

# Advanced Evolutionary Genomics (IN5036)

---

Titel	Fortgeschrittene evolutionäre Genomik	
Typ	Vorlesung	
Credits	3 ECTS	
Lehrform/SWS	2V	
Sprache	Englisch	
Modulniveau	Master	
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden	30 Stunden
	Eigenstudium	60 Stunden
	Gesamtaufwand	90 Stunden
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierende kennen die Terminologie, Theorie und Prinzipien der evolutionären Genomik (wie z.B. komparative Genomik, Evolution der Genome und Genexpression) und sind in der Lage, diese im Literaturstudium oder bei eigenen Forschungsarbeiten und Datenanalyse im Bereich evolutionärer Genomik, insbesondere der evolutionären Prinzipien und Muster, auszuwählen und anzuwenden.	
Intended Learning Outcomes	Students get familiar with the terminology, theory and principles of evolutionary genomics (e.g., comparative genomics, genome evolution, evolution of gene expression) and are able to select and apply them when reading scientific literature or conducting their own research and data analysis in the area of evolutionary genomics, in particular evolutionary principles and patterns.	
Inhalt	Fortgeschrittene evolutionäre Genomik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komparative Genomik</li> <li>• Minimales Genom</li> <li>• Genomvergleich Mensch und Schimpanse</li> <li>• Genomgröße</li> <li>• Genom Duplikation</li> <li>• Isochores</li> <li>• <i>Sex-Biased</i> Gene</li> <li>• Evolution der Genexpression</li> <li>• Evolutionary Functional Genomics</li> </ul>	
Contents	Advanced Evolutionary Genomics <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparative Genomics</li> <li>• Minimal Genome</li> <li>• Humans vs. Chimp</li> <li>• Genome Size</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genome Duplication</li> <li>• Isochores</li> <li>• Sex-Biased Genes</li> <li>• Evolution of Gene Expression</li> <li>• Evolutionary Functional Genomics</li> </ul>
Prüfung	<p>Prüfungsleistung (benotet): - Klausur: 60 min</p> <p>Wiederholungsklausur zu Ende des Semesters. Details werden zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p> <p>In der Klausur weisen die Studierenden nach, inwieweit sie die vorgestellte Terminologie, Theorie und Prinzipien der evolutionären Genomik verstanden haben, komprimiert wiedergeben und im Rahmen einer wissenschaftlichen Fragestellung (wie z.B. der Interpretation genomischer und evolutionärer Daten) anwenden können. In der Klausur werden 4-5 Aufgaben gestellt, die eine eigenständige Anwendung der Terminologie, Theorie und Prinzipien aus der Vorlesung erfordern (wie z.B. Mechanismen zur Aufrechterhaltung von duplizierten Genen, Evolution von Genexpression und Geschlechtschromosomen) und die eine Interpretation der Ergebnisse erfordern.</p>
Examination	<p>Examination requirements (graded): - written exam: 60 min</p> <p>A makeup exam will be offered at the end of the semester, details will be announced at the beginning of the course.</p> <p>Within the written exam, students demonstrate that they understand the presented terminology, theory and principles of evolutionary genomics, that they can reproduce them as well as that they can apply terminology, theory, and principles within the framework of a scientific question (e.g., interpretation of genomic and evolutionary data). The written exam consists of 4-5 assignments, which require independent application of terminology, theory, and principles presented in the lecture (e.g., how are duplicated genes maintained, how do gene expression and sex chromosomes evolve) as well as interpretation of the results.</p>
Literatur/Literature	Greg Gibson, Spencer V. Muse: A Primer of Genome Science. Sinauer, 2008.

	<p>Dan Graur, Wen-Hsiung Li: Fundamentals of Molecular Evolution. Sinauer, 2000.</p> <p>Mark Pagel, Andrew Pomiankowski: Evolutionary Genomics and Proteomics. Sinauer, 2007.</p> <p>Additional readings from the current literature</p>
Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafelpräsentation, Handout
Media	slide show, blackboard presentation, handouts
Lehr- und Lernmethode	<p>Vorlesung, Aufgaben zum Selbststudium.</p> <p>Das Modul besteht aus einer 3-wöchigen Vorlesung an 14 Terminen mit je 2 Vorlesungsstunden. Zusätzlich ist ein selbständiges Literaturstudium im Bereich der evolutionären Genomik zur Vertiefung der in der Vorlesung vorgestellten Theorie und Prinzipien erforderlich, um das Verständnis der in der Vorlesung behandelten Themen zu vertiefen und die gestellten Aufgaben zum Selbststudium bearbeiten zu können.</p> <p><b>Begründung der 3 Credits:</b></p> <p>Ziel der Wahlmodule im Bereich Biologie ist die Vermittlung grundlegenden Konzepte und Kompetenzen aus dem Bereich der Lebenswissenschaften, damit die Studierenden biologische Sachverhalte im Bereich der Bioinformatik modellieren oder simulieren können, was insbesondere in der Master-Arbeit benötigt wird. Das Wahlmodul <i>Advanced Evolutionary Genomics</i> dient der Vermittlung der grundlegenden biologischen Kompetenzen auf dem Gebiet Methoden in der evolutionären Genomik, damit die Studierenden einen Überblick über die verwendeten Techniken und Prinzipien (wie die komparative Genomik, Evolution der Genome und Genexpression) haben. Die Studierenden sind in der Lage, die Terminologie, Grundlagen und Theorie der evolutionären Prinzipien und Muster im Bereich der evolutionären Genomik zu verstehen und diese in eigenen forschungsorientierten Arbeiten bzw. Analysen einzusetzen.</p> <p>Zur Erlangung dieser Kenntnisse und Kompetenzen, die als Voraussetzung für die Master-Arbeit mit einem Thema aus dem Bereich der evolutionären Genomik oder zu einem vertieften Verständnis der verwendeten Techniken in anderen Wahlmodulen aus der Bioinformatik dienen, ist eine Vorlesung im Umfang von 2SWS und einer Workload von 90h ausreichend, so dass dieses Modul mit 3 Credits für den Master-Studiengang Bioinformatik geeignet ist.</p>
Teaching and Learning Methods	Lecture, assignments for individual study.

	The module consists of a lecture as block course within a time frame of 3 weeks with daily lectures of 2 lecture hours. Additionally an independent study of literature in the area of evolutionary genomics is required to acquire a firm understanding of the topics presented in the lecture as well as to work on the assignments for individual study provided by the instructor.
Turnus	Sommersemester
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. John Parsch
Dozenten	Prof. Dr. John Parsch