

Mitteilungsblatt (52. Stück)

Studienjahr 2021/2022

Ausgegeben am 10. Juni 2022

52. Stück

Inhalt

571. Curriculum für das Erweiterungsstudium Scientific Computing an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Physik der Universität Innsbruck

Beschluss der Curriculum-Kommission an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Physik vom
23.05.2022, genehmigt mit Beschluss des Senats vom 08.06.2022:

Aufgrund des § 25 Abs. 1 Z 10a des Universitätsgesetzes 2002, BGBl. I Nr. 120, idgF, und des § 40
Satzungsteil „Studienrechtliche Bestimmungen“, wiederverlautbart im Mitteilungsblatt der Leopold-
Franzens-Universität Innsbruck vom 10.02.2022, 17. Stück, Nr. 277, idgF, wird verordnet:

Curriculum für das
Erweiterungsstudium Scientific Computing
an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Physik der Universität Innsbruck

Inhaltsverzeichnis

- § 1 Zuordnung des Studiums
- § 2 Qualifikationsprofil
- § 3 Umfang und Dauer
- § 4 Sprache
- § 5 Zulassung
- § 6 Lehrveranstaltungsarten und Teilungsziffern
- § 7 Verfahren zur Vergabe der Plätze bei Lehrveranstaltungen mit Teilnahmebeschränkung
- § 8 Pflichtmodule
- § 9 Prüfungsordnung
- § 10 Abschluss
- § 11 Inkrafttreten

§ 1 Zuordnung des Studiums

Das Erweiterungsstudium Scientific Computing ist gemäß § 54 Universitätsgesetz 2002 – UG der Gruppe der ingenieurwissenschaftlichen Studien zugeordnet.

§ 2 Qualifikationsprofil

- (1) Das Erweiterungsstudium Scientific Computing an der Universität Innsbruck richtet sich an Studierende und Absolventinnen und Absolventen, die ihr Qualifikationsprofil durch eine wissenschaftlich fundierte Zusatzausbildung im Bereich des Scientific Computing erweitern möchten.
- (2) Die AbsolventInnen des Erweiterungsstudiums Scientific Computing verfügen über die notwendigen interdisziplinären Kompetenzen zur Identifikation und verantwortungsvollen Bearbeitung jener aktuellen Fragen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, zu deren Lösung das Verständnis von Modellen und effiziente Computersimulationen beitragen können:
 - Sie verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse in hierfür relevanten Teilbereichen der zugrundeliegenden Disziplinen Mathematik, Informatik, Natur- und Technische Wissenschaften und knüpfen – in ausgewählten Bereichen – an den neuesten Stand der Forschung im Scientific Computing an.
 - Sie sind mit den Methoden der naturwissenschaftlich-mathematischen Modellbildung vertraut; insbesondere mit der Notwendigkeit, Modellannahmen und resultierende Beschränkungen der Aussagekraft zu berücksichtigen sowohl an Laien wie Experten klar zu kommunizieren, um einen verantwortungsvollen Umgang mit errechneten Ergebnissen über den naturwissenschaftlichen Kontext hinaus zu ermöglichen.
 - Sie verfügen über fortgeschrittene Kenntnisse numerischer Mathematik und effizienter Programmierung gängiger sowie für das Hochleistungsrechnen optimierter Computersysteme. Über diese hinaus haben sie die Kompetenz erlangt, mittels Simulation realistische Modelle für praxisrelevante Aufgabenstellungen auszuwerten.
 - Sie sind in der Lage, errechnete Resultate kritisch zu hinterfragen, zu interpretieren und an Expertinnen und Experten wie Laien verantwortungsvoll zu kommunizieren.
 - Sie sind befähigt, jene Problemstellungen einer sich rasch wandelnden Umwelt (Wissenschafts-, Arbeitswelt und Gesellschaft) zu identifizieren, welche mit geeigneten Methoden des Scientific Computing sinnvoll bearbeitet werden können.
 - Die erworbene Kompetenz, sich ein breites Spektrum an Fertigkeiten anzueignen und diese interdisziplinär zu verknüpfen, erlaubt den Absolventinnen und Absolventen ihr Wissen und Verstehen im Bereich Scientific Computing autonom weiterzuentwickeln. Die Sensibilisierung für Genderfragen und die Geschlechterverhältnisse in den Naturwissenschaften durch angepasste Lehre und Erleben gestattet Absolventinnen und Absolventen Beiträge zur geschlechtergerechten Gesellschaft in deren zukünftigen Wirkungsbereichen.
- (3) Den Absolventinnen und Absolventen des Erweiterungsstudiums Scientific Computing stehen aufgrund ihrer erworbenen Qualifikationen insbesondere folgende Tätigkeitsfelder offen:
 - Entwicklungsbezogene Berufe im Rahmen der Industrie 4.0, in welchen einschlägige Problemstellungen der Modellierung und Simulation in interdisziplinären Teams fundiert und praxisorientiert zu bearbeiten sind.
 - Weiterführende Modellierungs- und simulationsbezogene Forschungstätigkeit auf den Gebieten der dem Scientific Computing zugrundeliegenden Disziplinen sowie die Tätigkeit in Fachbereichen, welche Verfahren des Scientific Computing zur Beantwortung passend aufbereiteter Fragestellungen heranziehen möchten.

§ 3 Umfang und Dauer

Das Erweiterungsstudium Scientific Computing umfasst 60 ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS-AP); das entspricht einer Studiendauer von zwei Semestern. Ein ECTS-AP entspricht einer Arbeitsbelastung von 25 Stunden.

§ 4 Sprache

Das Erweiterungsstudium Scientific Computing wird in englischer Sprache angeboten. In begründeten Ausnahmefällen können Prüfungen in deutscher Sprache abgelegt werden.

§ 5 Zulassung

- (1) Die Zulassung zum Erweiterungsstudium Scientific Computing setzt die Zulassung zu einem oder den bereits erfolgten Abschluss eines der folgenden Bachelor-, Master- oder Diplomstudien voraus:
 - Masterstudium Chemie, Masterstudium Chemieingenieurwissenschaften, Masterstudium Pharmazie,
 - Bachelorstudium Atmosphärenwissenschaften, Masterstudium Atmosphärenwissenschaften, Masterstudium Umweltmeteorologie,
 - Bachelorstudium Lehramt Sekundarstufe (Allgemeinbildung) mit mindestens einem der folgenden Unterrichtsfächer: Informatik, Mathematik, Physik,
 - Masterstudium Lehramt Sekundarstufe (Allgemeinbildung) mit mindestens einem der folgenden Unterrichtsfächer: Informatik, Mathematik, Physik,
 - Diplomstudium Lehramt mit mindestens einem der folgenden Unterrichtsfächer: Informatik, Mathematik, Physik,
 - Bachelorstudium Informatik, Bachelorstudium Physik, Bachelorstudium Mathematik, Masterstudium Informatik, Masterstudium Physik, Masterstudium Mathematik,
 - Bachelorstudium Bau- und Umweltingenieurwissenschaften, Bachelorstudium Elektrotechnik, Bachelorstudium Mechatronik, Masterstudium Bauingenieurwissenschaften, Masterstudium Mechatronik, Masterstudium Umweltingenieurwissenschaften.
- (2) Für die Zulassung zum Erweiterungsstudium Scientific Computing müssen im zu erweiternden Studium Studienleistungen im Ausmaß von mindestens 30 ECTS-AP im Fall von Master- und Diplomstudien und 60 ECTS-AP im Fall von Bachelorstudien erbracht worden sein.
- (3) Erlischt die Zulassung zu dem ordentlichen Studium, dessen Erweiterung es dient, erlischt auch gleichzeitig die Zulassung zum Erweiterungsstudium.

§ 6 Lehrveranstaltungsarten und Teilungsziffern

- (1) Nichtprüfungsimmanente Lehrveranstaltungen:

Vorlesungen (VO) sind im Vortragsstil gehaltene Lehrveranstaltungen. Sie vermitteln Inhalte, Methoden und Lehrmeinungen eines Fachs. Keine Teilungsziffer.
- (2) Prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen:
 1. Arbeitsgemeinschaften (AG) dienen zur Vermittlung von Kenntnissen und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens und/oder zur gemeinsamen Auseinandersetzung mit Theorien, Fragen, Methoden und Techniken eines Fachgebiets in Form der Zusammenarbeit in Gruppen. Teilungsziffer: 12
 2. Vorlesungen verbunden mit Übungen (VU) dienen zur praktischen Bearbeitung konkreter Aufgaben eines Fachgebiets, die sich im Rahmen des Vorlesungsteils stellen. Teilungsziffer: 20

§ 7 Verfahren zur Vergabe der Plätze bei Lehrveranstaltungen mit Teilnahmebeschränkung

Bei Lehrveranstaltungen mit einer beschränkten Zahl von Teilnehmerinnen und Teilnehmern werden die Plätze wie folgt vergeben:

1. Studierende, denen aufgrund der Zurückstellung eine Verlängerung der Studienzeit erwächst, sind bevorzugt zuzulassen.
2. Reicht Ziffer 1 zur Regelung der Zulassung zu einer Lehrveranstaltung nicht aus, so werden die vorhandenen Plätze verlost.

§ 8 Pflichtmodule

Es sind folgende Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 60 ECTS-AP zu absolvieren:

| 1. | Pflichtmodul: Einführung in das Scientific Computing | SSt | ECTS-AP |
|--|--|------------|----------------|
| a. | VO Einführung in das Scientific Computing und Genderkompetenz | 2 | 2 |
| b. | VU Softwaremanagement für das Scientific Computing | 2 | 3 |
| c. | VU Grundlagen des Scientific Computing | 3 | 5 |
| d. | VU Modellierung als Simulationsgrundlage | 3 | 5 |
| | Summe | 10 | 15 |
| <p>Lernergebnis des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden kennen die wesentlichen Einsatzmöglichkeiten des Scientific Computing sowie dessen Potenzial, interdisziplinär effizient Antworten auf aktuelle Fragen aus Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft zu liefern. Sie sind sensibilisiert für Genderfragen und die Geschlechterverhältnisse in den Natur- und Technischen Wissenschaften. – Die Studierenden verstehen die für das Scientific Computing besonders relevanten Aspekte konventioneller Computerarchitektur sowie nützliche Techniken der Softwareentwicklung und Verwaltung, welche auch zu Formen des kollaborativen Arbeitens anleiten. Sie sind in der Lage, einfache numerische Algorithmen – Grundbestandteile komplexerer Simulationen – zu implementieren sowie deren Eigenschaften zu analysieren. – Sie können die wissenschaftlichen Prinzipien und grundlegende Methoden der mathematischen Modellbildung als Simulationsgrundlage erläutern und anwenden. Sie sind in der Lage, einfache bestehende Modelle zu analysieren, aus etablierten Verfahren zu deren Auswertung geeignete auszuwählen und anzuwenden sowie die resultierenden Daten fachgerecht zu interpretieren. | | | |
| Anmeldungsvoraussetzung/en: keine | | | |

| 2. | Pflichtmodul: Methoden des Scientific Computing | SSt | ECTS-AP |
|---|--|------------|----------------|
| a. | VU C und C++ in der Simulationsentwicklung | 3 | 5 |
| b. | VU Numerik partieller Differentialgleichungen | 3 | 5 |
| c. | VU Numerik ausgewählter Probleme | 3 | 5 |
| | Summe | 9 | 15 |
| <p>Lernergebnis des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, gängige mathematische Modelle realer Prozesse zu nutzen und auf konventionellen Computersystemen effizient auszuwerten. – Sie verfügen über ein detailliertes Verständnis leistungsrelevanter Aspekte konventioneller Computerarchitekturen sowie über hierzu passende Programmierfertigkeiten, um | | | |

| | |
|--|---|
| | <p>numerische Verfahren auf diesen effizient zu implementieren und deren Eigenschaften zu analysieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sie können die beschreibenden Gleichungen und Vorgänge passend diskretisieren sowie zur weiteren Auswertung geeignete numerische Verfahren am aktuellen Stand der Forschung identifizieren und diese an Problemstellungen wie auch programmiertechnische Erfordernisse anpassen. – Die Studierenden entwickeln hieraus die Kompetenz, relevante Aspekte von numerischer Methode und konkreter Implementierung wechselseitig und evaluierungsbasiert zu verbessern, um praxistaugliche Lösungen für neue numerische Problemstellungen zu generieren und zu evaluieren. |
| | Anmeldungsvoraussetzung/en: keine |

| 3. | Pflichtmodul: Methoden des High-Performance-Computing | SSt | ECTS-AP |
|-----------|--|------------|----------------|
| a. | VU Numerik für das HPC | 3 | 5 |
| b. | VU HPC-Implementierungen A: Parallelisierung | 3 | 5 |
| c. | VU HPC-Implementierungen B: Beschleuniger | 3 | 5 |
| | Summe | 9 | 15 |
| | <p>Lernergebnis des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden verfügen über ein detailliertes Verständnis der für das Hochleistungsrechnen relevanten Computerarchitekturen: dem Einsatz massiv vernetzter konventioneller Computersysteme, dem Zugriff auf die Durchführung bestimmter Rechenoperationen spezialisierter Beschleuniger sowie der hybriden Nutzung beider Konzepte. – Sie können Methoden zur Adaption konventioneller numerischer Algorithmen auf Architekturen des Hochleistungsrechnens sowie für spezialisierte Architekturen entworfene numerische Verfahren nutzen. Sie können die Eignung spezialisierter HPC-Architekturen für die Implementierung gegebener Verfahren beurteilen und verfügen über die Programmierkompetenz, ebenda effiziente Löser numerischer Probleme zu implementieren und zu evaluieren. | | |
| | Anmeldungsvoraussetzung/en: keine | | |

| 4. | Pflichtmodul: Anwendungen des Scientific und High-Performance-Computing | SSt | ECTS-AP |
|-----------|--|------------|----------------|
| a. | AG Angewandtes HPC | 3 | 5 |
| b. | VO Fallbeispiele des HPC | 2 | 2 |
| c. | VU Softwarelösungen im HPC | 2 | 3 |
| d. | VU Management und Visualisierung von Simulationsdaten | 3 | 5 |
| | Summe | 10 | 15 |
| | <p>Lernergebnis des Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Die Studierenden kennen repräsentative Anwendungsbeispiele des Scientific Computing in verschiedenen Disziplinen sowie die fachspezifisch genutzte Software zu deren Bearbeitung und sind in der Lage, beides aus den Perspektiven der unterschiedlichen Disziplinen zu diskutieren. – Sie verfügen über die Kompetenz – eigenständig und mit originärem Anspruch – für ausgewählte Probleme aus der Praxis des Scientific Computing aussagekräftige Modelle zu eruieren, geeignete Simulationen zu konstruieren sowie diese auf passend gewählter | | |

| | |
|--|--|
| | <p>Hardware effizient zu implementieren, auszuführen und auszuwerten sowie die erzielten Ergebnisse kritisch zu beurteilen.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sie verfügen über die Fertigkeiten, Simulationsdaten fachgerecht und anschaulich zu visualisieren sowie nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis zu verwalten. Sie sind in der Lage, aus Simulationen gewonnene Erkenntnisse, nützliche Visualisierungen sowie Voraussetzungen und Einschränkungen der getroffenen Aussagen zu kommunizieren, zu erklären und zu diskutieren. |
| | <p>Anmeldungsvoraussetzung/en: keine</p> |

§ 9 Prüfungsordnung

- (1) Die Leistungsbeurteilung der Module erfolgt durch Modulprüfungen. Modulprüfungen sind die Prüfungen, die dem Nachweis der Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Modul dienen. Mit der positiven Beurteilung aller Teile einer Modulprüfung wird das betreffende Modul abgeschlossen.
- (2) Die Leistungsbeurteilung der Lehrveranstaltungen der Module erfolgt durch Lehrveranstaltungsprüfungen. Lehrveranstaltungsprüfungen sind:
 - die Prüfungen, die dem Nachweis der Kenntnisse und Fertigkeiten dienen, die durch eine einzelne Vorlesung vermittelt wurden und bei denen die Beurteilung aufgrund eines einzigen Prüfungsaktes am Ende der Vorlesung erfolgt. Die Lehrveranstaltungsleiterin bzw. der Lehrveranstaltungsleiter hat vor Beginn der Lehrveranstaltung die Prüfungsmethode (schriftlich und/oder mündlich) festzulegen und bekanntzugeben.
 - Prüfungen in prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen, bei denen die Beurteilung aufgrund von regelmäßigen schriftlichen oder mündlichen Beiträgen der Teilnehmenden erfolgt. Die Lehrveranstaltungsleiterin bzw. der Lehrveranstaltungsleiter hat vor Beginn der Lehrveranstaltung die Beurteilungskriterien festzulegen und bekanntzugeben.
- (3) Die Leiterinnen und Leiter der Lehrveranstaltungen haben vor Beginn jedes Semesters die Studierenden in geeigneter Weise über die Ziele, die Inhalte und die Methoden ihrer Lehrveranstaltungen sowie über die Inhalte, die Methoden, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Lehrveranstaltungsprüfungen zu informieren.

§ 10 Abschluss

Der Abschluss des Erweiterungsstudiums Scientific Computing setzt den Abschluss des ordentlichen Studiums, dessen Erweiterung es dient, voraus. Zur Dokumentation des Abschlusses wird ein Zeugnis ausgestellt.

§ 11 Inkrafttreten

Das Curriculum tritt mit 1. Oktober 2022 in Kraft.

Für die Curriculum-Kommission:
Dipl.-Ing. Tobias Hell, BSc PhD

Für den Senat:
Univ.-Prof. Mag. Dr. Walter Obwexer