

## Erweiterungscurriculum „Grundlagen für das Masterstudium Computational Science“

Der Senat hat in seiner Sitzung am [Datum TT.MM.JJJJ] das von der gemäß § 25 Abs 8 Z 3 und Abs 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricular-Kommission am [Datum TT.MM.JJJJ] beschlossene Erweiterungscurriculum „Grundlagen für das Masterstudium Computational Science“ in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

Rechtsgrundlagen sind das Universitätsgesetz 2002 und der Studienrechtliche Teil der Satzung der Universität Wien in der jeweils geltenden Fassung.

### **§ 1 Studienziele des Erweiterungscurriculums**

Das Ziel des Erweiterungscurriculums „Grundlagen für das Masterstudium Computational Science“ an der Universität Wien ist es, Studierenden abhängig von ihrem Grundstudium die erforderlichen Kenntnisse für die Zulassung zum Masterstudium Computational Science zu vermitteln. Dieses Erweiterungscurriculum richtet sich vor allem an die Studierenden der Bachelorstudien Astronomie, Biologie, Chemie, Informatik, Mathematik, Meteorologie, Pharmazie und Physik.

### **§ 2 Umfang**

Der Arbeitsaufwand für das Erweiterungscurriculum „Grundlagen für das Masterstudium Computational Science“ beträgt 18 ECTS-Punkte.

### **§ 3 Registrierungsvoraussetzungen**

Das Erweiterungscurriculum „Grundlagen für das Masterstudium Computational Science“ kann von allen Studierenden der Universität Wien, die ein informatisches, mathematisches oder naturwissenschaftliches Bachelorstudium betreiben, gewählt werden.

### **§ 4 Aufbau – Module mit ECTS-Punktezuweisung**

Je nach Grundstudium wählen die Studierenden eine alternative Pflichtmodulgruppe und ergänzen damit ihre Fachkenntnisse, um die für die Zulassung zum Masterstudium Computational Science erforderlichen qualitativen Zulassungsvoraussetzungen zu erfüllen.

#### **(1) Überblick**

a) Studierende eines naturwissenschaftlichen Studiums absolvieren die Alternative Pflichtmodulgruppe A:

<b>Alternative Pflichtmodulgruppe A</b> (für Studierende eines naturwissenschaftlichen Studiums):	<b>18 ECTS</b>
<b>Pflichtmodul Mathematik</b>	<b>6 ECTS</b>
<b>Pflichtmodul Informatik A</b>	<b>12 ECTS</b>

b) Studierende des Bachelorstudiums Mathematik absolvieren die Alternative Pflichtmodulgruppe B:

<b>Alternative Pflichtmodulgruppe B</b> (für Studierende des Bachelorstudiums Mathematik):	<b>18 ECTS</b>
<b>Pflichtmodul Informatik B</b>	<b>6 ECTS</b>
<b>Pflichtmodul Basiswissen Naturwissenschaften</b>	<b>12 ECTS</b>

c) Studierende des Bachelorstudiums Informatik absolvieren die Alternative Pflichtmodulgruppe C:

<b>Alternative Pflichtmodulgruppe C</b> (für Studierende des Bachelorstudiums Informatik):	<b>18 ECTS</b>
<b>Pflichtmodul Mathematik</b>	<b>6 ECTS</b>
<b>Pflichtmodul Basiswissen Naturwissenschaften</b>	<b>12 ECTS</b>

## (2) Modulbeschreibungen

### (2.1) Pflichtmodul Mathematik

Für Studierende der alternativen Pflichtmodulgruppen A und C ist das Pflichtmodul Mathematik im Ausmaß von 6 ECTS-Punkten zu absolvieren.

<b>PM-Math</b>	<b>Mathematik</b> (Pflichtmodul)	<b>ECTS-Punkte</b> <b>6</b>
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	<p>Zur Ergänzung der im Grundstudium erworbenen Mathematik-Kenntnisse nach Wahl:</p> <p><b>Lineare Algebra für Computational Science</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: Mengenlehre, Logik, Matrix- und Vektorrechnung, Invertieren von Matrizen, Lösen von linearen Gleichungssystemen, Bestimmung von Determinanten, Eigenwerten und Eigenvektoren, lineare Optimierung, innere Produkte, Projektionen, Orthonormalbasen.</p> <p><b>Analysis für Computational Science</b> Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: Mengenlehre, Logik, Funktionenbegriff, reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen, Taylorreihen und Taylorentwicklung, lineare gewöhnliche Differentialgleichungen.</p>	
<b>Modulstruktur</b>	VU zu Linearer Algebra: 6 ECTS, 4 SSt. (pi) oder VU zu Analysis: 6 ECTS, 4 SSt. (pi)	
<b>Leistungsnachweis</b>	Erfolgreicher Abschluss der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)	

### (2.2) Pflichtmodul Informatik

Für Studierende der alternativen Pflichtmodulgruppe A ist das Pflichtmodul Informatik A im Ausmaß von 12 ECTS-Punkten zu absolvieren.

<b>PM-InfA</b>	<b>Informatik A</b> (Pflichtmodul)	<b>ECTS-Punkte</b> <b>12</b>
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	<p>Zur Ergänzung der im Grundstudium erworbenen Informatik-Kenntnisse nach Wahl:</p> <p><b>Programmierung</b></p>	

	<p>Studierende kennen die wichtigsten Grundbegriffe und Techniken der imperativen und objektorientierten Programmierung. Sie wissen über die Existenz anderer Programmierparadigmen und sind in der Lage, zur Lösung von einfachen, praktischen Problemstellungen selbstständig Programme in einer imperativen, objektorientierten Programmiersprache zu erstellen sowie entsprechende vorgegebene Programme zu verstehen und deren Ablauf schrittweise nachzuvollziehen.</p> <p><b>Algorithmen und Datenstrukturen</b> Studierende kennen die grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen, deren Eigenschaften und deren Eignung für konkrete Aufgabenstellungen. Studierende können das Laufzeit- und Speicherplatzverhalten von Algorithmen mittels Ordnungsnotation abschätzen. Studierende sind in der Lage, vorgegebene Algorithmen und Datenstrukturen in einer Programmiersprache zu implementieren und das zu erwartende Laufzeit- und Speicherplatzverhalten praktisch zu überprüfen.</p> <p><b>Datenbanksysteme</b> Studierende beherrschen die grundlegenden Komponenten und Funktionsweisen von Datenbanksystemen, die theoretischen Grundlagen und praktischen Werkzeuge relationaler Datenbanken und können sie für die Erstellung von datenbankbasierten Anwendungssystemen einsetzen.</p>
<b>Modulstruktur</b>	<p>Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots aus den folgenden Lehrveranstaltungen zwei Lehrveranstaltungen im Gesamtausmaß von 12 ECTS-Punkten:</p> <p>VU zur Programmierung: 6 ECTS, 4 SSt. (pi) und/oder VU zu Algorithmen und Datenstrukturen: 6 ECTS, 4 SSt. (pi) und/oder VU zu Datenbanksystemen: 6 ECTS, 4 SSt. (pi)</p>
<b>Leistungsnachweis</b>	Erfolgreicher Abschluss der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (12 ECTS)

Für Studierende der alternativen Pflichtmodulgruppe B ist das Pflichtmodul Informatik B im Ausmaß von 6 ECTS-Punkten zu absolvieren.

<b>PM-InfB</b>	<b>Informatik B (Pflichtmodul)</b>	<b>ECTS-Punkte 6</b>
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	keine	
<b>Modulziele</b>	<p>Zur Ergänzung der im Grundstudium erworbenen Informatik-Kenntnisse nach Wahl:</p> <p><b>Algorithmen und Datenstrukturen</b> Studierende kennen die grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen, deren Eigenschaften und deren Eignung für konkrete Aufgabenstellungen. Studierende können das Laufzeit- und Speicherplatzverhalten von Algorithmen mittels Ordnungsnotation abschätzen. Studierende sind in der Lage, vorgegebene Algorithmen und Datenstrukturen in einer Programmiersprache zu implementieren und das zu erwartende Laufzeit- und Speicherplatzverhalten praktisch zu überprüfen.</p>	

	<b>Datenbanksysteme</b> Studierende beherrschen die grundlegenden Komponenten und Funktionsweisen von Datenbanksystemen, die theoretischen Grundlagen und praktischen Werkzeuge relationaler Datenbanken und können sie für die Erstellung von datenbankbasierten Anwendungssystemen einsetzen.
<b>Modulstruktur</b>	Studierende wählen nach Maßgabe des Angebots aus den folgenden Lehrveranstaltungen eine Lehrveranstaltung im Gesamtausmaß von 6 ECTS-Punkten:  VU zu Algorithmen und Datenstrukturen: 6 ECTS, 4 SSt. (pi) oder VU zu Datenbanksystemen: 6 ECTS, 4 SSt. (pi)
<b>Leistungsnachweis</b>	Erfolgreicher Abschluss der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (6 ECTS)

### (2.3) Pflichtmodul Basiswissen Naturwissenschaften

Für Studierende der alternativen Pflichtmodulgruppen B und C sind aus dem Pflichtmodul Basiswissen Naturwissenschaften nach Maßgabe des Angebots Lehrveranstaltungen im Ausmaß von insgesamt 12 ECTS-Punkten zu absolvieren.

<b>PM-Basis</b>	<b>Basiswissen Naturwissenschaften (Pflichtmodul)</b>	<b>ECTS-Punkte 12</b>
<b>Teilnahmevoraussetzung</b>	Keine	
<b>Modulziele</b>	Die Studierenden erwerben ein Grundlagenwissen der relevanten Fachinhalte aus den naturwissenschaftlichen Fächern Astronomie und/oder Biologie und/oder Chemie und/oder Meteorologie und/oder Pharmazie und/oder Physik.  <u>Die Inhalte aus dem Fachgebiet Astronomie umfassen:</u> Charakteristika astrophysikalischer Objekte und wesentliche astrophysikalische Prozesse  <u>Die Inhalte aus dem Fachgebiet Biologie umfassen:</u> Biochemie; Bioinformatik: Sequenzalignments und Datenbanksuchen, Rekonstruktion phylogenetischer Bäume, Vorhersage der Struktur und Funktion von Proteinen, molekulare Netzwerke; Mechanismen der molekularen Evolution; genetische und funktionelle Diversität von Mikroorganismen; Funktion von Mikroorganismen, Pflanzen oder Tieren in Ökosystemen, Zellbiologie  <u>Die Inhalte aus dem Fachgebiet Chemie umfassen:</u> Chemische Strukturformeln, funktionelle Gruppen und ihre Reaktivität, Reaktionsmechanismen, Thermodynamik, Kinetik  <u>Die Inhalte aus dem Fachgebiet Meteorologie umfassen:</u> Strahlung, Fluid-Dynamik und Thermodynamik der Atmosphäre  <u>Die Inhalte aus dem Fachgebiet Pharmazie umfassen:</u> Chemischen Grundlagen der therapeutisch relevanten Arzneistoffklassen, Struktur-Wirkungs-Beziehungen, Methoden der computerunterstützten Arzneistoffentwicklung, Pharmakodynamik, Pharmakokinetik, Risikobewertung.	

	<u>Die Inhalte aus dem Fachgebiet Physik umfassen:</u> Grundlagen der klassischen Mechanik, Schwingungen und Wellen, Elektrizität und Magnetismus, Kontinuumsmechanik: Elastizität und Hydrodynamik, Thermodynamik und statistischen Mechanik, Quantenmechanik.
<b>Modulstruktur</b>	Die Studierenden wählen nach Maßgabe des Angebots nicht-prüfungsimmanente (npi) und/oder prüfungsimmanente (pi) Lehrveranstaltungen im Ausmaß von insgesamt 12 ECTS-Punkten aus den Fachgebieten Astronomie und/oder Biologie und/oder Chemie und/oder Meteorologie und/oder Pharmazie und/oder Physik. Die Zuordnung der für dieses Modul in Frage kommenden Lehrveranstaltungen erfolgt im Vorlesungsverzeichnis der Universität Wien.
<b>Leistungsnachweis</b>	Erfolgreiche Absolvierung von im Modul vorgesehenen Modulprüfungen und/oder Lehrveranstaltungsprüfungen (npi) und/oder prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (insgesamt 12 ECTS)

## § 5 Einteilung der Lehrveranstaltungstypen

(1) Für nicht-prüfungsimmanente (npi) Lehrveranstaltungen werden folgende Lehrveranstaltungstypen festgelegt:

**Vorlesungen (VO) [nicht-prüfungsimmanent]** dienen der Wissensvermittlung hauptsächlich durch Vortrag der/des Lehrenden, der mit interaktiven Elementen verbunden werden kann. Der Lehrinhalt muss außerhalb der Lehrveranstaltungszeit durch Selbststudium vertieft werden, wobei es Anleitungen zum Selbststudium und/oder Ergänzungsliteratur gibt, um ein kontinuierliches und vertiefendes Lernen zu fördern. Der Leistungsnachweis erfolgt bei Vorlesungen durch Ablegung einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung.

(2) Prüfungsimmanente (pi) Lehrveranstaltungen werden als folgende Lehrveranstaltungstypen angeboten:

**Vorlesungen verbunden mit Übungen (VU) [prüfungsimmanent]** verbinden die Vermittlung von Fach- und/oder Methodenwissen im Vorlesungsteil mit der Anwendung im Übungsteil. Eine VU entspricht einer Vorlesung (VO) mit begleitenden Übungen, wobei die zeitliche Abfolge zwischen vorlesungsartigen und übungsartigen Teilen von dem/der Lehrenden je nach Bedarf vorgenommen werden kann. Vorlesungs- und Übungsteil müssen gemeinsam abgeschlossen werden. Für das Erlangen der mit einer VU verbundenen Studienziele ist auch Selbststudium außerhalb der Lehrveranstaltungszeit erforderlich. Der Leistungsnachweis erfolgt auf Grund mehrerer schriftlicher oder mündlicher, während der Lehrveranstaltung erbrachter Teilleistungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer oder über die Durchführung und Abgabe selbstständig bearbeiteter Arbeitsaufgaben.

**Übungen (UE) [prüfungsimmanent]** dienen der Anwendung von bereits erworbenem Wissen sowie der Einübung von Fertigkeiten, die für die Beherrschung des Lehrstoffes benötigt werden. Dies geschieht anhand von selbständigem Arbeiten oder Teamarbeit der Studierenden an konkreten Aufgaben und Problemstellungen. Die Studierenden werden in kleinen Gruppen betreut, wobei die Leiterin oder der Leiter eine überwiegend anleitende und kontrollierende Tätigkeit ausübt und eine ausgeprägte Feedback-Kultur umsetzt. Für den Leistungsnachweis werden mehrere unabhängige schriftliche oder mündliche Teilleistungsfeststellungen während der Lehrveranstaltung herangezogen.

## § 6 Teilnahmebeschränkungen und Anmeldeverfahren

(1) Für die folgenden Lehrveranstaltungen gelten die hier angegebenen generellen Teilnahmebeschränkungen:

Die Aufnahme in Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter erfolgt nach Maßgabe der verfügbaren Plätze. Für die folgenden Lehrveranstaltungen gelten die hier angegebenen generellen Teilungsziffern:

Vorlesungen verbunden mit Übungen (VU)	25
Übungen (UE)	25

(2) Für alle mitverwendeten Lehrveranstaltungen gelten die in den jeweiligen Curricula vorgesehenen Teilungsziffern.

(3) Die Modalitäten zur Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen richten sich nach den Bestimmungen der Satzung.

## § 7 Prüfungsordnung

(1) Leistungsnachweis in Lehrveranstaltungen

Die\*der Leiter\*in einer Lehrveranstaltung hat die erforderlichen Ankündigungen gemäß den Bestimmungen der Satzung vorzunehmen.

(2) Prüfungsstoff

Der für die Vorbereitung und Abhaltung von Prüfungen maßgebliche Prüfungsstoff hat vom Umfang her dem vorgegebenen ECTS-Punkteausmaß zu entsprechen. Dies gilt auch für Modulprüfungen.

(3) Prüfungsverfahren

Für das Prüfungsverfahren gelten die Regelungen der Satzung.

(4) Erbrachte Prüfungsleistungen sind mit dem angekündigten ECTS-Wert dem entsprechenden Modul zuzuordnen, eine Aufteilung auf mehrere Leistungsnachweise ist unzulässig.

## § 8 Inkrafttreten

Dieses Erweiterungscurriculum tritt nach der Kundmachung im Mitteilungsblatt der Universität Wien mit 1. Oktober 2021 in Kraft.

## § 9 Übergangsbestimmungen

(1) Dieses Erweiterungscurriculum „Grundlagen für das Masterstudium Computational Science“ gilt für alle Studierenden, die ab Wintersemester 2021/22 das Erweiterungscurriculum beginnen.

(2) Wenn im späteren Verlauf des Studiums Lehrveranstaltungen, die auf Grund des ursprünglichen Erweiterungscurriculums verpflichtend vorgeschrieben waren, nicht mehr angeboten werden, hat das nach den Organisationsvorschriften der Universität Wien studienrechtlich zuständige Organ festzulegen, welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen anstelle dieser Lehrveranstaltungen zu absolvieren sind.

## Anhang

Englische Übersetzung der Titel der Module:

Deutsch	English
A (Alternative Pflichtmodulgruppe)	A (alternative group of compulsory modules)
B (Alternative Pflichtmodulgruppe)	B (alternative group of compulsory modules)
C (Alternative Pflichtmodulgruppe)	C (alternative group of compulsory modules)
Mathematik (Pflichtmodul): Lineare Algebra für Computational Science	Mathematics (compulsory module): Linear Algebra for Computational Science

oder Analysis für Computational Science	or Analysis for Computational Science
Informatik A (Pflichtmodul): Programmierung oder Algorithmen und Datenstrukturen oder Datenbanksysteme	Computer Science A (compulsory module): Programming or Algorithms and Data Structures or Database systems
Informatik B (Pflichtmodul): Algorithmen und Datenstrukturen oder Datenbanksysteme	Computer Science B (compulsory module): Algorithms and Data Structures or Database Systems
Basiswissen Naturwissenschaften (Pflichtmodul)	Basic knowledge in Natural sciences (compulsory module)