string theory.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b></p>  | Seminar         |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung                                 | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  | Via an introduction to modern methods and developments in physics the students will be qualified to apply the subject matter of the courses to current research topics.  |                 |                 |
| Moderne Physik oder Forschungsmethoden der Modernen Physik (P3.0.3)              | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über fortgeschrittene Konzepte und Methoden aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen des Forschungsschwerpunktes sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung       | 6               |
| Modern Physics or research methods in Modern Physics (P3.0.3)                    | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of advanced concepts and methods from a main focus of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of advanced knowledge and insight into procedures from a main focus of research and their fundamental applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>   | Lecture         |                 |
| Ergänzung zu Moderne Physik oder Forschungsmethoden der Modernen Physik (P3.0.4) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>   | Übung           |                 |
| Supplement to Modern Physics or research methods in Modern Physics (P3.0.4)      | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>   | Classes         |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Spezialvorlesung<br>aus dem Bereich<br>der Physik oder<br>einem<br>artverwandten<br>Gebiet<br>(P3.0.5)                  | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Veranstaltung bietet einen Überblick über ausgewählte Themen der modernen Forschung. Die Veranstaltung kann nach Maßgabe des Prüfungsausschusses auch eine die Physik-Ausbildung ergänzende Lehrveranstaltung einer anderen Fakultät sein.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Mittels einer Einführung in die Methoden und Entwicklungen der modernen Forschung sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Veranstaltung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung       | 6               |
| Advanced Lecture<br>of physics or an<br>related area of<br>Physics<br>(P3.0.5)  | <p><b>Contents:</b><br/>The courses present an overview of selected topics in modern science. At the discretion of the examinations board this course may also be a course offered at another faculty which is judged to be supplementary to the physics education.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Via an introduction to modern methods and developments in science the students will be qualified to apply the subject matter of the courses to current research topics.</p>   | Lecture         |                 |
| Ergänzung zur<br>Spezialvorlesung<br>aus dem Bereich<br>der Physik oder<br>einem<br>artverwandten<br>Gebiet<br>(P3.0.6) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>   | Übung           |                 |
| Supplement to an<br>Advanced Lecture<br>of physics or an<br>related area of<br>Physics<br>(P3.0.6)                      | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>   | Classes         |                 |
|   |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
|  |   |                 |                 |
| Pflichtmodul 4<br>(P4):                          |   |                 | 18              |
| Fortgeschrittene<br>Astrophysik I                | <p><b>Inhalt:</b><br/>Dieses Modul gibt einen Überblick über Konzepte und experimentelle sowie theoretische Methoden der fortgeschrittenen Grundlagen der Astrophysik. Das Modul umfasst Spezialvorlesungen, die aus dem Vorlesungsbereich P4 <u>ausgewählt</u> werden sollen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel dieses Moduls ist den Studenten ein tiefes Verständnis über die grundlegenden Kenntnisse und die Vorgehensweisen der Astrophysik sowie deren konkreter Anwendungen auf Beispielsituationen zu vermitteln. Die Studierenden werden befähigt, Probleme der Astrophysik auf der Grundlage des Verständnisses komplexer Zusammenhänge zu lösen, sowie theoretische Ergebnisse mittels Experimenten bzw. Beobachtungen zu verifizieren.</p> |                 |                 |
| Advanced<br>Astrophysics I                       | <p><b>Contents:</b><br/>This module presents an overview of topics of advanced fundamental astrophysical concepts and experimental and theoretical methods. The module covers advanced lectures that can be <u>chosen</u> from the lecture range P4.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective of this module is to provide the students with a thorough understanding of the basic principles and methods of astrophysics, as well as their application to representative problems. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve astrophysical problems and verify theoretical predictions via experiments and observations.</p>  |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |   |                 |                 |
| Spezialvorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung I (P4.0.1)                      | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Sternentstehung, des Aufbaus und der Entwicklung von Sternen sowie Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Eigenschaften der Planeten, der Sterne und der Sternentstehung sowie ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p>   | Vorlesung       | 3               |
| Advanced lecture belonging to the fields of planets, stars or star formation I (P4.0.1)                              | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of star formation, stellar and planetary structure and evolution.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into the properties of planets, stars and star formation and the interpretation of observational data from these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture         |                 |
| Spezialvorlesung aus den Bereichen der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums oder der Atmosphären I (P4.0.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zum Verständnis und zur Untersuchung der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums sowie der Atmosphären von Sternen und Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen auf den Gebieten des Interstellaren Mediums und der Stern- und Planetenatmosphären sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung       | 3               |
| Advanced lecture belonging to the fields of Radiative Processes of the Interstellar Medium or atmospheres I (P4.0.2) | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of Radiative Processes of the Interstellar Medium and of stellar and planetary atmospheres.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of the Interstellar Medium and the atmospheres of stars and planets, and the acquisition of insight into procedures and their fundamental applications in the study of these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                                    | Lecture         |                 |
| Spezialvorlesung   | <b>Inhalt:</b>  | Vorlesung       | 3               |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| aus dem Bereich<br>der Struktur und<br>Entwicklung von<br>Galaxien I<br>(P4.0.3)   | Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.  |                 |                 |
| Advanced lecture<br>belonging to the field<br>of structure and<br>evolution of galaxies I<br>(P4.0.3)                                  | <b>Contents:</b><br>This lecture presents an overview of concepts and methods regarding the investigation of the structure and evolution of galaxies.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Through the acquisition of basic knowledge and insight into procedures in the study of the structure and evolution of galaxies and the interpretation of corresponding observational data, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.   | Lecture         |                 |
| Spezialvorlesung<br>aus den Bereichen<br>der Kosmologie<br>oder der<br>großräumigen<br>Strukturen I<br>(P4.0.4)                        | <b>Inhalt:</b><br>Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Untersuchung und Interpretation kosmologischer Methoden und Konzepte, sowie die Untersuchung des Aufbaus und der Eigenschaften von großräumigen Strukturen.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Kosmologie sowie die Eigenschaften der großräumigen Strukturen und ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen. | Vorlesung       | 3               |
| Advanced lecture<br>belonging to the<br>fields of cosmology<br>or large scale<br>structures I<br>(P4.0.4)                              | <b>Contents:</b><br>This lecture presents a study of cosmological concepts and methods. Investigation and interpretation of the characteristics and properties of large scale structures.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Through the acquisition of basic cosmological knowledge and insight into the properties of large scale structures and their fundamental interpretations, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.   | Lecture         |                 |
| Spezialvorlesung<br>aus dem Bereich<br>der theoretischen<br>und numerischen<br>Methoden der<br>Astrophysik oder<br>astrophysikalischer | <b>Inhalt:</b><br>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte theoretischer und numerischer Methoden der Astrophysik.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von theoretischen   | Vorlesung       | 3               |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Themen der Physik I<br>(P4.0.5)  | und numerischen Methoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.  |                 |                 |
| Advanced lecture belonging to the field of theoretical oder numerical methods of astrophysics or astrophysical themes of physics I<br>(P4.0.5)                       | <b>Contents:</b><br>This lecture presents an overview of theoretical and numerical concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.<br><b>Learning targets / skills:</b><br>Through the acquisition of basic knowledge of numerical methods and theoretical concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.  | Lecture         |                 |
| Spezialvorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik I<br>(P4.0.6) | <b>Inhalt:</b><br>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte experimenteller Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik.<br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von experimentellen Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.               | Vorlesung       | 3               |
| Advanced lecture belonging to the field of experimental and observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics I<br>(P4.0.6)                   | <b>Contents:</b><br>This lecture presents an overview of experimental and observational concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.<br><b>Learning targets / skills:</b><br>Through the acquisition of basic knowledge of experimental methods and observational concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics and observational techniques.                                     | Lecture         |                 |
| Spezialvorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung II<br>(P4.0.7)  | <b>Inhalt:</b><br>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Sternentstehung, des Aufbaus und der Entwicklung von Sternen sowie Planeten.<br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Eigenschaften der Planeten, der Sterne und der Sternentstehung sowie ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen. | Vorlesung       | 6               |
| Advanced lecture belonging to the  | <b>Contents:</b><br>This lecture presents an overview of concepts and  | Lecture         |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------------|-----------------|
| I   | II  | III                      | IV              |
| fields of planets,<br>stars or star<br>formation II<br>(P4.0.7)   | <p>methods for the investigation of star formation, stellar and planetary structure and evolution.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into the properties of planets, stars and star formation and the interpretation of observational data from these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>   |                          |                 |
| Ergänzung zur<br>Spezialvorlesung<br>aus den Bereichen<br>der Planeten, der<br>Sterne oder der<br>Sternentstehung I<br>(P4.0.8)         | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |
| Supplement to the<br>advanced lecture<br>belonging to the<br>fields of planets,<br>stars or star<br>formation I<br>(P4.0.8)             | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus<br>den Bereichen der<br>Strahlungsprozesse<br>des Interstellaren<br>Mediums oder der<br>Atmosphären II<br>(P4.0.9) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zum Verständnis und zur Untersuchung der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums sowie der Atmosphären von Sternen und Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen auf den Gebieten des Interstellaren Mediums und der Stern- und Planetenatmosphären sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture<br>belonging to the<br>fields of Radiative<br>Processes of the<br>Interstellar Medium<br>or atmospheres II<br>(P4.0.9) | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of Radiative Processes of the Interstellar Medium and of stellar and planetary atmospheres.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of the Interstellar Medium and the atmospheres of stars and planets, and the acquisition of insight into procedures and their fundamental applications in the study of these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                                    | Lecture                  |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|--------------------------|-----------------|
| I  | II   | III                      | IV              |
| Ergänzung zur<br>Spezialvorlesung<br>aus den Bereichen<br>der<br>Stahlungsprozesse<br>des Interstellaren<br>Mediums oder der<br>Atmosphären I<br>(P4.0.10)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>   | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |
| Supplement to the<br>advanced lecture<br>belonging to the<br>fields of Radiative<br>processes of the<br>Interstellar Medium<br>or atmospheres I<br>(P4.0.10) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>   | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung<br>aus dem Bereich<br>der Struktur und<br>Entwicklung von<br>Galaxien II<br>(P4.0.11)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture<br>belonging to the field<br>of structure and<br>evolution of galaxies II<br>(P4.0.11)  | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods regarding the investigation of the structure and evolution of galaxies.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into procedures in the study of the structure and evolution of galaxies and the interpretation of corresponding observational data, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur<br>Spezialvorlesung<br>aus dem Bereich<br>der Struktur und<br>Entwicklung von<br>Galaxien I<br>(P4.0.12)                                       | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>   | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| I  | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of structure and evolution of galaxies I (P4.0.12) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen II (P4.0.13)              | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Untersuchung und Interpretation kosmologischer Methoden und Konzepte, sowie die Untersuchung des Aufbaus und der Eigenschaften von großräumigen Strukturen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Kosmologie sowie die Eigenschaften der großräumigen Strukturen und ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures II (P4.0.13)                 | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents a study of cosmological concepts and methods. Investigation and interpretation of the characteristics and properties of large scale structures.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic cosmological knowledge and insight into the properties of large scale structures and their fundamental interpretations, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>   | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen I (P4.0.14) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------------|-----------------|
| I   | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures I (P4.0.14)   | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus dem Bereich der theoretischen oder numerischen Methoden der Astrophysik oder astrophysikalische Themen der Physik II (P4.0.15)               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte theoretischer und numerischer Methoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von theoretischen und numerischen Methoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of theoretical or numerical methods of astrophysics or astrophysical topics of physics II (P4.0.15)                       | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of theoretical and numerical concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of numerical methods and theoretical concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus dem Bereich der theoretischen oder numerischen Methoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik I (P4.0.16) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| I  | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of theoretical or numerical methods of astrophysics or astrophysical topics of physics I (P4.0.16)                     | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik II (P4.0.17)              | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte experimenteller Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von experimentellen Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of experimental or observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics II (P4.0.17)                                 | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of experimental and observational concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of experimental methods and observational concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics and observational techniques.</p>                       | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik I (P4.0.18) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------------|-----------------|
| I   | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of experimental or observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics I (P4.0.18) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung III (P4.0.19)  | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Sternentstehung, des Aufbaus und der Entwicklung von Sternen sowie Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Eigenschaften der Planeten, der Sterne und der Sternentstehung sowie ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of planets, stars or star formation III (P4.0.19)  | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of star formation, stellar and planetary structure and evolution.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into the properties of planets, stars and star formation and the interpretation of observational data from these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung II (P4.0.20)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| I  | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of planets, stars or star formation II (P4.0.20)                      | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus den Bereichen der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums oder der Atmosphären III (P4.0.21)          | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zum Verständnis und zur Untersuchung der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums sowie der Atmosphären von Sternen und Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen auf den Gebieten des Interstellaren Mediums und der Stern- und Planetenatmosphären sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of Radiative Processes of the Interstellar Medium or atmospheres III (P4.0.21)          | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of Radiative Processes of the Interstellar Medium and of stellar and planetary atmospheres.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of the Interstellar Medium and the atmospheres of stars and planets, and the acquisition of insight into procedures and their fundamental applications in the study of these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                                    | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus den Bereichen Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums oder der Atmosphären II (P4.0.22) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|--------------------------|-----------------|
| I  | II   | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of radiative processes of the Interstellar Medium or atmospheres II (P4.0.22) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>   | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus dem Bereich der Struktur und Entwicklung von Galaxien III (P4.0.23)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of structure and evolution of galaxies III (P4.0.23)   | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods regarding the investigation of the structure and evolution of galaxies.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into procedures in the study of the structure and evolution of galaxies and the interpretation of corresponding observational data, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus dem Bereich der Struktur und Entwicklung von Galaxien II (P4.0.24)                                    | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>   | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------------|-----------------|
| I   | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of structure and evolution of galaxies II (P4.0.24) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen III (P4.0.25)              | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Untersuchung und Interpretation kosmologischer Methoden und Konzepte, sowie die Untersuchung des Aufbaus und der Eigenschaften von großräumigen Strukturen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Kosmologie sowie die Eigenschaften der großräumigen Strukturen und ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures III (P4.0.25)                 | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents a study of cosmological concepts and methods. Investigation and interpretation of the characteristics and properties of large scale structures.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic cosmological knowledge and insight into the properties of large scale structures and their fundamental interpretations, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>   | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen II (P4.0.26) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| I  | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures II (P4.0.26)   | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus dem Bereich der theoretischen und numerischen Methoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik III (P4.0.27)               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte theoretischer und numerischer Methoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von theoretischen und numerischen Methoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of theoretical and numerical methods of astrophysics or astrophysical topics of physics III (P4.0.27)                      | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of theoretical and numerical concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of numerical methods and theoretical concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus dem Bereich der theoretischen oder numerischen Methoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik II (P4.0.28) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform    | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------|-----------------|
| I   | II  | III                | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of theoretical oder numerical methods of astrophysics or astrophysical topics of physics II (P4.0.28)                   | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes or Seminar |                 |
| Spezialvorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik III (P4.0.29)              | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte experimenteller Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von experimentellen Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung          | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of experimental or observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics III (P4.0.29)                                 | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of experimental and observational concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of experimental methods and observational concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics and observational techniques.</p>                       | Lecture            |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik II (P4.0.30) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung oder Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|--------------------------|-----------------|
| I   | II   | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of experimental and observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics II (P4.0.30) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p> | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
|   |  |                          |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  |  |                 |                 |
| Pflichtmodul 5<br>(P5):                          |  |                 | 6               |
| Fortgeschrittene<br>Astrophysik II               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Dieses Modul gibt einen Überblick über Konzepte und experimentelle sowie theoretische Methoden der fortgeschrittenen Astrophysik.<br/>Das Modul umfasst Spezialvorlesungen, die aus dem Vorlesungsbereich P5, der Ausrichtung der Masterarbeit entsprechend, <u>ausgewählt</u> werden sollen. Die gewählten Vorlesungen im Modul P5 dürfen nicht dieselben wie die in den Modulen P4 und P3 gewählten sein.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel dieses Moduls ist den Studenten ein tiefes Verständnis über die fortgeschrittenen Kenntnisse und die Vorgehensweisen der Astrophysik sowie deren konkreter Anwendungen auf Beispielsituationen zu vermitteln. Die Studierenden werden befähigt, Probleme der Astrophysik auf der Grundlage des Verständnisses komplexer Zusammenhänge zu lösen, sowie theoretische Ergebnisse mittels Experimenten bzw. Beobachtungen zu verifizieren.</p> |                 |                 |
| Advanced<br>Astrophysics II                      | <p><b>Contents:</b><br/>This module presents an overview of topics of advanced astrophysical concepts and experimental and theoretical methods.<br/>The module covers advanced lectures that can be <u>chosen</u> from the lecture range P5 according to the orientation of the Master's thesis. The lectures chosen in module P5 may not be the same as those chosen in the modules P4 and P3.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective of this module is to provide the students with a thorough understanding of the advanced principles and methods of astrophysics, as well as their application to representative problems. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve astrophysical problems and verify theoretical predictions via experiments and observations.</p>   |                 |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |   |                 |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung I (P5.0.1)                       | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Sternentstehung, des Aufbaus und der Entwicklung von Sternen sowie Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Eigenschaften der Planeten, der Sterne und der Sternentstehung sowie ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p>   | Vorlesung       | 3               |
| Advanced lecture belonging to the fields of planets, stars or star formation I (P5.0.1)                                    | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of star formation, stellar and planetary structure and evolution.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into the properties of planets, stars and star formation and the interpretation of observational data from these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture         |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen der Strahlungsprozesse, des Interstellaren Mediums oder der Atmosphären I (P5.0.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zum Verständnis und zur Untersuchung der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums sowie der Atmosphären von Sternen und Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen auf den Gebieten des Interstellaren Mediums und der Stern- und Planetenatmosphären sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung       | 3               |
| Advanced lecture belonging to the fields of radiative processes of the Interstellar Medium or atmospheres I (P5.0.2)       | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of Radiative Processes of the Interstellar Medium and of stellar and planetary atmospheres.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of the Interstellar Medium and the atmospheres of stars and planets, and the acquisition of insight into procedures and their fundamental applications in the study of these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                                    | Lecture         |                 |
| Vertiefende  | <b>Inhalt:</b>  | Vorlesung       | 3               |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Vorlesung aus dem Bereich der Struktur und Entwicklung von Galaxien I (P5.0.3)                      | Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.  |                 |                 |
| Advanced lecture belonging to the field of structure and evolution of galaxies I (P5.0.3)           | <b>Contents:</b><br>This lecture presents an overview of concepts and methods regarding the investigation of the structure and evolution of galaxies.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Through the acquisition of basic knowledge and insight into procedures in the study of the structure and evolution of galaxies and the interpretation of corresponding observational data, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.   | Lecture         |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen I (P5.0.4)  | <b>Inhalt:</b><br>Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Untersuchung und Interpretation kosmologischer Methoden und Konzepte, sowie die Untersuchung des Aufbaus und der Eigenschaften von großräumigen Strukturen.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Kosmologie sowie die Eigenschaften der großräumigen Strukturen und ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen. | Vorlesung       | 3               |
| Advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures I (P5.0.4)          | <b>Contents:</b><br>This lecture presents a study of cosmological concepts and methods. Investigation and interpretation of the characteristics and properties of large scale structures.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Through the acquisition of basic cosmological knowledge and insight into the properties of large scale structures and their fundamental interpretations, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.   | Lecture         |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus dem Bereich der theoretischen oder numerischen Methoden der Astrophysik I | <b>Inhalt:</b><br>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte theoretischer und numerischer Methoden der Astrophysik.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von theoretischen   | Vorlesung       | 3               |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| (P5.0.5)   | und numerischen Methoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.   |                 |                 |
| Advanced lecture belonging to the field of theoretical or numerical methods of astrophysics I (P5.0.5)   | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of theoretical and numerical concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of numerical methods and theoretical concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture         |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik I (P5.0.6) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte experimenteller Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von experimentellen Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p>               | Vorlesung       | 3               |
| Advanced lecture belonging to the field of experimental or observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics I (P5.0.6)                         | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of experimental and observational concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of experimental methods and observational concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics and observational techniques.</p>                                     | Lecture         |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung II (P5.0.7)  | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Sternentstehung, des Aufbaus und der Entwicklung von Sternen sowie Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Eigenschaften der Planeten, der Sterne und der Sternentstehung sowie ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung       | 6               |
| Advanced lecture belonging to the  | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and</p>   | Lecture         |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|--------------------------|-----------------|
| I  | II   | III                      | IV              |
| fields of planets,<br>stars or star<br>formation II<br>(P5.0.7)  | methods for the investigation of star formation, stellar and planetary structure and evolution.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Through the acquisition of basic knowledge and insight into the properties of planets, stars and star formation and the interpretation of observational data from these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.  |                          |                 |
| Ergänzung zur Vertiefender Vorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung I (P5.0.8)        | <b>Inhalt:</b><br>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of planets, stars or star formation I (P5.0.8)                  | <b>Contents:</b><br>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums oder der Atmosphären II (P5.0.9) | <b>Inhalt:</b><br>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zum Verständnis und zur Untersuchung der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums sowie der Atmosphären von Sternen und Planeten.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen auf den Gebieten des Interstellaren Mediums und der Stern- und Planetenatmosphären sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen. | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of radiative processes of the Interstellar Medium or atmospheres II (P5.0.9)      | <b>Contents:</b><br>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of Radiative Processes of the Interstellar Medium and of stellar and planetary atmospheres.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Through the acquisition of basic knowledge of the Interstellar Medium and the atmospheres of stars and planets, and the acquisition of insight into procedures and their fundamental applications in the study of these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.                                    | Lecture                  |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|--------------------------|-----------------|
| I  | II   | III                      | IV              |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus den Bereichen der Stahlungsprozesse des Interstellaren Mediums oder der Atmosphären I (P5.0.10) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>   | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of radiative processes of the Interstellar Medium or atmospheres I (P5.0.10)  | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>   | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus dem Bereich der Struktur und Entwicklung von Galaxien II (P5.0.11)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of structure and evolution of galaxies II (P5.0.11)  | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods regarding the investigation of the structure and evolution of galaxies.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into procedures in the study of the structure and evolution of galaxies and the interpretation of corresponding observational data, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus dem Bereich der Struktur und Entwicklung von Galaxien I (P5.0.12)                               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>   | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| I  | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of structure and evolution of galaxies I (P5.0.12)       | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen II (P5.0.13)               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Untersuchung und Interpretation kosmologischer Methoden und Konzepte, sowie die Untersuchung des Aufbaus und der Eigenschaften von großräumigen Strukturen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Kosmologie sowie die Eigenschaften der großräumigen Strukturen und ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures II (P5.0.13)                       | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents a study of cosmological concepts and methods. Investigation and interpretation of the characteristics and properties of large scale structures.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic cosmological knowledge and insight into the properties of large scale structures and their fundamental interpretations, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>   | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen I (P5.0.14) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------------|-----------------|
| I   | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures I (P5.0.14)   | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus dem Bereich der theoretischen oder numerischen Methoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik II (P5.0.15)         | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte theoretischer und numerischer Methoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von theoretischen und numerischen Methoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of theoretical or numerical methods of astrophysics or astrophysical topics of physics II (P5.0.15)                       | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of theoretical and numerical concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of numerical methods and theoretical concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Spezialvorlesung aus dem Bereich der theoretischen oder numerischen Methoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik I (P5.0.16) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| I  | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of theoretical or numerical methods of astrophysics or astrophysical topics of physics I (P5.0.16)                           | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik II (P5.0.17)               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte experimenteller Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von experimentellen Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of experimental or observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics II (P5.0.17)                                       | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of experimental and observational concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of experimental methods and observational concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics and observational techniques.</p>                       | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen der Physik I (P5.0.18) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------------|-----------------|
| I   | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of experimental or observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics I (P5.0.18) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung III (P5.0.19)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Sternentstehung, des Aufbaus und der Entwicklung von Sternen sowie Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Eigenschaften der Planeten, der Sterne und der Sternentstehung sowie ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of planets, stars or star formation III (P5.0.19)  | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of star formation, stellar and planetary structure and evolution.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into the properties of planets, stars and star formation and the interpretation of observational data from these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus den Bereichen der Planeten, der Sterne oder der Sternentstehung II (P5.0.20)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| I  | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of planets, stars or star formation II (P5.0.20)                                | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums oder der Atmosphären III (P5.0.21)                   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zum Verständnis und zur Untersuchung der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums sowie der Atmosphären von Sternen und Planeten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen auf den Gebieten des Interstellaren Mediums und der Stern- und Planetenatmosphären sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of Radiative Processes of the Interstellar Medium or atmospheres III (P5.0.21)                    | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods for the investigation of Radiative Processes of the Interstellar Medium and of stellar and planetary atmospheres.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of the Interstellar Medium and the atmospheres of stars and planets, and the acquisition of insight into procedures and their fundamental applications in the study of these fields, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                                    | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus den Bereichen der Strahlungsprozesse des Interstellaren Mediums oder der Atmosphären II (P5.0.22) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|--------------------------|-----------------|
| I  | II   | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of Radiative Processes of the Interstellar Medium or atmospheres II (P5.0.22) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>   | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus dem Bereich der Struktur und Entwicklung von Galaxien III (P5.0.23)  | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Methoden zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen zur Untersuchung der Struktur und Entwicklung von Galaxien sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of structure and evolution of galaxies III (P5.0.23)   | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of concepts and methods regarding the investigation of the structure and evolution of galaxies.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge and insight into procedures in the study of the structure and evolution of galaxies and the interpretation of corresponding observational data, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>                | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus dem Bereich der Struktur und Entwicklung von Galaxien II (P5.0.24)                              | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>   | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------------|-----------------|
| I   | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of structure and evolution of galaxies II (P5.0.24)       | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen III (P5.0.25)               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über die Untersuchung und Interpretation kosmologischer Methoden und Konzepte, sowie die Untersuchung des Aufbaus und der Eigenschaften von großräumigen Strukturen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Kosmologie sowie die Eigenschaften der großräumigen Strukturen und ihrer konkreten Interpretationen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures III (P5.0.25)                       | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents a study of cosmological concepts and methods. Investigation and interpretation of the characteristics and properties of large scale structures.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic cosmological knowledge and insight into the properties of large scale structures and their fundamental interpretations, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>   | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus den Bereichen der Kosmologie oder der großräumigen Strukturen II (P5.0.26) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|--------------------------|-----------------|
| I  | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the fields of cosmology or large scale structures II (P5.0.26)   | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus dem Bereich der theoretischen oder numerischen Methoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen aus der Physik III (P5.0.27)               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte theoretischer und numerischer Methoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von theoretischen und numerischen Methoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of theoretical or numerical methods of astrophysics or astrophysical topics of physics III (P5.0.27)                                 | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of theoretical and numerical concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of numerical methods and theoretical concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics.</p>  | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus dem Bereich der theoretischen oder numerischen Methoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen aus der Physik II (P5.0.28) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform          | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|--------------------------|-----------------|
| I   | II  | III                      | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of theoretical or numerical methods of astrophysics or astrophysical topics of physics II (P5.0.28)                               | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p>  | Classes<br>or<br>Seminar |                 |
| Vertiefende Vorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen aus der Physik III (P5.0.29)               | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Vorlesung bietet einen Überblick über Konzepte und Inhalte experimenteller Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Durch die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen von experimentellen Methoden und Beobachtungsmethoden der Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen sollen die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, die in der Vorlesung dargelegten Inhalte auf aktuelle Problemstellungen zu übertragen.</p> | Vorlesung                | 6               |
| Advanced lecture belonging to the field of experimental or observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics III (P5.0.29)   | <p><b>Contents:</b><br/>This lecture presents an overview of experimental and observational concepts and methods for the investigation and interpretation of astrophysical phenomena.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Through the acquisition of basic knowledge of experimental methods and observational concepts and their general astrophysical applications, the students will be qualified to apply the subject matter of the lecture to current research topics and observational techniques.</p>                       | Lecture                  |                 |
| Ergänzung zur Vertiefenden Vorlesung aus dem Bereich der experimentellen Methoden oder der Beobachtungsmethoden der Astrophysik oder astrophysikalischer Themen aus der Physik II (P5.0.30) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die in der Vorlesung besprochenen Inhalte werden anhand von praktischen Anwendungen eingeübt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Es sollen einfache Problemlösungen selbständig entwickelt, spezifiziert und umgesetzt werden. Die Studierenden sollen lernen, die in der Vorlesung diskutierten Inhalte auf praktische Aufgaben anzuwenden.</p>  | Übung<br>oder<br>Seminar |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform    | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|--------------------|-----------------|
| I  | II   | III                | IV              |
| Supplement to the advanced lecture belonging to the field of experimental or observational methods of astrophysics or astrophysical topics of physics II (P5.0.30) | <p><b>Contents:</b><br/>The concepts introduced in the lecture are practiced using concrete examples.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Simple solution concepts are to be developed, specified and applied by the student. The students should gain practical experience in dealing with the methods and the content discussed in the lecture.</p> | Classes or Seminar |                 |
|  |  |                    |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
|  |   |                 |                 |
| Pflichtmodul 6<br>(P6):                          |   |                 | 33              |
| Abschlussmodul                                   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Das Modul umfasst die Masterarbeit und ein Projektseminar, das der Ausrichtung der Masterarbeit entsprechend, <u>ausgewählt</u> werden soll (P6.2.1 - P6.2.12) . Unter Anleitung des Betreuers der Masterarbeit sollen sich die Studierenden mit der Beschreibung der Lösung und der Darstellung der Ergebnisse des Problems auseinandersetzen. Die Studierenden werden ferner Vorträge halten, die ausgewählte Ergebnisse bzw. erarbeitete Vorgehensweisen ihrer Masterarbeit darlegen. Hinsichtlich der Dauer der einzelnen Phasen der Arbeit ist der hierfür vorgesehene zeitliche Rahmen einzuhalten.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen unter Anleitung die im Studium erworbenen inhaltlichen und methodische Kompetenzen in die Bearbeitung eines größeren wissenschaftlichen Projektes einbinden und dabei die erlernten Fähigkeiten ausbilden.</p> |                 |                 |
| Final module                                     | <p><b>Contents:</b><br/>The module covers the Master's thesis, and a research seminar that is to be <u>chosen</u> according to the subject area of the Master's thesis (P6.2.1 – P6.2.12). Under guidance of the supervisor of the Master 's thesis, the student is to describe his solution to the problem and to present the results. Moreover, the students will give oral presentations on selected results obtained and techniques developed in the course of their Master's thesis. Regarding the duration of the phases of the thesis the given time frame must be observed.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Guided by the thesis advisor, the students are supposed to apply the acquired competencies in terms of content and methodology to their own significant scientific project. As a major aim the students should improve their gained capabilities and skills.</p>                 |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |   |                 |                 |
| Masterarbeit<br>(P6.1)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Unter Anleitung des Betreuers der Masterarbeit sollen die Studierenden die Schritte, die zur erfolgreichen Bearbeitung des Themas führen, konkret planen und sich mit der Bearbeitung und Lösung des Problems befassen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen dazu angeleitet werden, eigenständig eine wissenschaftliche Arbeit durchzuführen und darzustellen.</p>               |                 | 30              |
| Master's thesis<br>(P6.1)  | <p><b>Contents:</b><br/>Under guidance of the supervisor of the Master's thesis, the student shall plan and perform the steps needed to successfully solve the problems posed by the particular project chosen for the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The students should become acquainted with independently performing and publishing scientific work.</p>  |                 |                 |
| Projektseminar aus dem Bereich der Planeten, der Sterne, des Interstellaren Mediums, der Entwicklung von Galaxien, der Dunklen Materie, der Schwarzen Löcher oder der Sternentstehung II<br>(P6.2.1) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren.</p> | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the field of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, or star formation II<br>(P6.2.1)                            | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.</p>   | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus dem Bereich der Planeten, der Sterne, des Interstellaren Mediums, der   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen</p>   | Kolloquium      |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Entwicklung von Galaxien, der Dunklen Materie, der Schwarzen Löcher oder der Sternentstehung II (P6.2.2)   | die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren.  |                 |                 |
| Attendat Colloquium to the Project Seminar belonging to the field of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, or star formation II (P6.2.2) | <b>Contents:</b><br>The course covers concepts and methods in the particular field of research.<br><b>Learning targets / skills:</b><br>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.   | Colloquium      |                 |
| Projektseminar aus dem Bereich der ionisierten Gase, der Stern- und Planetenatmosphären, der Spektraldiagnostik, der Supernovae oder der Dunklen Energie II (P6.2.3)                             | <b>Inhalt:</b><br>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.<br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren. | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the field of ionized gases, stellar and planetary atmospheres, spectral diagnostics, Supernovae, or Dark Matter II (P6.2.3)  | <b>Contents:</b><br>The course covers concepts and methods in the particular field of research.<br><b>Learning targets / skills:</b><br>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.   | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus dem Bereich der ionisierten Gase, der Stern- und Planetenatmosphären, der Spektraldiagnostik, der Supernovae oder der Dunklen Energie II (P6.2.4) | <b>Inhalt:</b><br>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.<br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren. | Kolloquium      |                 |
| Attendat colloquium to the research seminar  | <b>Contents:</b><br>The course covers concepts and methods in the particular field of research.  | Colloquium      |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| <p>belonging to the field of ionized gases, stellar and planetary atmospheres, spectral diagnostics, Supernovae, or Dark Matter II (P6.2.4)</p>   | <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.</p>   |                 |                 |
| <p>Projektseminar aus dem Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Galaxien und der Dunklen Materie sowie der Dunklen Energie, der Schwarzen Löcher, der Gravitationslinsen oder der Suche nach extrasolaren Planeten II (P6.2.5)</p> | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren.</p> | Seminar         | 3               |
| <p>Research seminar belonging to the fields of cosmology, large scale structure, the structure of galaxies, Dark Matter and Dark Energy, Black Holes, Gravitational Lensing, or the search of extrasolar planets II (P6.2.5)</p>                      | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.</p>   | Seminar         |                 |
| <p>Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus dem Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Struktur von Galaxien und der Dunklen Materie sowie der Dunklen Energie, der Schwarzen Löcher, der</p>                                 | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren.</p> | Kolloquium      |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Gravitationslinsen<br>oder der Suche<br>nach extrasolaren<br>Planeten II<br>(P6.2.6)   |  |                 |                 |
| Attendant<br>Colloquium to the<br>research seminar<br>belonging to the<br>fields of cosmology,<br>large scale<br>structure, the<br>structure of<br>galaxies, Dark<br>Matter and Dark<br>Energy, Black<br>Holes, Gravitational<br>Lensing, or the<br>search of extrasolar<br>planets II<br>(P6.2.6) | <b>Contents:</b><br>The course covers concepts and methods in the<br>particular field of research.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Aims of the course are the acquisition of special<br>knowledge in the particular field of research. On basis<br>of their Master's thesis, the students should become<br>acquainted to present their scientific results in a<br>reasonable way.  | Colloquium      |                 |
| Projektseminar aus dem<br>Bereich der<br>Plasmaphysik und<br>weiterer<br>Forschungsschwerpunkte<br>der Astrophysik II<br>(P6.2.7)  | <b>Inhalt:</b><br>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und<br>Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von<br>speziellen Kenntnissen aus dem genannten<br>Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit<br>sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre<br>eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu<br>präsentieren. | Seminar         | 3               |
| Research seminar<br>belonging to the<br>field of plasma<br>physics and other<br>main areas of<br>research in<br>astrophysics II<br>(P6.2.7)  | <b>Contents:</b><br>The course covers concepts and methods in the<br>particular field of research.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Aims of the course are the acquisition of special<br>knowledge in the particular field of research. On basis<br>of their Master's thesis, the students should become<br>acquainted to present their scientific results in a<br>reasonable way.  | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium<br>zum Projektseminar aus<br>dem Bereich der<br>Plasmaphysik und<br>weiterer<br>Forschungsschwerpunkte<br>der Astrophysik II<br>(P6.2.8)   | <b>Inhalt:</b><br>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und<br>Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von<br>speziellen Kenntnissen aus dem genannten<br>Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit<br>sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre<br>eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu<br>präsentieren. | Kolloquium      |                 |
| Attendant  | <b>Contents:</b>   | Colloquium      |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Colloquium to the research seminar belonging to the field of plasma physics and other main areas of research in astrophysics II (P6.2.8)               | The course covers concepts and methods in the particular field of research.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.   |                 |                 |
| Projektseminar aus dem Bereich experimenteller Arbeiten und Instrumentenentwicklung in der Astronomie II (P6.2.9)                                      | <b>Inhalt:</b><br>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren. | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics II (P6.2.9)                              | <b>Contents:</b><br>The course covers concepts and methods in the particular field of research.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.   | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus dem Bereich experimenteller Arbeiten und Instrumentenentwicklung in der Astronomie II (P6.2.10)         | <b>Inhalt:</b><br>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren. | Kolloquium      |                 |
| Attendant colloquium to the research seminar belonging to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics II (P6.2.10) | <b>Contents:</b><br>The course covers concepts and methods in the particular field of research.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.   | Colloquium      |                 |
| Projektseminar aus einem Bereich der Entwicklung   | <b>Inhalt:</b><br>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.  | Seminar         | 3               |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| theoretischer und numerischer Methoden II (P6.2.11)  | <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren.</p>   |                 |                 |
| Research seminar belonging to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics II (P6.2.11)                             | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.</p>   | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus einem Bereich der Entwicklung theoretischer und numerischer Methoden II (P6.2.12)                     | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Auf der Grundlage ihrer Masterarbeit sollen die Studierenden dazu angeleitet werden, ihre eigenen wissenschaftlichen Ergebnisse verständlich zu präsentieren.</p> | Kolloquium      |                 |
| Attendant Colloquium to the research seminar belonging to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics II (P6.2.12) | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. On basis of their Master's thesis, the students should become acquainted to present their scientific results in a reasonable way.</p>   | Colloquium      |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| B. Wahlpflichtmodule                             |  |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 1<br>(WP1):                     |  |                 | 12              |
| Theoretische<br>Astrophysik                      | <p><b>Inhalt:</b><br/>Dieses Modul gibt einen Überblick über Konzepte und theoretische Methoden der Astrophysik. Das Modul umfasst ein numerisches Fortgeschrittenpraktikum mit Übungen, sowie ein astrophysikalisches Hauptseminar, das theoretisch und numerisch orientiert ist.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist die Vermittlung fortgeschrittener Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen der theoretischen Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen auf Beispielsituationen. Die Studierenden werden befähigt, Probleme der Astrophysik auf der Grundlage des Verständnisses komplexer Zusammenhänge zu lösen, sowie theoretische Ergebnisse mittels Beobachtungen zu verifizieren.</p> |                 |                 |
| Theoretical<br>Astrophysics                      | <p><b>Contents:</b><br/>This module presents an overview of concepts and theoretical methods of astrophysics. The module covers a numerical advanced practical course with exercises, and a theoretically and numerically oriented astrophysical advanced seminar.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of advanced knowledge and insight into procedures of theoretical astrophysics and their applications to representative problems. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve astrophysical problems and verify theoretical predictions via observations.</p>   |                 |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Numerisches<br>Praktikum mit<br>Übungen<br>(WP1.1)  | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses sind Übungen zu numerischen Methoden der Astrophysik: Integrationsmethoden, Matrixinversion, Differentialgleichungen, N-Körper-Simulationen, Monte-Carlo-Simulationen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist das Erlernen und Anwenden von numerischen Vorgehensweisen. Geübt werden soll der Umgang mit Betriebssystemen, das Erstellen von Computerprogrammen und das kritische Bewerten von numerischen Ergebnissen. Damit soll in einem ersten Schritt an die wissenschaftliche numerische Arbeitsweise herangeführt werden.</p>   | Praktikum       | 9               |
| Numerical practical<br>course with<br>exercises<br>(WP1.1)                                | <p><b>Contents:</b><br/>The course comprises exercises in numerical astrophysical methods: Integration methods, matrix inversion, differential equations, N-body simulations, Monte Carlo simulations.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The aim of the course is gaining proficiency in the application and usage of numerical procedures. The development of computer programs, the critical evaluation of numerical results, and the usage of operational systems will be practiced. The students will be introduced to the scientific numerical methods.</p>  | Laboratory      |                 |
| Astrophysikalisches<br>Hauptseminar<br>theoretisch und<br>numerisch orientiert<br>(WP1.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Studenten werden Vorträge halten, die sich auf das Themengebiet "Werkzeuge der modernen Astrophysik" beziehen. Die diesbezüglichen Themen überdecken die theoretisch orientierten Arbeitsgebiete am Institut und bieten damit eine Einstiegsmöglichkeit in die anstehende Masterearbeit.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die teilnehmenden Studenten werden erfahren, wie theoretische Konzepte als Werkzeuge der modernen Astrophysik eingesetzt werden können, um auf diese Weise einen breiten Bereich von aktuellen astrophysikalischen Fragestellungen eingehend zu untersuchen. Die Darstellungen werden von den Studenten mit der Unterstützung von Betreuern vorbereitet, wodurch der Einsatz moderner darstellender Medien erlernt wird.</p> | Seminar         | 3               |
| Astrophysical<br>advanced seminar<br>theoretically and<br>numerically oriented<br>(WP1.2) | <p><b>Contents:</b><br/>The students will give oral presentations on a subject selected from the topic "Tools in modern Astrophysics". These subjects cover the theoretical fields of research at the institute and thereby offer</p>  | Seminar         |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform   | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-------------------|-----------------|
| I   | II   | III               | IV              |
|   | <p>an introduction to the upcoming Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The participating students will learn how theoretical concepts can be applied as tools in modern astrophysics in order to investigate a wide range of current astrophysical problems. The presentations will be prepared by the students with support by supervisors, thereby also becoming acquainted with modern presentational tools and media.</p>  |                   |                 |
| <p>Begleitendes Kolloquium zu Astrophysikalisches Hauptseminar theoretisch und numerisch orientiert (WP1.3)</p> | <p><b>Inhalt:</b><br/>Begleitendes Kolloquium zu den Vorträgen, die sich auf das Themengebiet "Werkzeuge der modernen Astrophysik" beziehen. Die diesbezüglichen Themen überdecken die theoretisch orientierten Arbeitsgebiete am Institut und bieten damit eine Einstiegsmöglichkeit in die anstehende Masterearbeit.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die teilnehmenden Studenten werden erfahren, wie theoretische Konzepte als Werkzeuge der modernen Astrophysik eingesetzt werden können, um auf diese Weise einen breiten Bereich von aktuellen astrophysikalischen Fragestellungen eingehend zu untersuchen. Die Darstellungen werden von den Studenten mit der Unterstützung von Betreuern vorbereitet, wodurch der Einsatz moderner darstellender Medien erlernt wird.</p> | <p>Kolloquium</p> |                 |
| <p>Attending Colloquium to Astrophysical Advanced Seminar theoretically and numerically oriented (WP1.3)</p>    | <p><b>Contents:</b><br/>Attending colloquium to the oral presentations on a subject selected from the topic "Tools in modern Astrophysics". These subjects cover the theoretical fields of research at the institute and thereby offer an introduction to the upcoming Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The participating students will learn how theoretical concepts can be applied as tools in modern astrophysics in order to investigate a wide range of current astrophysical problems. The presentations will be prepared by the students with support by supervisors, thereby also becoming acquainted with modern presentational tools and media.</p>  | <p>Colloquium</p> |                 |
|   |  |                   |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
|  |   |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 2<br>(WP2):                     |   |                 | 12              |
| Experimentelle<br>Astrophysik                    | <p><b>Inhalt:</b><br/>Dieses Modul gibt einen Überblick über Konzepte und experimentelle Methoden der Astrophysik. Das Modul umfasst ein instrumentelles Fortgeschrittenpraktikum mit Übungen und eine Feldstudie, sowie ein astrophysikalisches Hauptseminar, das experimentell und beobachtungsorientiert ist.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist die Vermittlung fortgeschrittener Kenntnisse und Einblicke in die Vorgehensweisen der experimentellen Astrophysik sowie ihrer konkreten Anwendungen auf Beispielsituationen. Die Studierenden werden befähigt, Probleme der Astrophysik auf der Grundlage des Verständnisses komplexer Zusammenhänge zu lösen, Beobachtungen durchzuführen, sowie Beobachtungen mittels theoretischer Modelle zu erklären.</p> |                 |                 |
| Experimental<br>Astrophysics                     | <p><b>Contents:</b><br/>This module presents an overview of concepts and experimental methods of astrophysics. The module covers an instrumental advanced practical course with exercises and a field study, and an experimentally and observationally oriented astrophysical advanced seminar.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of advanced knowledge and insight into procedures of experimental astrophysics and their applications to representative problems. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve astrophysical problems and explain observations via theoretical models. The students will be introduced also to instrumental observations.</p>   |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |   |                 |                 |
| Instrumentelles<br>Praktikum mit<br>Übungen<br>(WP2.1)                                       | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses sind praktische Übungen zu instrumentellen Anwendungen der Astrophysik: Angeleitete Beobachtungen – Imaging, spektrale Beobachtungen –, Datenreduktion, Datenanalyse.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Geübt werden soll der Vorgang der Beobachtung und der praktische Umgang mit Beobachtungsdaten, sowie das kritische Bewerten von Beobachtungsergebnissen. Damit soll in einem weiteren Schritt an die auf Beobachtungsinstrumenten basierende Arbeitsweise herangeführt werden.</p>                 | Praktikum       | 9               |
| Instrumental<br>practical course with<br>exercises<br>(WP2.1)                                | <p><b>Contents:</b><br/>The course comprises practical exercises in astrophysical instrumental applications: Supervised observations – imaging, spectral observations –, data reduction, data analysis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The aim of the course is gaining proficiency in the application of observational know-how. Working with observational data and critical evaluation of observational results will be practiced. The students will be introduced to the scientific method associated with instrumental observations.</p> | Laboratory      |                 |
| Feldstudie<br>Beobachtungstechnik am<br>Observatorium<br>Wendelstein<br>(WP2.2)              | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Beobachtungsabläufen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist das Erlernen des praktischen Umgangs mit Beobachtungseinrichtungen und Beobachtungsinstrumenten.</p>   | Exkursion       |                 |
| Field study<br>observational<br>techniques I at the<br>Observatory<br>Wendelstein<br>(WP2.2) | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers workflows in observational techniques.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aim of the course is gaining experience in the handling of observational setups and the operation of observational instruments.</p>   | Field Trip      |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Astrophysikalisches Hauptseminar experimentell und beobachtungsorientiert (WP2.3)                             | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Studenten werden Vorträge halten, die sich auf das Themengebiet "Werkzeuge der modernen Astrophysik" beziehen. Die diesbezüglichen Themen überdecken die experimentell orientierten Arbeitsgebiete am Institut und bieten damit eine Einstiegsmöglichkeit in die anstehende Masterearbeit.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die teilnehmenden Studenten werden erfahren, wie experimentelle Konzepte als Werkzeuge der modernen Astrophysik eingesetzt werden können, um auf diese Weise einen breiten Bereich von aktuellen astrophysikalischen Fragestellungen eingehend zu untersuchen. Die Darstellungen werden von den Studenten mit der Unterstützung von Betreuern vorbereitet, wodurch der Einsatz moderner darstellender Medien erlernt wird.</p>     | Seminar         | 3               |
| Astrophysical advanced seminar experimentally and observationally oriented (WP2.3)                            | <p><b>Contents:</b><br/>The students will give oral presentations on a subject selected from the topic "Tools in modern Astrophysics". These subjects cover the experimental fields of research at the institute and thereby offer an introduction to the upcoming Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The participating students will learn how experimental concepts can be applied as tools in modern astrophysics in order to investigate a wide range of current astrophysical problems. The presentations will be prepared by the students with support by supervisors, thereby also becoming acquainted with modern presentational tools and media.</p>   | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Astrophysikalischen Hauptseminar experimentell und beobachtungsorientiert (WP2.4) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Begleitendes Kolloquium zu den Vorträgen, die sich auf das Themengebiet "Werkzeuge der modernen Astrophysik" beziehen. Die diesbezüglichen Themen überdecken die experimentell orientierten Arbeitsgebiete am Institut und bieten damit eine Einstiegsmöglichkeit in die anstehende Masterearbeit.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die teilnehmenden Studenten werden erfahren, wie experimentelle Konzepte als Werkzeuge der modernen Astrophysik eingesetzt werden können, um auf diese Weise einen breiten Bereich von aktuellen astrophysikalischen Fragestellungen eingehend zu untersuchen. Die Darstellungen werden von den Studenten mit der Unterstützung von Betreuern vorbereitet, wodurch der Einsatz moderner darstellender Medien erlernt wird.</p> | Kolloquium      |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| Attendant<br>Colloquium to<br>Astrophysical<br>Advanced Seminar<br>experimentally and<br>observationally<br>oriented<br>(WP2.4) | <p><b>Contents:</b><br/>Attending colloquium to the oral presentations on a subject selected from the topic "Tools in modern Astrophysics". These subjects cover the experimental fields of research at the institute and thereby offer an introduction to the upcoming Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The participating students will learn how experimental concepts can be applied as tools in modern astrophysics in order to investigate a wide range of current astrophysical problems. The presentations will be prepared by the students with support by supervisors, thereby also becoming acquainted with modern presentational tools and media.</p> | Colloquium      |                 |
|   |   |                 |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
|   |   |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 3<br>(WP3):  |   |                 | 12              |
| Vertiefungsbereich<br>zum Bereich der<br>Planeten, der<br>Sterne, des<br>Interstellaren<br>Mediums, der<br>Entwicklung von<br>Galaxien, der<br>Dunklen Materie,<br>der Schwarzen<br>Löcher und der<br>Sternentstehung I | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt und die Definition von aktuellen astrophysikalischen Problemstellungen. Mit der Bearbeitung vorbereitender Aufgabenstellungen sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammen soll, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>In einem Projektseminar werden die Studenten Vorträge halten, die sich auf das Themengebiet ihrer späteren Masterarbeit beziehen.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Einarbeitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Einarbeitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der fachlichen Spezialisierung dienen ein Projektseminar, ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten eine Literaturstudie, die durch die Bearbeitung von Fallstudien intensiviert wird. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der themabezogenen Einleitung der Masterarbeit als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist das Kennenlernen des aktuellen Forschungsstandes in einem Spezialgebiet und der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, or star formation I</p> | <p><b>Contents:</b><br/>                     The student is to become acquainted with a research project, and a characterization of current astrophysical problems is to be formulated.<br/>                     Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises an <i>orientation project</i>.</p> <p><i>Orientation project:</i><br/>                     Under guidance of the supervisor of the Master's thesis, the student will explore the scientific field of research by studying the recent relevant literature and conducting case studies, and thus become able to identify the current astrophysical problems in the field of research. The student shall participate in a specialized advanced seminar, a colloquium, and a tutorial. To illustrate and review the acquired knowledge, the student shall prepare posters and/or presentations, as well as an essay which may serve as the introductory part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>                     The objective is the acquisition of advanced knowledge and of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|   |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |  |                 |                 |
| Projektseminar aus dem Bereich der Planeten, der Sterne, des Interstellaren Mediums, der Entwicklung von Galaxien, der Dunklen Materie, der Schwarzen Löcher und der Sternentstehung I (WP3.1)                           | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the fields of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, and star formation I (WP3.1)   | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus dem Bereich der Planeten, der Sterne, des Interstellaren Mediums, der Entwicklung von Galaxien, der Dunklen Materie, der Schwarzen Löcher und der Sternentstehung (WP3.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Kolloquium      |                 |
| Attendant colloquium belonging to the fields of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, and star formation (WP3.2)   | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Kolloquium zur  | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Themen des</p>  | Kolloquium      | 9               |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| Masterarbeit aus dem Bereich der Planeten, der Sterne, des Interstellaren Mediums, der Entwicklung von Galaxien, der Dunklen Materie, der Schwarzen Löcher und der Sternentstehung (WP3.3)                                      | Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Den Studierenden sollen Lern- und Recherchestrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie sich selbstständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und relevante Literatur recherchieren können. Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von publizierten Sachverhalten.   |                 |                 |
| Preparative colloquium for the Master's thesis. The subjects of the colloquium belong to the fields of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, and star formation (WP3.3) | <b>Contents:</b><br>Recent topics in the field of research will be discussed under active involvement of the participants in the course.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Learning and research strategies are to be conveyed to the students, enabling them to independently address current scientific problems and study the relevant literature. The aim of the course is gaining proficiency in technical discussions and to practice critical evaluations of published material. | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Tutorium zur Masterarbeit aus dem Bereich der Planeten, der Sterne, des Interstellaren Mediums, der Entwicklung von Galaxien, der Dunklen Materie, der Schwarzen Löcher und der Sternentstehung (WP3.4)          | <b>Inhalt:</b><br>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller Themen die Bezug zur Literaturstudie des Spezialgebietes aufweisen.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sollen durch das Erproben von Handlungsalternativen und eigenen Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erkennen und verstehen lernen.   | Tutorium        |                 |
| Preparative tutorial for the Master's thesis. The subjects of the tutorial belong to the fields of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, and star formation (WP3.4)     | <b>Contents:</b><br>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current topics related to the subjects of the literature study in the field of research.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Students are presented with an opportunity to explore alternative strategies for solving representative problems in order to identify interconnections of different topics in the field of research.   | Tutorial        |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
|  |   |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 4<br>(WP4):   |   |                 | 12              |
| Vertiefungsbereich<br>zum Bereich der<br>ionisierten Gase, der<br>Stern- und<br>Planetenatmosphären,<br>der Spektraldiagnostik,<br>der Supernovae und<br>der Dunklen Energie I | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt und die Definition von aktuellen astrophysikalischen Problemstellungen. Mit der Bearbeitung vorbereitender Aufgabenstellungen sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammen soll, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>In einem Projektseminar werden die Studenten Vorträge halten, die sich auf das Themengebiet ihrer späteren Masterarbeit beziehen.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Einarbeitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Einarbeitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der fachlichen Spezialisierung dienen ein Projektseminar, ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten eine Literaturstudie, die durch die Bearbeitung von Fallstudien intensiviert wird. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der themabezogenen Einleitung der Masterarbeit als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist das Kennenlernen des aktuellen Forschungsstandes in einem Spezialgebiet und der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of ionized gases, stellar and planetary atmospheres, spectral diagnostics. Supernovae, or Dark Matter I</p> | <p><b>Contents:</b><br/>                     The student is to become acquainted with a research project, and a characterization of current astrophysical problems is to be formulated.<br/>                     Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises an <i>orientation project</i>.</p> <p><i>Orientation project:</i><br/>                     Under guidance of the supervisor of the Master's thesis, the student will explore the scientific field of research by studying the recent relevant literature and conducting case studies, and thus become able to identify the current astrophysical problems in the field of research. The student shall participate in a specialized advanced seminar, a colloquium, and a tutorial. To illustrate and review the acquired knowledge, the student shall prepare posters and/or presentations, as well as an essay which may serve as the introductory part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>                     The objective is the acquisition of advanced knowledge and of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Projektseminar aus den Bereichen der ionisierten Gase, der Stern- und Planetenatmosphären, der Spektraldiagnostik, der Supernovae und der Dunklen Energie I (WP4.1)                             | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the fields of ionized gases, stellar and planetary atmospheres, spectral diagnostics, Supernovae, and Dark Matter I (WP4.1)                                       | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus den Bereichen der ionisierten Gase, der Stern- und Planetenatmosphären, der Spektraldiagnostik, der Supernovae und der Dunklen Energie I (WP4.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Kolloquium      |                 |
| Attendant Colloquium to the research seminar belonging to the fields of ionized gases, stellar and planetary atmospheres, spectral diagnostics, Supernovae, and Dark Matter I (WP4.2)           | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Kolloquium zur Masterarbeit aus den Bereichen der ionisierten Gase, der Stern- und Planetenatmosphären,  | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lern- und Recherchestrategien vermittelt werden, mit Hilfe</p>   | Kolloquium      | 9               |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| der Spektraldiagnostik,<br>der Supernovae und<br>der Dunklen Energie<br>(WP4.3)  | derer sie sich selbstständig in ein<br>wissenschaftliches Thema einarbeiten und<br>relevante Literatur recherchieren können.<br>Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an<br>Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von<br>publizierten Sachverhalten.   |                 |                 |
| Preparative<br>colloquium for the<br>Master's thesis. The<br>subjects of the<br>colloquium belong<br>to the fields of<br>ionized gases,<br>stellar and planetary<br>atmospheres,<br>spectral diagnostics,<br>Supernovae, and<br>Dark Matter<br>(WP4.3) | <b>Contents:</b><br>Recent topics in the field of research will be<br>discussed under active involvement of the<br>participants in the course.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Learning and research strategies are to be conveyed to<br>the students, enabling them to independently address<br>current scientific problems and study the relevant<br>literature. The aim of the course is gaining proficiency<br>in technical discussions and to practice critical<br>evaluations of published material. | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes<br>Tutorium zur<br>Masterarbeit aus den<br>Bereichen der<br>ionisierten Gase, der<br>Stern- und<br>Planetenatmosphären,<br>der Spektraldiagnostik,<br>der Supernovae und<br>der Dunklen Energie<br>(WP4.4)                              | <b>Inhalt:</b><br>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von<br>Fallstudien hinsichtlich aktueller Themen die Bezug zur<br>Literaturstudie des Spezialgebietes aufweisen.<br><br><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sollen durch das Erproben von<br>Handlungsalternativen und eigenen Entscheidungen<br>Zusammenhänge der Funktionsbereiche im<br>Spezialgebiet am Beispiel erkennen und verstehen<br>lernen.  | Tutorium        |                 |
| Preparative tutorial<br>for the Master's<br>thesis. The subjects<br>of the tutorial belong<br>to the fields of<br>ionized gases,<br>stellar and planetary<br>atmospheres,<br>spectral diagnostics,<br>Supernovae, and<br>Dark Matter<br>(WP4.4)        | <b>Contents:</b><br>Under tutelage of the supervisor, the students will<br>conduct case studies in current topics related to the<br>subjects of the literature study in the field of research.<br><br><b>Learning targets / skills:</b><br>Students are presented with an opportunity to explore<br>alternative strategies for solving representative<br>problems in order to identify interconnections of<br>different topics in the field of research.   | Tutorial        |                 |
|  |  |                 |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| Wahlpflichtmodul 5<br>(WP5):  |   |                 | 12              |
| <p>Vertiefungsbereich zum Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Struktur von Galaxien und der Dunklen Materie sowie der dunklen Energie, der Schwarzen Löcher, der Gravitationslinsen und der Suche nach extrasolaren Planeten I</p> | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt und die Definition von aktuellen astrophysikalischen Problemstellungen. Mit der Bearbeitung vorbereitender Aufgabenstellungen sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammen soll, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>In einem Projektseminar werden die Studenten Vorträge halten, die sich auf das Themengebiet ihrer späteren Masterarbeit beziehen.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Einarbeitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Einarbeitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der fachlichen Spezialisierung dienen ein Projektseminar, ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten eine Literaturstudie, die durch die Bearbeitung von Fallstudien intensiviert wird. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der themabezogenen Einleitung der Masterarbeit als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist das Kennenlernen des aktuellen Forschungsstandes in einem Spezialgebiet und der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the fields of cosmology, large scale structure, the structure of galaxies and Dark Matter and Dark Energy, Black Holes, Gravitational Lensing, and the search of extrasolar planets I</p> | <p><b>Contents:</b><br/>The student is to become acquainted with a research project, and a characterization of current astrophysical problems is to be formulated.<br/>Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises an <i>orientation project</i>.</p> <p><i>Orientation project:</i><br/>Under guidance of the supervisor of the Master's thesis, the student will explore the scientific field of research by studying the recent relevant literature and conducting case studies, and thus become able to identify the current astrophysical problems in the field of research. The student shall participate in a specialized advanced seminar, a colloquium, and a tutorial. To illustrate and review the acquired knowledge, the student shall prepare posters and/or presentations, as well as an essay which may serve as the introductory part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of advanced knowledge and of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |  |                 |                 |
| Projektseminar aus dem Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Struktur von Galaxien und der Dunklen Materie sowie der Dunklen Energie, der Schwarzen Löcher, der Gravitationslinsen und der Suche nach extrasolaren Planeten I (WP5.1)                             | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the fields of cosmology, large scale structure, the structure of galaxies and Dark Matter and Dark Energy, Black Holes, Gravitational Lensing, and the search of extrasolar planets I (WP5.1)  | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus dem Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Struktur von Galaxien und der Dunklen Materie sowie der Dunklen Energie, der Schwarzen Löcher, der Gravitationslinsen und der Suche nach extrasolaren Planeten I (WP5.2) | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Kolloquium      |                 |
| Attendant Colloquium to the research seminar belonging to the fields of cosmology, large scale structure, the structure  | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b></p>   | Colloquium      |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| of galaxies and Dark Matter and Dark Energy, Black Holes, Gravitational Lensing, and the search of extrasolar planets I (WP5.2)  | Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.   |                 |                 |
| Vorbereitendes Kolloquium zur Masterarbeit aus dem Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Struktur von Galaxien und der Dunklen Materie sowie der Dunklen Energie, der Schwarzen Löcher, der Gravitationslinsen und der Suche nach extrasolaren Planeten (WP5.3)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lern- und Recherchestrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie sich selbstständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und relevante Literatur recherchieren können. Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von publizierten Sachverhalten.</p> | Kolloquium      | 9               |
| Preparative colloquium for the Master's thesis. The subjects of the colloquium belong to the fields of cosmology, large scale structure, the structure of galaxies and Dark Matter and Dark Energy, Black Holes, Gravitational Lensing, and the search of extrasolar planets (WP5.3) | <p><b>Contents:</b><br/>Recent topics in the field of research will be discussed under active involvement of the participants in the course.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Learning and research strategies are to be conveyed to the students, enabling them to independently address current scientific problems and study the relevant literature. The aim of the course is gaining proficiency in technical discussions and to practice critical evaluations of published material.</p>       | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Tutorium zur Masterarbeit aus dem Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Struktur von Galaxien und der Dunklen Materie sowie der Dunklen Energie, der   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller Themen die Bezug zur Literaturstudie des Spezialgebietes aufweisen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Erproben von Handlungsalternativen und eigenen Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erkennen und verstehen lernen.</p>   | Tutorium        |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Schwarzen Löcher,<br>der<br>Gravitationslinsen<br>und der Suche nach<br>extrasolaren<br>Planeten<br>(WP5.4)  |  |                 |                 |
| Preparative tutorial<br>for the Master's<br>thesis. The subjects<br>of the tutorial belong<br>to the fields of<br>cosmology, large<br>scale structure, the<br>structure of galaxies<br>and Dark Matter and<br>Dark Energy, Black<br>Holes, Gravitational<br>Lensing, and the<br>search of extrasolar<br>planets<br>(WP5.4) | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current topics related to the subjects of the literature study in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore alternative strategies for solving representative problems in order to identify interconnections of different topics in the field of research.</p> | Tutorial        |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
|   |   |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 6<br>(WP6):  |   |                 | 12              |
| Vertiefungsbereich<br>zum Bereich der<br>Plasmaphysik und<br>weiterer<br>Forschungsschwer-<br>punkte der<br>Astrophysik I | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt und die Definition von aktuellen astrophysikalischen Problemstellungen. Mit der Bearbeitung vorbereitender Aufgabenstellungen sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammen soll, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>In einem Projektseminar werden die Studenten Vorträge halten, die sich auf das Themengebiet ihrer späteren Masterarbeit beziehen.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Einarbeitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Einarbeitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der fachlichen Spezialisierung dienen ein Projektseminar, ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten eine Literaturstudie, die durch die Bearbeitung von Fallstudien intensiviert wird. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der themabezogenen Einleitung der Masterarbeit als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist das Kennenlernen des aktuellen Forschungsstandes in einem Spezialgebiet und der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of plasma physics and other main areas of research in astrophysics I</p> | <p><b>Contents:</b><br/>                     The student is to become acquainted with a research project, and a characterization of current astrophysical problems is to be formulated.<br/>                     Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises an <i>orientation project</i>.</p> <p><i>Orientation project:</i><br/>                     Under guidance of the supervisor of the Master's thesis, the student will explore the scientific field of research by studying the recent relevant literature and conducting case studies, and thus become able to identify the current astrophysical problems in the field of research. The student shall participate in a specialized advanced seminar, a colloquium, and a tutorial. To illustrate and review the acquired knowledge, the student shall prepare posters and/or presentations, as well as an essay which may serve as the introductory part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>                     The objective is the acquisition of advanced knowledge and of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|   |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |  |                 |                 |
| Projektseminar aus dem Bereich der Plasmaphysik und weiterer Forschungsschwerpunkte der Astrophysik I (WP6.1)                                    | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the field of plasma physics and other main areas of research in astrophysics I (WP6.1)                             | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus dem Bereich der Plasmaphysik und weiterer Forschungsschwerpunkte der Astrophysik I (WP6.2)        | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Kolloquium      |                 |
| Attendant Colloquium to the research seminar belonging to the field of plasma physics and other main areas of research in astrophysics I (WP6.2) | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Kolloquium zur Masterarbeit aus dem Bereich der Plasmaphysik und weiterer Forschungsschwerpunkte der Astrophysik (WP6.3)          | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lern- und Recherchestrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie sich selbstständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und relevante Literatur recherchieren können.</p>  | Kolloquium      | 9               |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
|   | Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von publizierten Sachverhalten.   |                 |                 |
| Preparative colloquium for the Master's thesis. The subjects of the colloquium belong to the field of plasma physics and other main areas of research in astrophysics (WP6.3) | <p><b>Contents:</b><br/>Recent topics in the field of research will be discussed under active involvement of the participants in the course.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Learning and research strategies are to be conveyed to the students, enabling them to independently address current scientific problems and study the relevant literature. The aim of the course is gaining proficiency in technical discussions and to practice critical evaluations of published material.</p> | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Tutorium zur Masterarbeit aus dem Bereich der Plasmaphysik und weiterer Forschungsschwerpunkte der Astrophysik (WP6.4)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller Themen die Bezug zur Literaturstudie des Spezialgebietes aufweisen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Erproben von Handlungsalternativen und eigenen Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erkennen und verstehen lernen.</p>   | Tutorium        |                 |
| Preparative tutorial for the Master's thesis. The subjects of the tutorial belong to the field of plasma physics and other main areas of research in astrophysics (WP6.4)     | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current topics related to the subjects of the literature study in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore alternative strategies for solving representative problems in order to identify interconnections of different topics in the field of research.</p>   | Tutorial        |                 |
|   |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
|   |   |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 7<br>(WP7):  |   |                 | 12              |
| Vertiefungsbereich<br>zum Bereich<br>experimenteller<br>Arbeiten und<br>Instrumentenent-<br>wicklung in der<br>Astronomie I | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt und die Definition von aktuellen astrophysikalischen Problemstellungen. Mit der Bearbeitung vorbereitender Aufgabenstellungen sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammen soll, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>In einem Projektseminar werden die Studenten Vorträge halten, die sich auf das Themengebiet ihrer späteren Masterarbeit beziehen.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Einarbeitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Einarbeitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der fachlichen Spezialisierung dienen ein Projektseminar, ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten eine Literaturstudie, die durch die Bearbeitung von Fallstudien intensiviert wird. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der themabezogenen Einleitung der Masterarbeit als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist das Kennenlernen des aktuellen Forschungsstandes in einem Spezialgebiet und der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics I</p> | <p><b>Contents:</b><br/>                     The student is to become acquainted with a research project, and a characterization of current astrophysical problems is to be formulated.<br/>                     Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises an <i>orientation project</i>.</p> <p><i>Orientation project:</i><br/>                     Under guidance of the supervisor of the Master's thesis, the student will explore the scientific field of research by studying the recent relevant literature and conducting case studies, and thus become able to identify the current astrophysical problems in the field of research. The student shall participate in a specialized advanced seminar, a colloquium, and a tutorial. To illustrate and review the acquired knowledge, the student shall prepare posters and/or presentations, as well as an essay which may serve as the introductory part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>                     The objective is the acquisition of advanced knowledge and of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Projektseminar aus dem Bereich experimenteller Arbeiten und Instrumentenentwicklung in der Astronomie I (WP7.1)                                     | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics I (WP7.1)                             | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus dem Bereich experimenteller Arbeiten und Instrumentenentwicklung in der Astronomie I (WP7.2)         | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Kolloquium      |                 |
| Attendant Colloquium to the research seminar belonging to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics I (WP7.2) | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Kolloquium zur Masterarbeit aus dem Bereich experimenteller Arbeiten und Instrumentenentwicklung in der Astronomie (WP7.3)           | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lern- und Recherchestrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie sich selbstständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und relevante Literatur recherchieren können.</p>  | Kolloquium      | 9               |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  | Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von publizierten Sachverhalten.   |                 |                 |
| Preparative colloquium for the Master's thesis. The subjects of the colloquium belong to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics (WP7.3) | <p><b>Contents:</b><br/>Recent topics in the field of research will be discussed under active involvement of the participants in the course.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Learning and research strategies are to be conveyed to the students, enabling them to independently address current scientific problems and study the relevant literature. The aim of the course is gaining proficiency in technical discussions and to practice critical evaluations of published material.</p> | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Tutorium zur Masterarbeit aus dem Bereich experimenteller Arbeiten und Instrumentenentwicklung in der Astronomie (WP7.4)  | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller Themen die Bezug zur Literaturstudie des Spezialgebietes aufweisen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Erproben von Handlungsalternativen und eigenen Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erkennen und verstehen lernen.</p>   | Tutorium        |                 |
| Preparative tutorial for the Master's thesis. The subjects of the tutorial belong to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics (WP7.4)     | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current topics related to the subjects of the literature study in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore alternative strategies for solving representative problems in order to identify interconnections of different topics in the field of research.</p>   | Tutorial        |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
|   |   |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 8<br>(WP8):  |   |                 | 12              |
| Vertiefungsbereich<br>zu einem Bereich<br>der Entwicklung<br>theoretischer und<br>numerischer<br>Methoden I | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt und die Definition von aktuellen astrophysikalischen Problemstellungen. Mit der Bearbeitung vorbereitender Aufgabenstellungen sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammen soll, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>In einem Projektseminar werden die Studenten Vorträge halten, die sich auf das Themengebiet ihrer späteren Masterarbeit beziehen.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Einarbeitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Einarbeitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der fachlichen Spezialisierung dienen ein Projektseminar, ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten eine Literaturstudie, die durch die Bearbeitung von Fallstudien intensiviert wird. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der themabezogenen Einleitung der Masterarbeit als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist das Kennenlernen des aktuellen Forschungsstandes in einem Spezialgebiet und der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics I</p> | <p><b>Contents:</b><br/>The student is to become acquainted with a research project, and a characterization of current astrophysical problems is to be formulated.<br/>Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises an <i>orientation project</i>.</p> <p><i>Orientation project:</i><br/>Under guidance of the supervisor of the Master's thesis, the student will explore the scientific field of research by studying the recent relevant literature and conducting case studies, and thus become able to identify the current astrophysical problems in the field of research. The student shall participate in a specialized advanced seminar, a colloquium, and a tutorial. To illustrate and review the acquired knowledge, the student shall prepare posters and/or presentations, as well as an essay which may serve as the introductory part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of advanced knowledge and of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Projektseminar aus einem Bereich der Entwicklung theoretischer und numerischer Methoden I (WP8.1)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Seminar         | 3               |
| Research seminar belonging to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics I (WP8.1)                             | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Seminar         |                 |
| Begleitendes Kolloquium zum Projektseminar aus einem Bereich der Entwicklung theoretischer und numerischer Methoden I (WP8.2)                     | <p><b>Inhalt:</b><br/>Die Lehrveranstaltung beinhaltet spezielle Konzepte und Methoden aus dem genannten Spezialgebiet.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Ziel der Lehrveranstaltung ist die Vermittlung von speziellen Kenntnissen aus dem genannten Spezialgebiet. Die Studierenden sollen befähigt werden, die in der Lehrveranstaltung vermittelten und auf die Masterarbeit hinführenden Inhalte auf aktuelle wissenschaftliche Problemstellungen zu übertragen.</p> | Kolloquium      |                 |
| Attendant Colloquium to the research seminar belonging to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics I (WP8.2) | <p><b>Contents:</b><br/>The course covers special concepts and methods in the particular field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aims of the course are the acquisition of special knowledge in the particular field of research. The students will be qualified to apply the subject matter of the course, targeted towards the Master's thesis, to current research topics.</p>  | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Kolloquium zur Masterarbeit aus einem Bereich der Entwicklung theoretischer und numerischer Methoden (WP8.3)                       | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden aktuelle Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lern- und Recherchestrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie sich selbstständig in ein wissenschaftliches Thema einarbeiten und relevante Literatur recherchieren können.</p>  | Kolloquium      | 9               |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  | Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von publizierten Sachverhalten.   |                 |                 |
| Preparative colloquium for the Master's thesis. The subjects of the colloquium belong to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics (WP8.3) | <p><b>Contents:</b><br/>Recent topics in the field of research will be discussed under active involvement of the participants in the course.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Learning and research strategies are to be conveyed to the students, enabling them to independently address current scientific problems and study the relevant literature. The aim of the course is gaining proficiency in technical discussions and to practice critical evaluations of published material.</p> | Colloquium      |                 |
| Vorbereitendes Tutorium zur Masterarbeit aus einem Bereich der Entwicklung theoretischer und numerischer Methoden (WP8.4)  | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller Themen die Bezug zur Literaturstudie des Spezialgebietes aufweisen.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Erproben von Handlungsalternativen und eigenen Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erkennen und verstehen lernen.</p>   | Tutorium        |                 |
| Preparative tutorial for the Master's thesis. The subjects of the tutorial belong to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics (WP8.4)     | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current topics related to the subjects of the literature study in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore alternative strategies for solving representative problems in order to identify interconnections of different topics in the field of research.</p>   | Tutorial        |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Wahlpflichtmodul 9<br>(WP9):   |  |                 | 9               |
| Vertiefungsbereich<br>zum Bereich der<br>Planeten, der<br>Sterne, des<br>Interstellaren<br>Mediums, der<br>Entwicklung von<br>Galaxien, der<br>Dunklen Materie,<br>der Schwarzen<br>Löcher und der<br>Sternentstehung II | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt. Mit der Bearbeitung sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammt, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Vorbereitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Vorbereitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der speziellen Methodenkenntnis und Projektplanung, im Sinne des forschenden Lernens, dienen ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten die projektbezogene Erarbeitung und Anwendung von wissenschaftlichen Methoden und Konzepten, die für die selbstständige Bearbeitung eines größeren wissenschaftlichen Projektes erforderlich sind. Dabei werden Teilbereiche des Forschungsvorhabens im Kolloquium konzeptionalisiert und im Tutorium anhand von Fallstudien gemeinsam umgesetzt. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der in der Masterarbeit verwendeten Methoden und Konzepte als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, or star formation II</p> | <p><b>Contents:</b><br/>The student is to become acquainted with a research project.<br/>Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises a <i>preparation project</i>.</p> <p><i>Preparation project:</i><br/>The project covers a research colloquium and a tutorial in the subject area of the Master's thesis. The student shall plan steps needed to successfully complete a comprehensive scientific project and express this in the form of a research proposal. The student shall demonstrate to have understood the methods required to conduct the Master's thesis research. The students will present posters and/or presentations on subjects selected from the topic chosen. The student shall write an essay about the acquired knowledge, which may serve as the methods and project-planning part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Kolloquium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“aus dem Bereich der Planeten, der Sterne, des Interstellaren Mediums, der Entwicklung von Galaxien, der Dunklen Materie, der Schwarzen Löcher und der Sternentstehung (WP9.1) | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden wissenschaftliche Methoden und Konzepte zu aktuellen Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lernstrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie selbstständig das Fundament eines wissenschaftlichen Themas erarbeiten können. Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von verwendeten Methoden und Konzepten. Damit soll der Studierende in einem wichtigen Schritt an die wissenschaftliche Arbeitsweise herangeführt werden.</p>   | Kolloquium      | 9               |
| Colloquium „special methods and tools“. The subjects of the colloquium belong to the fields of planets, stars, the Interstellar Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, and star formation (WP9.1)           | <p><b>Contents:</b><br/>In this course, scientific concepts and methods related to recent topics in the field of research will be discussed with active participation of the students.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aim of the course is to teach the students learning strategies that will enable them to independently work out the fundamentals of current scientific topics. The students shall gain proficiency in partaking in technical discussions and practice critical evaluation of the concepts and methods used in current research. Through these essential exercises the students will be actively introduced to working with the scientific method.</p> | Colloquium      |                 |
| Tutorium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“aus dem Bereich der Planeten, der Sterne, des Interstellaren Mediums, der Entwicklung von Galaxien, der Dunklen Materie, der Schwarzen Löcher und der Sternentstehung (WP9.2)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller wissenschaftlicher Methoden und Konzepte die wesentlichen Bezug zu Themen des Spezialgebietes haben.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Nachvollziehen von Handlungsabläufen und auf der Grundlage eigener Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erproben. Ziel der Lehrveranstaltung ist das Erlernen des praktischen Umgangs mit Methoden und Konzepten, die für das Spezialgebiet relevant sind.</p>  | Tutorium        |                 |
| Tutorial „special methods and tools“. The subjects of the tutorial belong to the fields of planets, stars, the Interstellar   | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current scientific topics related to the concepts and methods that are regarded as important tools in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b></p>  | Tutorial        |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Medium, the evolution of galaxies, Dark Matter, Black Holes, and star formation (WP9.2) | Students are presented with an opportunity to explore and to reproduce strategies for solving representative problems in order to identify and understand the interconnections between different topics in the field of research. Aim of the course is to gain experience in the working with the tools, concepts and methods that are of primary relevance to the field of research |                 |                 |
|   |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  |  |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 10<br>(WP10):   |  |                 | 9               |
| Vertiefungsbereich zum Bereich der ionisierten Gase, der Stern- und Planetenatmosphären, der Spektraldiagnostik, der Supernovae und der Dunklen Energie II | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt. Mit der Bearbeitung sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammt, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Vorbereitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Vorbereitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der speziellen Methodenkenntnis und Projektplanung, im Sinne des forschenden Lernens, dienen ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten die projektbezogene Erarbeitung und Anwendung von wissenschaftlichen Methoden und Konzepten, die für die selbstständige Bearbeitung eines größeren wissenschaftlichen Projektes erforderlich sind. Dabei werden Teilbereiche des Forschungsvorhabens im Kolloquium konzeptionalisiert und im Tutorium anhand von Fallstudien gemeinsam umgesetzt. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der in der Masterarbeit verwendeten Methoden und Konzepte als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of ionized gases, stellar and planetary atmospheres, spectral diagnostics, Supernovae, or Dark Matter II</p> | <p><b>Contents:</b><br/>                     The student is to become acquainted with a research project.<br/>                     Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises a <i>preparation project</i>.</p> <p><i>Preparation project:</i><br/>                     The project covers a research colloquium and a tutorial in the subject area of the Master's thesis. The student shall plan steps needed to successfully complete a comprehensive scientific project and express this in the form of a research proposal. The student shall demonstrate to have understood the methods required to conduct the Master's thesis research. The students will present posters and/or presentations on subjects selected from the topic chosen. The student shall write an essay about the acquired knowledge, which may serve as the methods and project-planning part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>                     The objective is the acquisition of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|   |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Kolloquium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“ aus den Bereichen der ionisierten Gase, der Stern- und Planetenatmosphären, der Spektraldiagnostik, der Supernovae und der Dunklen Energie (WP10.1)    | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden wissenschaftliche Methoden und Konzepte zu aktuellen Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lernstrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie selbstständig das Fundament eines wissenschaftlichen Themas erarbeiten können. Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von verwendeten Methoden und Konzepten. Damit soll der Studierende in einem wichtigen Schritt an die wissenschaftliche Arbeitsweise herangeführt werden.</p>   | Kolloquium      | 9               |
| Colloquium „special methods and tools“. The subjects of the colloquium belong to the fields of ionized gases, stellar and planetary atmospheres, spectral diagnostics, Supernovae, and Dark Matter (WP10.1) | <p><b>Contents:</b><br/>In this course, scientific concepts and methods related to recent topics in the field of research will be discussed with active participation of the students.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aim of the course is to teach the students learning strategies that will enable them to independently work out the fundamentals of current scientific topics. The students shall gain proficiency in partaking in technical discussions and practice critical evaluation of the concepts and methods used in current research. Through these essential exercises the students will be actively introduced to working with the scientific method.</p> | Colloquium      |                 |
| Tutorium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“ aus den Bereichen der ionisierten Gase, der Stern- und Planetenatmosphären, der Spektraldiagnostik, der Supernovae und der Dunklen Energie (WP10.2)      | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller wissenschaftlicher Methoden und Konzepte die wesentlichen Bezug zu Themen des Spezialgebietes haben.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Nachvollziehen von Handlungsabläufen und auf der Grundlage eigener Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erproben. Ziel der Lehrveranstaltung ist das Erlernen des praktischen Umgangs mit Methoden und Konzepten, die für das Spezialgebiet relevant sind.</p>  | Tutorium        |                 |
| Tutorial „special methods and tools“. The subjects of the tutorial belong to the fields of ionized gases, stellar and planetary atmospheres,  | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current scientific topics related to the concepts and methods that are regarded as important tools in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore</p>  | Tutorial        |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung                    | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
|   |   |                 |                 |
| spectral diagnostics,<br>Supernovae, and<br>Dark Matter<br>(WP10.2) | and to reproduce strategies for solving representative<br>problems in order to identify and understand the<br>interconnections between different topics in the field of<br>research. Aim of the course is to gain experience in the<br>working with the tools, concepts and methods that are<br>of primary relevance to the field of research |                 |                 |
|   |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  |  |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 11<br>(WP11):   |  |                 | 9               |
| Vertiefungsbereich<br>zum Bereich der<br>Kosmologie, der<br>großräumigen<br>Strukturen, der<br>Struktur von<br>Galaxien und der<br>Dunklen Materie<br>sowie der dunklen<br>Energie, der<br>Schwarzen Löcher,<br>der<br>Gravitationslinsen<br>und der Suche nach<br>extrasolaren<br>Planeten II | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt. Mit der Bearbeitung sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammt, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Vorbereitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Vorbereitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der speziellen Methodenkenntnis und Projektplanung, im Sinne des forschenden Lernens, dienen ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten die projektbezogene Erarbeitung und Anwendung von wissenschaftlichen Methoden und Konzepten, die für die selbstständige Bearbeitung eines größeren wissenschaftlichen Projektes erforderlich sind. Dabei werden Teilbereiche des Forschungsvorhabens im Kolloquium konzeptionalisiert und im Tutorium anhand von Fallstudien gemeinsam umgesetzt. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der in der Masterarbeit verwendeten Methoden und Konzepte als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the fields of cosmology, large scale structure, the structure of galaxies and Dark Matter and Dark Energy, Black Holes, Gravitational Lensing, and the search of extrasolar planets II</p> | <p><b>Contents:</b><br/>The student is to become acquainted with a research project.<br/>Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises a <i>preparation project</i>.</p> <p><i>Preparation project:</i><br/>The project covers a research colloquium and a tutorial in the subject area of the Master's thesis. The student shall plan steps needed to successfully complete a comprehensive scientific project and express this in the form of a research proposal. The student shall demonstrate to have understood the methods required to conduct the Master's thesis research. The students will present posters and/or presentations on subjects selected from the topic chosen. The student shall write an essay about the acquired knowledge, which may serve as the methods and project-planning part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|   |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Kolloquium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“ aus dem Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Struktur von Galaxien und der Dunklen Materie sowie der Dunklen Energie, der Schwarzen Löcher, der Gravitationslinsen und der Suche nach extrasolaren Planeten (WP11.1) | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden wissenschaftliche Methoden und Konzepte zu aktuellen Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lernstrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie selbstständig das Fundament eines wissenschaftlichen Themas erarbeiten können. Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von verwendeten Methoden und Konzepten. Damit soll der Studierende in einem wichtigen Schritt an die wissenschaftliche Arbeitsweise herangeführt werden.</p>   | Kolloquium      | 9               |
| Colloquium „special methods and tools“. The subjects of the colloquium belong to the fields of cosmology, large scale structure, the structure of galaxies and Dark Matter and Dark Energy, Black Holes, Gravitational Lensing, and the search of extrasolar planets (WP11.1)                 | <p><b>Contents:</b><br/>In this course, scientific concepts and methods related to recent topics in the field of research will be discussed with active participation of the students.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aim of the course is to teach the students learning strategies that will enable them to independently work out the fundamentals of current scientific topics. The students shall gain proficiency in partaking in technical discussions and practice critical evaluation of the concepts and methods used in current research. Through these essential exercises the students will be actively introduced to working with the scientific method.</p> | Colloquium      |                 |
| Tutorium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“ aus dem Bereich der Kosmologie, der großräumigen Strukturen, der Struktur von Galaxien und der Dunklen Materie sowie der Dunklen Energie, der Schwarzen Löcher, der Gravitationslinsen und der Suche nach extrasolaren Planeten (WP11.2)   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller wissenschaftlicher Methoden und Konzepte die wesentlichen Bezug zu Themen des Spezialgebietes haben.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Nachvollziehen von Handlungsabläufen und auf der Grundlage eigener Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erproben. Ziel der Lehrveranstaltung ist das Erlernen des praktischen Umgangs mit Methoden und Konzepten, die für das Spezialgebiet relevant sind.</p>  | Tutorium        |                 |
| Tutorial „special   | <b>Contents:</b>   | Tutorial        |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| <p>methods and tools“. The subjects of the tutorial belong to the fields of cosmology, large scale structure, the structure of galaxies and Dark Matter and Dark Energy, Black Holes, Gravitational Lensing, and the search of extrasolar planets (WP11.2)</p> | <p>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current scientific topics related to the concepts and methods that are regarded as important tools in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore and to reproduce strategies for solving representative problems in order to identify and understand the interconnections between different topics in the field of research. Aim of the course is to gain experience in the working with the tools, concepts and methods that are of primary relevance to the field of research</p> |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
|   |  |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 12<br>(WP12):  |  |                 | 9               |
| Vertiefungsbereich zum<br>Bereich der<br>Plasmaphysik und<br>weiterer<br>Forschungsschwer-<br>punkte der Astrophysik II | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt. Mit der Bearbeitung sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammt, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Vorbereitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Vorbereitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der speziellen Methodenkenntnis und Projektplanung, im Sinne des forschenden Lernens, dienen ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten die projektbezogene Erarbeitung und Anwendung von wissenschaftlichen Methoden und Konzepten, die für die selbstständige Bearbeitung eines größeren wissenschaftlichen Projektes erforderlich sind. Dabei werden Teilbereiche des Forschungsvorhabens im Kolloquium konzeptionalisiert und im Tutorium anhand von Fallstudien gemeinsam umgesetzt. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der in der Masterarbeit verwendeten Methoden und Konzepte als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|---|-----------------|-----------------|
| I  | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of plasma physics and other main areas of research in astrophysics II</p> | <p><b>Contents:</b><br/>The student is to become acquainted with a research project.<br/>Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises a <i>preparation project</i>.</p> <p><i>Preparation project:</i><br/>The project covers a research colloquium and a tutorial in the subject area of the Master's thesis. The student shall plan steps needed to successfully complete a comprehensive scientific project and express this in the form of a research proposal. The student shall demonstrate to have understood the methods required to conduct the Master's thesis research. The students will present posters and/or presentations on subjects selected from the topic chosen. The student shall write an essay about the acquired knowledge, which may serve as the methods and project-planning part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|  |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |  |                 |                 |
| Kolloquium<br>„Spezielle<br>Arbeitsmethoden<br>und Werkzeuge“<br>aus dem Bereich<br>der Plasmaphysik<br>und weiterer<br>Forschungsschwer-<br>punkte der<br>Astrophysik<br>(WP12.1) | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden wissenschaftliche Methoden und Konzepte zu aktuellen Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lernstrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie selbstständig das Fundament eines wissenschaftlichen Themas erarbeiten können. Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von verwendeten Methoden und Konzepten. Damit soll der Studierende in einem wichtigen Schritt an die wissenschaftliche Arbeitsweise herangeführt werden.</p>   | Kolloquium      | 9               |
| Colloquium „special methods and tools“. The subjects of the colloquium belong to the field of plasma physics and other main areas of research in astrophysics (WP12.1)             | <p><b>Contents:</b><br/>In this course, scientific concepts and methods related to recent topics in the field of research will be discussed with active participation of the students.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aim of the course is to teach the students learning strategies that will enable them to independently work out the fundamentals of current scientific topics. The students shall gain proficiency in partaking in technical discussions and practice critical evaluation of the concepts and methods used in current research. Through these essential exercises the students will be actively introduced to working with the scientific method.</p> | Colloquium      |                 |
| Tutorium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“ aus dem Bereich der Plasmaphysik und weiterer Forschungsschwerpunkte der Astrophysik (WP12.2)                                   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller wissenschaftlicher Methoden und Konzepte die wesentlichen Bezug zu Themen des Spezialgebietes haben.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Nachvollziehen von Handlungsabläufen und auf der Grundlage eigener Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erproben. Ziel der Lehrveranstaltung ist das Erlernen des praktischen Umgangs mit Methoden und Konzepten, die für das Spezialgebiet relevant sind.</p>  | Tutorium        |                 |
| Tutorial „special methods and tools“. The subjects of the tutorial belong to the field of plasma physics and other main areas of research in                                       | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current scientific topics related to the concepts and methods that are regarded as important tools in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore</p>  | Tutorial        |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  |  |                 |                 |
| astrophysics<br>(WP12.2)                         | and to reproduce strategies for solving representative problems in order to identify and understand the interconnections between different topics in the field of research. Aim of the course is to gain experience in the working with the tools, concepts and methods that are of primary relevance to the field of research |                 |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  |  |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 13<br>(WP13):   |  |                 | 9               |
| Vertiefungsbereich zum<br>Bereich experimenteller<br>Arbeiten und<br>Instrumentenentwicklung<br>in der Astronomie II | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt. Mit der Bearbeitung sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammt, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Vorbereitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Vorbereitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der speziellen Methodenkenntnis und Projektplanung, im Sinne des forschenden Lernens, dienen ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten die projektbezogene Erarbeitung und Anwendung von wissenschaftlichen Methoden und Konzepten, die für die selbstständige Bearbeitung eines größeren wissenschaftlichen Projektes erforderlich sind. Dabei werden Teilbereiche des Forschungsvorhabens im Kolloquium konzeptionalisiert und im Tutorium anhand von Fallstudien gemeinsam umgesetzt. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der in der Masterarbeit verwendeten Methoden und Konzepte als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics II</p> | <p><b>Contents:</b><br/>The student is to become acquainted with a research project.<br/>Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises a <i>preparation project</i>.</p> <p><i>Preparation project:</i><br/>The project covers a research colloquium and a tutorial in the subject area of the Master's thesis. The student shall plan steps needed to successfully complete a comprehensive scientific project and express this in the form of a research proposal. The student shall demonstrate to have understood the methods required to conduct the Master's thesis research. The students will present posters and/or presentations on subjects selected from the topic chosen. The student shall write an essay about the acquired knowledge, which may serve as the methods and project-planning part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>The objective is the acquisition of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|   |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:  |  |                 |                 |
| Kolloquium<br>„Spezielle<br>Arbeitsmethoden<br>und Werkzeuge“<br>aus dem Bereich<br>experimenteller<br>Arbeiten und<br>Instrumentenent-<br>wicklung in der<br>Astronomie<br>(WP13.1) | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden wissenschaftliche Methoden und Konzepte zu aktuellen Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lernstrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie selbstständig das Fundament eines wissenschaftlichen Themas erarbeiten können. Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von verwendeten Methoden und Konzepten. Damit soll der Studierende in einem wichtigen Schritt an die wissenschaftliche Arbeitsweise herangeführt werden.</p>   | Kolloquium      | 9               |
| Colloquium „special methods and tools“. The subjects of the colloquium belong to the field of experimental methods and observational instruments of astrophysics (WP13.1)            | <p><b>Contents:</b><br/>In this course, scientific concepts and methods related to recent topics in the field of research will be discussed with active participation of the students.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aim of the course is to teach the students learning strategies that will enable them to independently work out the fundamentals of current scientific topics. The students shall gain proficiency in partaking in technical discussions and practice critical evaluation of the concepts and methods used in current research. Through these essential exercises the students will be actively introduced to working with the scientific method.</p> | Colloquium      |                 |
| Tutorium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“ aus dem Bereich experimenteller Arbeiten und Instrumentenentwicklung in der Astronomie (WP13.2)                                   | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller wissenschaftlicher Methoden und Konzepte die wesentlichen Bezug zu Themen des Spezialgebietes haben.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Nachvollziehen von Handlungsabläufen und auf der Grundlage eigener Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erproben. Ziel der Lehrveranstaltung ist das Erlernen des praktischen Umgangs mit Methoden und Konzepten, die für das Spezialgebiet relevant sind.</p>  | Tutorium        |                 |
| Tutorial „special methods and tools“. The subjects of the tutorial belong to the field of experimental methods and observational instruments of                                      | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current scientific topics related to the concepts and methods that are regarded as important tools in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore</p>  | Tutorial        |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  |  |                 |                 |
| astrophysics<br>(WP13.2)                         | and to reproduce strategies for solving representative problems in order to identify and understand the interconnections between different topics in the field of research. Aim of the course is to gain experience in the working with the tools, concepts and methods that are of primary relevance to the field of research |                 |                 |
|  |  |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  |  |                 |                 |
| Wahlpflichtmodul 14<br>(WP14):   |  |                 | 9               |
| Vertiefungsbereich<br>zu einem Bereich<br>der Entwicklung<br>theoretischer und<br>numerischer<br>Methoden II | <p><b>Inhalt:</b><br/>Kerninhalt des Moduls ist die Einarbeitung in ein wissenschaftliches Projekt. Mit der Bearbeitung sollen die Studierenden sich die speziellen experimentellen bzw. theoretischen Methoden und die Kenntnis eines Gebietes der Astrophysik soweit erarbeiten, dass sie sie zur Bearbeitung von Fragestellungen, aus dem das Thema der Masterarbeit stammt, erfolgreich anwenden können. Der Dozent gliedert dabei unter individueller Anleitung die Teilprojekte und gibt Hinweise zur Erarbeitung. Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse schriftlich umreißen und sie berichten im wöchentlichem Rhythmus über die erzielten Fortschritte.</p> <p>Kolloquien zielen dabei auf die Reflexion und Diskussion grundsätzlicher Fragestellungen des gewählten Faches und dienen als Arbeitsforum der Auseinandersetzung mit dem aktuellen Forschungsstand.</p> <p>In Tutorien erarbeiten die Studierenden abgegrenzte Abschnitte aus der Literatur, bzw. werden spezielle Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens vertieft und gefestigt.</p> <p>Das Modul bildet zusammen mit dem Abschlussmodul eine untrennbare Einheit und muss daher in der gleichen Arbeitsgruppe belegt werden, in der auch die Masterarbeit geschrieben werden soll. Das Modul beinhaltet Konzepte aus einem Bereich der Forschungsschwerpunkte der Astrophysik und besteht aus einem <i>Vorbereitungsprojekt</i>.</p> <p><i>Vorbereitungsprojekt:</i><br/>Zur Hinführung auf die Masterarbeit hinsichtlich der speziellen Methodenkenntnis und Projektplanung, im Sinne des forschenden Lernens, dienen ein Kolloquium und ein Tutorium. Diese Lehrveranstaltungen begleiten die projektbezogene Erarbeitung und Anwendung von wissenschaftlichen Methoden und Konzepten, die für die selbstständige Bearbeitung eines größeren wissenschaftlichen Projektes erforderlich sind. Dabei werden Teilbereiche des Forschungsvorhabens im Kolloquium konzeptionalisiert und im Tutorium anhand von Fallstudien gemeinsam umgesetzt. Ziel ist u.a. das Erstellen von Postern und/oder Präsentationen, sowie eines Essays, das hinsichtlich der in der Masterarbeit verwendeten Methoden und Konzepte als diesbezügliches Kapitel der schriftlichen Fassung der Arbeit verwendet werden kann.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Das Ziel ist der Erwerb fachlicher Spezialkenntnisse. Die Studierenden werden befähigt, aktuelle Probleme der Astrophysik zu lösen. Die Studenten werden dabei individuell von Betreuern unterstützt.</p> |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung   | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|---|-----------------|-----------------|
| I   | II  | III             | IV              |
| <p>Advanced studies belonging to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics II</p> | <p><b>Contents:</b><br/>                     The student is to become acquainted with a research project.<br/>                     Under guidance of the supervisor of the planned Master's thesis topic, the student shall become proficient in the methods required to carry out the Master's thesis project. The students shall review in writing the acquired knowledge and give weekly reports summarizing their progress.</p> <p>This module and the final module constitute an indivisible unit and must therefore be conducted in the same workgroup as the projected Master's thesis. Subject matter of the module are key concepts of a main area of research in astrophysics. The module comprises a <i>preparation project</i>.</p> <p><i>Preparation project:</i><br/>                     The project covers a research colloquium and a tutorial in the subject area of the Master's thesis. The student shall plan steps needed to successfully complete a comprehensive scientific project and express this in the form of a research proposal. The student shall demonstrate to have understood the methods required to conduct the Master's thesis research. The students will present posters and/or presentations on subjects selected from the topic chosen. The student shall write an essay about the acquired knowledge, which may serve as the methods and project-planning part of the Master's thesis.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>                     The objective is the acquisition of specialized skills in the methods and procedures of a particular field of astrophysics and their applications. The student shall demonstrate to have understood the scientific questions to be studied in the Master's thesis. Comprehension of complex interrelationships will qualify the students to solve current astrophysical problems. The students will be assisted individually by supervisors.</p> |                 |                 |
|   |   |                 |                 |

| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|---|--|-----------------|-----------------|
| I   | II   | III             | IV              |
| Das Modul umfasst folgende Lehrveranstaltungen:   |  |                 |                 |
| Kolloquium<br>„Spezielle<br>Arbeitsmethoden<br>und Werkzeuge“<br>aus einem Bereich<br>der Entwicklung<br>theoretischer und<br>numerischer<br>Methoden<br>(WP14.1)       | <p><b>Inhalt:</b><br/>In der Lehrveranstaltung werden wissenschaftliche Methoden und Konzepte zu aktuellen Themen des Spezialgebietes unter studentischer Mitarbeit behandelt.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Den Studierenden sollen Lernstrategien vermittelt werden, mit Hilfe derer sie selbstständig das Fundament eines wissenschaftlichen Themas erarbeiten können. Geübt werden soll die aktive Mitarbeit an Diskussionen, sowie das kritische Bewerten von verwendeten Methoden und Konzepten. Damit soll der Studierende in einem wichtigen Schritt an die wissenschaftliche Arbeitsweise herangeführt werden.</p>   | Kolloquium      | 9               |
| Colloquium „special methods and tools“. The subjects of the colloquium belong to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics (WP14.1) | <p><b>Contents:</b><br/>In this course, scientific concepts and methods related to recent topics in the field of research will be discussed with active participation of the students.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Aim of the course is to teach the students learning strategies that will enable them to independently work out the fundamentals of current scientific topics. The students shall gain proficiency in partaking in technical discussions and practice critical evaluation of the concepts and methods used in current research. Through these essential exercises the students will be actively introduced to working with the scientific method.</p> | Colloquium      |                 |
| Tutorium „Spezielle Arbeitsmethoden und Werkzeuge“ aus einem Bereich der Entwicklung theoretischer und numerischer Methoden (WP14.2)                                    | <p><b>Inhalt:</b><br/>Inhalt des Kurses ist die Anleitung zur Durchführung von Fallstudien hinsichtlich aktueller wissenschaftlicher Methoden und Konzepte die wesentlichen Bezug zu Themen des Spezialgebietes haben.</p> <p><b>Lernziele / Kompetenzen:</b><br/>Die Studierenden sollen durch das Nachvollziehen von Handlungsabläufen und auf der Grundlage eigener Entscheidungen Zusammenhänge der Funktionsbereiche im Spezialgebiet am Beispiel erproben. Ziel der Lehrveranstaltung ist das Erlernen des praktischen Umgangs mit Methoden und Konzepten, die für das Spezialgebiet relevant sind.</p>  | Tutorium        |                 |
| Tutorial „special methods and tools“. The subjects of the tutorial belong to the field of development of theoretical and numerical methods of astrophysics              | <p><b>Contents:</b><br/>Under tutelage of the supervisor, the students will conduct case studies in current scientific topics related to the concepts and methods that are regarded as important tools in the field of research.</p> <p><b>Learning targets / skills:</b><br/>Students are presented with an opportunity to explore</p>  | Tutorial        |                 |



| Bezeichnung des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung | Beschreibung der Inhalte und Lernziele des Moduls/<br>der Lehrveranstaltung  | Unterrichtsform | ECTS-<br>Punkte |
|--|--|-----------------|-----------------|
| I  | II   | III             | IV              |
|  |  |                 |                 |
| (WP14.2)   | and to reproduce strategies for solving representative problems in order to identify and understand the interconnections between different topics in the field of research. Aim of the course is to gain experience in the working with the tools, concepts and methods that are of primary relevance to the field of research |                 |                 |
|  |  |                 |                 |