

*Der Text dieser Satzung ist nach dem aktuellen Stand sorgfältig erstellt; gleichwohl sind Übertragungsfehler nicht ausgeschlossen. Verbindlich ist der amtliche, beim Prüfungsamt oder in der Studienberatung einsehbare Text bzw. die im Internet unter <https://www.amtliche-bekanntmachungen.uni-bayreuth.de/de/> amtlich bekannt gemachte Satzung. Bitte beachten Sie die Regelungen zum Inkrafttreten in der jeweiligen Änderungssatzung!*

**Fachprüfungs- und Studienordnung  
für den Internationalen Master-Elitestudiengang  
Scientific Computing  
im Rahmen des Elitenetzwerks Bayern (ENB)  
an der Universität Bayreuth  
vom 25. September 2024  
in der Fassung der Änderungssatzung  
vom 20. Dezember 2024**

Auf Grund von Art. 9 Satz 1 in Verbindung mit Art. 80 Abs. 1 Satz 1 und Art. 84 Abs. 2 Satz 1 des Bayerischen Hochschulinnovationsgesetzes (BayHIG) erlässt die Universität Bayreuth folgende Satzung:

**Inhaltsverzeichnis**

§ 1	Allgemeine Prüfungs- und Studienordnung .....	2
§ 2	Ziel und Gliederung des Studiengangs .....	2
§ 3	Zugang zum Studium .....	3
§ 4	Ergänzungen und Abweichungen .....	4
§ 5	Inkrafttreten.....	6
Anhang 1: Module, Leistungspunkte und Prüfungen .....		7
Anhang 2: Eignungsverfahren.....		14

## § 1

### Allgemeine Prüfungs- und Studienordnung

<sup>1</sup>Das Studium des Internationalen Master-Elitestudiengangs Scientific Computing wird durch die Allgemeine Prüfungs- und Studienordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Bayreuth (APSO) geregelt. <sup>2</sup>Ergänzende und abweichende Regelungen für das Studium des Masterstudiengangs Scientific Computing sind in dieser Satzung genannt.

## § 2

### Ziel und Gliederung des Studiengangs

(1) <sup>1</sup>Der interdisziplinäre Ansatz dieses englischsprachigen Master-Elitestudiengangs ermöglicht es den Studierenden, Spezialkenntnisse im Bereich der Numerischen Methoden zur Lösung von Differential- und Integralgleichungen und im Bereich Datenanalyse zu erwerben, anzuwenden und gleichzeitig den Horizont auf andere Fachgebiete zu erweitern. <sup>2</sup>Durch die Masterprüfung als Abschluss des wissenschaftlichen Hochschulstudiums des Masterstudiengangs Scientific Computing wird festgestellt, ob die oder der Studierende die in dieser Satzung vorgesehenen Fachkenntnisse erworben hat und über folgende Kompetenzen verfügt:

- Abstraktionsvermögen,
- Präzision im analytischen Denken,
- Wahrhaftigkeit in der Argumentation,
- ausgewiesene Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge zu strukturieren,
- hohes Durchhaltevermögen bei der Lösung schwieriger Probleme,
- breite Einsicht in interdisziplinäre Zusammenhänge,
- fundierte Fähigkeit, mathematische Methoden für komplexe naturwissenschaftlich-technische Problemstellungen umzusetzen und diese auf modernen Rechenanlagen fachgerecht zu implementieren,
- Fähigkeit zur weitergehenden selbständigen wissenschaftlichen Arbeit,
- Fähigkeit, als verantwortlicher Mathematiker in interdisziplinär zusammengesetzten Teams aus Mathematikern, Informatikern, Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Wirtschaftswissenschaftlern in Industrie und Wirtschaft mitzuwirken.

<sup>3</sup>Der Masterstudiengang Scientific Computing wird einschließlich aller Prüfungen in englischer Sprache abgehalten. <sup>4</sup>Auf Grund der bestandenen Masterprüfung verleiht die Universität durch

die Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik den akademischen Grad eines Master of Science (abgekürzt: M.Sc.).

- (2) Die Regelungen zum Praktikum sind dem Anhang 1 zu entnehmen.
- (3) <sup>1</sup>Der Masterstudiengang kann als Vollzeitstudiengang oder Teilzeitstudiengang absolviert werden. <sup>2</sup>Das Studium kann zum Wintersemester und zum Sommersemester aufgenommen werden.

### § 3

#### Zugang zum Studium

- (1) Voraussetzungen für den Zugang zum Masterstudiengang sind:
  1. ein Hochschulabschluss mit mindestens der Prüfungsnote 1,9 in einem Bachelorstudiengang der Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften oder Ingenieurwissenschaften der Universität Bayreuth oder ein damit gleichwertiger Abschluss und
  2. nachgewiesene Numerik-Kenntnisse im Umfang von mindestens 16 Leistungspunkten. Bewerberinnen und Bewerber, die den Nachweis dieser Kenntnisse nicht erbringen können, werden unter der Bedingung immatrikuliert, dass sie den Nachweis spätestens bis zum Ende des zweiten Semesters nachreichen und
  3. der Nachweis von Englischkenntnissen mindestens der Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen bei Studienbewerberinnen und Studienbewerbern, die weder ihre Hochschulzugangsberechtigung noch den Zugang zum Studium eröffnenden Erstabschluss in englischer Sprache erworben haben und
  4. der Nachweis von Deutschkenntnissen mindestens der Niveaustufe A1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen bei Studienbewerberinnen und Studienbewerbern, die weder ihre Hochschulzugangsberechtigung noch den Zugang zum Studium eröffnenden Erstabschluss in deutscher Sprache erworben haben. Bewerberinnen und Bewerber, die diese Voraussetzung nicht erfüllen, werden unter der Bedingung immatrikuliert, dass sie den Nachweis der erforderlichen Sprachkenntnisse spätestens bis zum Ende des zweiten Semesters nachreichen und
  5. die Feststellung der studiengangspezifischen Eignung in einem Verfahren gemäß Anhang 2.
- (2) <sup>1</sup>Die Abschlüsse dürfen hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen keine wesentlichen Unterschiede zu den in Abs. 1 Nr. 1 genannten Abschlüssen aufweisen. <sup>2</sup>Sind ausgleichsfähige

wesentliche Unterschiede gegeben, können Bewerberinnen und Bewerber mit der Auflage zugelassen werden, zusätzlich zu den im Masterstudiengang zu erbringenden Leistungen und den Leistungen aus Abs. 1 Nr. 2 auch noch Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von maximal 10 Leistungspunkten aus einem der in Abs. 1 Nr. 1 genannten Bachelorstudiengänge spätestens bis zum Ende des zweiten Semesters erfolgreich zu absolvieren; andernfalls gelten die Voraussetzungen für den Zugang zum Studium als nicht erfüllt. <sup>3</sup>Dabei finden die Regelungen der (Fach-)Prüfungs- und Studienordnungen der in Abs.1 Nr. 1 genannten Bachelorstudiengänge an der Universität Bayreuth in der jeweils geltenden Fassung Anwendung <sup>4</sup>Für die Feststellung der Anerkennungsfähigkeit von in- und ausländischen Abschlüssen gilt Art. 86 BayHIG. <sup>5</sup>Die Entscheidungen in den Fällen der Abs. 1 und 2 trifft der Prüfungsausschuss.

- (3) <sup>1</sup>Wenn das Zeugnis des einschlägigen Erstabschlusses noch nicht vorliegt, muss eine Bestätigung mit Einzelnoten über alle bis zum Anmeldetermin erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen vorgelegt werden. <sup>2</sup>Diese Leistungen müssen einen Gesamtumfang von mindestens 150 Leistungspunkten umfassen und nach der Gesamtnotenberechnung mindestens der Note 1,9 entsprechen. <sup>3</sup>Bewerberinnen und Bewerber, die die Voraussetzungen nach Satz 2 erfüllen, werden unter der Bedingung immatrikuliert, dass sie das Zeugnis des einschlägigen Erstabschlusses mit mindestens der Note 1,9 bis zum Ende des zweiten Semesters nachreichen.

## § 4

### Ergänzungen und Abweichungen

- (1) Abweichungen bzw. Ergänzungen zu § 2 Abs. 1 APSO:
1. Abweichend von den Sätzen 3 und 4 besteht der Prüfungsausschuss aus vier Mitgliedern und drei Ersatzvertreterinnen oder Ersatzvertretern und wird vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik für die Dauer von fünf Jahren aus dem Kreis der am Elitestudiengang beteiligten Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer (Art. 19 Abs. 1 Satz 1 und 3 BayHIG) gewählt.
  2. Ergänzend zu Satz 5 kann der Prüfungsausschuss beschließen, dass der Vorsitz auf ein anderes Mitglied des Prüfungsausschusses übertragen wird, wenn die oder der Vorsitzende während ihrer oder seiner Amtszeit aus Altersgründen in den Ruhestand eintritt.
- (2) Ergänzungen zu § 6 APSO:
1. Die Ablegung weiterer Module in den Wahlpflichtbereichen (B1, B2, B3, C1) über den erforderlichen Umfang hinaus ist möglich; Abs.3 ist zu beachten. Eine Wiederholungspflicht für nicht bestandene weitere Module besteht nicht. Möchte eine Studierende oder ein Studierender weitere Module ablegen, muss sie oder er bei der Anmeldung zum entsprechenden Modul festlegen, dass es sich um ein weiteres Modul

handelt. Die erzielten Noten der weiteren Module gehen nicht in die Gesamtnote ein. Die weiteren Module werden im Zeugnis ausgewiesen, soweit die oder der Studierende nichts Gegenteiliges beantragt.

2. Eine Promotion im Rahmen von Fast-Track-Verfahren ist möglich. Die Aufnahme in eines der Promotionsprogramme (z.B. Computational Mathematics in Science and Engineering (BayCompMath)) der Bayreuther Graduiertenschule für Mathematik und Naturwissenschaften (BayNAT) kann entsprechend § 4 Abs. 2 der Promotionsordnung der Bayreuther Graduiertenschule für Mathematik und Naturwissenschaften/Bayreuth Graduate School of Mathematical and Natural Sciences (BayNAT) erfolgen.
- (3) <sup>1</sup>Abweichend von § 14 Abs. 1 APSO errechnet sich die Gesamtnote der Masterprüfung als das mit den Leistungspunkten gewichtete arithmetische Mittel der Modulnoten gemäß Anhang 1 und der Note der Masterarbeit. <sup>2</sup>Dabei wird jeweils nur die erste Dezimalstelle nach dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. <sup>3</sup>Aus dem Wahlpflichtbereich B gehen die besten 40 Leistungspunkte in die Berechnung der Gesamtnote ein. <sup>4</sup>Wenn im Wahlpflichtbereich B die Leistungspunkte dieses Modulbereichs überschritten werden, wird das Modul mit der schlechtesten Note nur noch anteilig mit den erforderlichen Leistungspunkten in die Berechnung der Gesamtnote einbezogen. <sup>5</sup>Werden Module aus dem Bereich B1 erbracht, so geht das Modul mit der besten Note im Umfang von 8 Leistungspunkten in die Berechnung der Gesamtnote ein.
- (4) Ergänzend zu § 15 APSO müssen nicht bestandene Wahlpflichtmodule nicht wiederholt werden.
- (5) Abweichungen bzw. Ergänzungen zu § 31 APSO:
  1. Abweichend von Abs. 2 Satz 2 erfolgt die Ausgabe des Themas der Masterarbeit durch eine am Elitestudiengang beteiligte Hochschullehrerin oder einen am Elitestudiengang beteiligten Hochschullehrer über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses in der Regel im Vollzeitstudium am Ende des zweiten und im Teilzeitstudium am Ende des vierten Semesters. Abweichend von Abs. 2 Satz 4 wird die Masterarbeit im Vollzeitstudium im dritten und vierten, im Teilzeitstudium nach dem vierten Semester in den Studienverlauf integriert.
  2. Abweichend von Abs. 3 Satz 2 beträgt die Zeit von der Themenstellung bis zur Ablieferung der Masterarbeit zehn Monate im Vollzeitstudium bzw. zwanzig Monate im Teilzeitstudium.
  3. Ergänzend zu Abs. 5 ist auf Verlangen der Prüfenden zusätzlich ein Exemplar der Masterarbeit in Maschinschrift, gebunden und paginiert bei diesen fristgemäß abzugeben.
  4. Abweichend von Abs. 8 Satz 1 und 2 führen die beiden Gutachterinnen und/oder Gutachter bei unterschiedlicher Beurteilung ein Gespräch, in dem sie versuchen, sich unter Abwägung

fachlicher Aspekte auf eine Note zu einigen. Können sie sich nicht einigen, so informieren sie die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Diese oder dieser bestellt in diesen Fällen eine dritte Gutachterin oder einen dritten Gutachter, die oder der auf der Grundlage der beiden vorliegenden Beurteilungen abschließend die Note festlegt.

5. Ergänzend zu § 31 kann die Masterarbeit auch im Rahmen einer Fast-Track-Promotion in einem der Promotionsprogramme (z.B. Computational Mathematics in Science and Engineering (BayCompMath)) der Bayreuther Graduiertenschule für Mathematik und Naturwissenschaften (BayNAT) abgelegt werden.

## **§ 5**

### **Inkrafttreten**

- (1) <sup>1</sup>Diese Satzung tritt am 26. September 2024 in Kraft. <sup>2</sup>Sie gilt für Studierende, die im Internationalen Master-Elitestudiengang Scientific Computing immatrikuliert sind oder ab dem Wintersemester 2024/2025 mit diesem Studiengang beginnen.\*)
- (2) Mit dem Inkrafttreten dieser Satzung tritt die Fach-Prüfungsordnung für den Internationalen Master-Elitestudiengang Scientific Computing im Rahmen des Elitenetzwerks Bayern (ENB) an der Universität Bayreuth vom 7. Juni 2019 (AB UBT 2019/016), die zuletzt durch Satzung vom 5. April 2024 (AB UBT 2024/020) geändert worden ist, außer Kraft.

\*) Die Änderungssatzung vom 20. Dezember 2024 beinhaltet folgende Inkrafttretens-Regelung

Diese Satzung tritt am 21. Dezember 2024 in Kraft.

## **Anhang 1: Module, Leistungspunkte und Prüfungen**

Im Folgenden sind die Modulbereiche, die jeweiligen Module, Leistungspunkte (LP) und die zugehörigen Prüfungen aufgeführt.

Module, die bereits im zu Grunde liegenden Bachelorstudiengang belegt wurden, können im Masterstudiengang nicht angerechnet oder belegt werden.

Module, die mehreren Bereichen zugeordnet werden können, dürfen nur einmal eingebracht werden. Eine Doppelanrechnung ist nicht möglich.

Das Studium des Masterstudiengangs Scientific Computing ist modular gegliedert und besteht aus den folgenden Teilbereichen:

### **Modulbereich A: Mathematical Foundation**

In diesem Modulbereich sollen die Grundlagen im Bereich der Angewandten Mathematik und speziell der Numerik partieller Differentialgleichungen für den Studiengang gelegt werden.

#### **Modul A1: Numerical Methods for Partial Differential Equations**

Wenn die Inhalte des Moduls A1 bereits im Bachelorstudium erlangt wurden, ist alternativ zu A1 ein Modul im Umfang von mind. 6 LP aus den Wahlpflichtmodulen B1 zu wählen. In diesem Fall können höchstens weitere 8 LP im Modulbereich B1 eingebracht werden.

#### **Modul A2: Applied Functional Analysis**

Wenn die Inhalte des Moduls A2 bereits im Bachelorstudium erlangt wurden, sind alternativ zu A2 Module im Gesamtumfang von 8 LP aus den Wahlpflichtmodulen B2 zu wählen.

### **Modulbereich B: Scientific Computing**

#### **Wahlpflichtmodule B1: Advanced Topics in Numerical Mathematics**

Es sind weitere Module im Umfang von höchstens 16 bzw. 8 LP (vgl. A1) aus den in der Tabelle aufgeführten Modulen zu absolvieren.

#### **Wahlpflichtmodule B2: Modeling and Simulation**

Es sind weitere Module im Umfang von 8 bis 16 LP aus den in der Tabelle aufgeführten Modulen zu absolvieren. Dabei müssen Module im Umfang von mindestens 8 LP aus dem nicht-mathematischen Lehrangebot stammen. Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss Module aus weiteren Anwendungsgebieten zulassen, sofern sie die oben genannten Voraussetzungen erfüllen. Ferner

kann der Prüfungsausschuss auch Grundlagenmodule aus dem jeweiligen Anwendungsgebiet zulassen, falls diese für die erfolgreiche Teilnahme an einem Modul erforderlich sind.

### **Wahlpflichtmodule B3: Complexity Reduction**

In diesen Modulen werden aktuelle Methoden behandelt, die auf der Reduktion des Informationsgehalts eines Problems bzw. von Datenmengen basieren. Die Reduktion der Komplexität erfolgt dabei soweit, dass das Problem auf Parallelrechnern effizient behandelbar wird. Es sind Module im Umfang von 16 bis 24 LP aus den in der Tabelle aufgeführten Modulen zu absolvieren.

### **Modulbereich C: High-Performance Computing**

Eine weitere zentrale Komponente des Studiengangs ist die fachgerechte und effiziente Umsetzung mathematischer Methoden auf Hochleistungsrechnern.

#### **Wahlpflichtmodul C1: High-Performance Computing**

Es sind Module im Umfang von 12 LP aus den in der Tabelle aufgeführten Modulen zu absolvieren.

#### **Modul C2: Computerpraktikum: Parallel Numerical Methods**

### **Modulbereich D: Specialisation and Training**

#### **Modul D1: Special Skills in Scientific Computing**

Ein Spezialisierungsmodul mit 4 LP aus den in B1 oder B3 genannten Forschungsgebieten.

#### **Modul D2: Industrial Internship**

Um die erlernten Methoden anzuwenden und um Impulse für die eigene Forschung zu erhalten, absolvieren die Studierenden ein Industriepraktikum im Umfang von mindestens sechs Wochen. Das Industriepraktikum ist grundsätzlich von den Studierenden selbst zu organisieren, in das Studium zu integrieren und innerhalb der Regelstudienzeit abzuleisten. Hilfe bei der Organisation des Industriepraktikums können die Studierenden bei den am Elitestudiengang beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erhalten. Innerhalb von vier Wochen nach Abschluss des Praktikums ist ein mindestens zehneitiger Bericht abzugeben. Die Leistungen aus dem Praktikum werden mit „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“ bewertet. Alternativ zum Industriepraktikum können Studierende weitere Module im Umfang von 8 LP aus den Wahlpflichtmodulen B3 erfolgreich absolvieren.

### **Modul D3: Modeling and Status Seminar**

Das Modul umfasst die jeweils jährlich stattfindende Modellierungswoche und das ebenfalls jährliche Statusseminar des Studiengangs. Die Studierenden sind verpflichtet, an jeweils zwei dieser Veranstaltungen aktiv teilzunehmen. Während der Modellierungswoche, die als Blockseminar außerhalb der Universität durchgeführt wird, führen die Studierenden aktuelle naturwissenschaftlich-technische Problemstellungen in Gruppenarbeit einer mathematischen Formulierung zu und wenden auf diese moderne numerische Verfahren an. Die Ergebnisse werden zum Abschluss in 30 - 60-minütigen Vorträgen präsentiert und diskutiert. Ferner ist bis spätestens vier Wochen nach Abschluss der Modellierungswoche eine mindestens zehnteilige Ausarbeitung abzugeben. Die mündliche Präsentation und Ausarbeitung werden jeweils gruppenweise bewertet. Im Statusseminar berichten die Studierenden in einem 15 - 30-minütigen Kurzvortrag über Aktivitäten, Studienstand und Ergebnisse ihrer eigenen Forschung

### **Modulbereich E: Soft Skills**

Zur Entwicklung nicht-fachgebundener Schlüsselqualifikationen (Vortrags- und Präsentationstechniken, Rechnernutzung, Literaturrecherche, Umgang mit fremdsprachlicher Fachliteratur, Teamarbeit) sind Seminare im Umfang von insgesamt 60 Stunden zu belegen. Dies entspricht drei bis vier Seminaren. Das Modul wird durch Vorlage entsprechender Teilnahmebestätigungen geprüft und mit „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“ bewertet.

### **Modulbereich F: Master Thesis**

Im Lauf des ersten Jahres nehmen die Studierenden Kontakt zu einer der am Elitestudiengang beteiligten Arbeitsgruppen auf. Unter Berücksichtigung der Forschungsinteressen wählen die Studierenden mit Unterstützung einer Betreuerin oder eines Betreuers oder mehrerer Betreuerinnen oder Betreuer aus dem Kreis der am Elitestudiengang beteiligten Hochschullehrer ein Forschungsthema für eine Masterarbeit, das auch Potential für eine spätere Promotion bietet. Die Masterarbeit soll interdisziplinäre und anwendungsnahe Fragestellungen behandeln und einen Bezug zum Fokus des Studiengangs Scientific Computing aufweisen. Die Themenfindung in Zusammenarbeit mit einem Industrieunternehmen, anderen Forschungseinrichtungen oder Behörden ist ausdrücklich gewünscht. Um eine möglichst effiziente und erfolgreiche Bearbeitung des Themas zu unterstützen, sollen die Studierenden zu mehrwöchigen Forschungsaufenthalten bei ausgewiesenen Experten in den jeweiligen Bereichen vermittelt werden.

### Abweichungen von § 9 APSO:

- Abweichend von Abs. 2 Satz 4 führen die beiden Prüfenden bei unterschiedlicher Beurteilung einer schriftlichen Prüfung ein Gespräch, in dem sie versuchen, sich unter Abwägung fachlicher Aspekte auf eine Note bzw. auf „bestanden“ oder „nicht bestanden“ zu einigen. Können sie sich nicht einigen, so informieren sie die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Diese oder dieser bestellt in diesen Fällen einen dritten Prüfenden, der auf Grundlage der beiden vorliegenden Beurteilungen abschließend die Note festlegt.
- Abweichend von Abs. 9 Satz 2 beträgt die Dauer von Präsentationen bis zu 60 min.

### Abkürzungen:

	Senkrechte Striche zwischen Prüfungsformen markieren mögliche Alternativen.
+	Pluszeichen definieren mehrere abzuleistende Prüfungsleistungen.
x/y	Brüche kennzeichnen die Gewichtung, mit der die jeweilige Prüfungsleistung in die Modulnote eingeht.
*	Mit „*“ gekennzeichnete Prüfungsleistungen gehen nicht in die Berechnung der Modulnote bzw. Gesamtnote ein.
K	Klausur
mP	mündliche Prüfung
P	Präsentation
B	Beitrag
sA	schriftliche Ausarbeitung

<b>Modulbereiche</b> Module	<b>LP</b>	<b>Prüfungsform</b>
<b>A: Mathematical Foundation</b>	<b>14</b>	
A1 Numerical Methods for Partial Differential Equations	6	<b>K   mP</b>
A2 Applied Functional Analysis	8	<b>K   mP</b>
<b>B: Modeling and Simulation</b>	<b>40</b>	
Wahlpflichtmodule B1: Advanced Topics in Numerical Mathematics	0-16 bzw. 0-8	
B1.1 Numerical Methods for General Types of PDEs	8	<b>K   mP</b>
B1.2 Discontinuous and Multiscale Methods for PDEs	8	Portfolioprüfung: <b>(K   mP) + (K   mP)</b>
B1.3 Constructive Approximation Methods	8	<b>K   mP</b>
B1.4 Mathematical Control Theory	8	<b>K   mP</b>
B1.5 Nonlinear Optimization	8	<b>K   mP</b>
B1.6 Optimization of Partial Differential Equations	8	<b>K   mP</b>
Wahlpflichtmodule B2: Modeling and Simulation	8-16	
B2.1 Partial Differential Equations and Integral Equations	8	<b>K   mP</b>
B2.2 Modeling with Differential Equations	4	<b>K   mP</b>
B2.3 Mathematical Modeling for Climate and Environment	8	<b>K   mP</b>
B2.4 Ergodic Theory and Data Science	8	<b>K   mP</b>
B2.5 Pattern Recognition	4	<b>mP</b>
B2.6 Mechanics of Continua	8	<b>K   mP</b>
B2.7 Molecular Dynamics Simulations of Biophysical Systems	4	<b>K   mP</b>
B2.8 Bioinformatics: Molecular Modeling	4	<b>K   mP</b>
B2.9 Foundations of Bioinformatics	4	<b>K   mP</b>
B2.10 Quantum Chemistry: Methods and Algorithms	4	<b>K   mP</b>
B2.11 Advanced Strengths of Materials	4	<b>K</b>

<b>Modulbereiche</b> Module	<b>LP</b>	<b>Prüfungsform</b>
B2.12 Computer Aided Engineering	4	Portfolioprüfung: <b>K + sA</b>
B2.13 Advanced Programming for Engineers	4	<b>mP</b>
B2.14 Model Building and Simulation of Electrochemical Storage	4	<b>mP</b>
B2.15 Foundations of Data Management	4	<b>K   mP</b>
Wahlpflichtmodule B3: Complexity Reduction	16-24	
B3.1 Efficient Treatment of Non-local Operators	8	<b>K   mP</b>
B3.2 Fast Methods for Differential and Integral Equations	8	<b>K   mP</b>
B3.3 Numerical Methods for Uncertainty Quantification	4	<b>K   mP</b>
B3.4 High-dimensional Approximation	4	<b>K   mP</b>
B3.5 Data Analytics	8	<b>K   mP</b>
B3.6 Complexity Reduction in Control	4	<b>K   mP</b>
B3.7 Meshfree Methods	4	<b>K   mP</b>
B3.8 Boundary Element Methods	4	<b>K   mP</b>
B3.9 Optimization Methods in Machine Learning	4	<b>K   mP</b>
<b>C: High-Performance Computing</b>	<b>14</b>	
Wahlpflichtmodule C1: High-Performance Computing	12	
C1.1 Algorithms and Data Structures II	8	<b>K   mP</b>
C1.2 Algorithms and Data Structures III	4	<b>K   mP</b>
C1.3 Parallel and Distributed Systems I	4	<b>K</b>
C1.4 Parallel and Distributed Systems II	4	<b>K</b>
C1.5 High-Performance Computing	8	<b>K</b>
C1.6 Parallel Algorithms	4	<b>K   mP</b>
C1.7 Programming and Data Analysis in Python	4	<b>K   mP</b>

<b>Modulbereiche</b> Module	<b>LP</b>	<b>Prüfungsform</b>
C2 Computerpraktikum: Parallel Numerical Methods	2	<b>mP</b>
<b>D: Specialisation and Training</b>	<b>20</b>	
D1 Special Skills in Scientific Computing	4	<b>K   mP</b>
D2 Industrial Internship bzw. alternative Module im Umfang von 8 LP aus den Wahlpflichtmodulen B3	8	<b>B   K   mP *</b>
D3 Modeling and Status Seminar	8	Portfolioprüfung: <b>P</b> ¼ + <b>P</b> ¼ + <b>sA</b> ¼ + <b>sA</b> ¼ + <b>P*</b> + <b>P*</b>
<b>E: Soft Skills</b>	<b>2</b>	Teilnahme- bescheinigungen* über Seminare im Umfang von 60 h (dies entspricht 3 - 4 Seminaren)
<b>F: Master Thesis</b>	<b>30</b>	<b>Masterarbeit</b>
<b>Summe</b>	<b>120</b>	

## **Anhang 2: Eignungsverfahren**

Rechtsgrundlage: Art. 90 Abs. 1 Satz 2 BayHIG

### **1. Zweck des Eignungsverfahrens**

<sup>1</sup>Ziel des Eignungsverfahrens ist es, qualifizierten und besonders leistungsbereiten Studierenden den Zugang zum Elitestudiengang Scientific Computing zu öffnen. <sup>2</sup>Dem Eignungsverfahren kommt in interdisziplinären, international ausgerichteten Elitestudiengängen eine besondere Rolle zu, weil es sich an Bewerberinnen und Bewerber richtet, die aus unterschiedlichen Fachkulturen, Notenkulturen und Herkunftsländern stammen. <sup>3</sup>Im ergänzenden Auswahlverfahren wird die Eignung der Bewerberinnen und Bewerber überprüft.

### **2. Ausschuss für die Durchführung des Eignungsverfahrens**

<sup>1</sup>Die Vorbereitung und Durchführung des Eignungsverfahrens obliegen einem Ausschuss. <sup>2</sup>Der Ausschuss besteht aus dem Prüfungsausschuss gemäß § 2 Abs. 1 APSO i. V. m. § 4 Abs. 1 dieser Satzung sowie höchstens zwei Mitgliedern aus dem Kreis der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer (Art. 19 Abs. 1 Satz 1 und 3 BayHIG) und höchstens drei weiteren Personen des hauptberuflichen wissenschaftlichen Personals mit Prüfungsberechtigung, die an diesem Studiengang beteiligt sind. <sup>3</sup>Die Vertreterinnen und Vertreter werden vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Physik und Informatik vor jedem Eignungsverfahren bestellt.

### **3. Verfahren zur Feststellung der Eignung**

3.1 <sup>1</sup>Das Eignungsverfahren wird zweimal jährlich, im Sommer- und Wintersemester durchgeführt. <sup>2</sup>Der Antrag auf Zulassung zum Eignungsverfahren ist online bei der Universität Bayreuth zu stellen. <sup>3</sup>Der Online-Zulassungsantrag wird auf den Internetseiten der Universität zur Verfügung gestellt. <sup>4</sup>Der Online-Zulassungsantrag muss bis zum 15. Mai des jeweiligen Jahres für die Zulassung zum nächstfolgenden Wintersemester bzw. bis zum 15. November des Vorjahres für die Zulassung zum nächstfolgenden Sommersemester elektronisch bei der Universität Bayreuth eingegangen sein (Ausschlussfristen). <sup>5</sup>Unterlagen gemäß Nrn. 3.2.2 und 3.2.5, sowie weitere relevante Unterlagen für die Prüfung des einschlägigen Erstabschlusses können für das Wintersemester bis zum 15. Juni und für das Sommersemester bis zum 15. Dezember nachgereicht werden.

3.2 Dem vollständig ausgefüllten Antrag gemäß Nr. 3.1 Satz 2 sind beizufügen:

3.2.1 Ein Anschreiben in englischer Sprache, in dem die Beweggründe für die Bewerbung kurz dargelegt werden.

- 3.2.2 <sup>1</sup>Das Zeugnis des einschlägigen Erstabschlusses sowie eine Bestätigung mit Einzelnoten über die im Studienverlauf erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen. <sup>2</sup>Wenn das Bachelorzeugnis noch nicht vorliegt, muss eine Bestätigung mit Einzelnoten über alle bis zum Anmeldestermin erbrachten Prüfungs- und Studienleistungen vorgelegt werden. <sup>3</sup>Diese Leistungen müssen einen Gesamtumfang von mindestens 150 Leistungspunkten umfassen und in ihrem Durchschnitt nach der Gesamtnotenberechnung mindestens der Note 1,9 entsprechen. <sup>4</sup>Das Zeugnis des einschlägigen Erstabschlusses ist bis zum Ende des zweiten Semesters nachzureichen.
- 3.2.3 Ggf. eine Aufstellung der Module des einschlägigen Erststudiums, für die noch keine Leistungsnachweise vorgelegt werden können.
- 3.2.4 Ein tabellarischer Lebenslauf als ergänzende Information.
- 3.2.5 Soweit vorhanden, Nachweise besonderer Qualifikationen (z. B. Berufsausbildungen, Auszeichnungen, Praktika, Stipendien, Auslandsaufenthalte).
- 3.2.6 Ggf. Antrag auf Nachteilsausgleich gemäß § 12 APSO.

#### **4. Zulassung zum Eignungsverfahren**

- 4.1 Die Zulassung zum Verfahren setzt voraus, dass die in Nr. 3.2 genannten Unterlagen fristgerecht vorliegen.
- 4.2 Mit den Bewerberinnen und Bewerbern, die die erforderlichen Voraussetzungen erfüllen, wird das Eignungsverfahren (Nr. 5) durchgeführt.
- 4.3 Bewerberinnen und Bewerber, die nicht zugelassen werden, erhalten einen mit Gründen und Rechtsbehelfsbelehrung versehenen Ablehnungsbescheid; Nr. 6.2 gilt entsprechend.

#### **5. Durchführung des Eignungsverfahrens**

- 5.1 <sup>1</sup>Der Ausschuss prüft auf der Grundlage der eingereichten Bewerbungsunterlagen, ob die Bewerberin oder der Bewerber aufgrund ihrer oder seiner nachgewiesenen Qualifikation und ihrer oder seiner dargelegten spezifischen Begabungen und Fähigkeiten für das Studium im Masterstudiengang Scientific Computing geeignet ist. <sup>2</sup>Die Bewertung wird von zwei Ausschussmitgliedern nach den folgenden Kriterien getroffen:
- 5.1.1 <sup>1</sup>Die Zusatzqualifikationen, die sich aus den Unterlagen gemäß Nrn. 3.2.2 und 3.2.5 ergeben, werden mit maximal 4,0 Punkten bewertet. <sup>2</sup>Beurteilungsgesichtspunkte sind dabei, inwieweit aus den bisherigen Leistungen der Bewerberin oder des

Bewerbers ausgeprägte Fähigkeiten und Kompetenzen für das Gebiet Scientific Computing deutlich werden und inwieweit das Potential gegeben ist, interdisziplinär und international zu arbeiten. <sup>3</sup>Diese Qualifikationen können entsprechend den nachfolgenden Buchstaben a und b nachgewiesen werden:

- a) Nachweis von internationalen Kompetenzen wie z.B. Auslandsaufenthalte, Sprachkurse, Besuch fremdsprachiger Lehrveranstaltungen
- b) Nachweis von interdisziplinären Kompetenzen wie z.B. das Absolvieren interdisziplinärer Lehrveranstaltungen, Praktika, Berufsausbildungen.

<sup>4</sup>Die Punktevergabe der Einzelbewertungen ist in Nr. 9 näher beschrieben.

5.1.2 <sup>1</sup>Die fachspezifischen Studien- und Prüfungsleistungen des Bachelorstudiums oder eines gleichwertigen Studiums gemäß § 3 werden mit maximal 4,0 Punkten bewertet. <sup>2</sup>Bei ausländischen Bewerberinnen und Bewerbern können spezifische Umrechnungsfaktoren angewendet werden. <sup>3</sup>Berücksichtigt werden

- die Leistungen in Mathematik mit angewandter Mathematik und Numerik (max. 2 Punkte)
- Kenntnisse in Informatik und Programmierkenntnisse (max. 1 Punkt)
- Kenntnisse in einem Anwendungsfach mit Bezug zu den im Studiengang vertretenen Anwendungsgebieten (max. 1 Punkt)

5.1.3 <sup>1</sup>Die Punktezahl der Bewertung ergibt sich aus der Summe der Einzelbewertungen (Nrn. 5.1.1 und 5.1.2). <sup>2</sup>Die Punktezahl der Bewerberin oder des Bewerbers ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Summe der Einzelbewertungen der Ausschussmitglieder. <sup>3</sup>Eine Rundung erfolgt auf eine Stelle nach dem Komma.

5.2 Bewerberinnen oder Bewerber, die 5,0 oder mehr Punkte erreicht haben, erhalten eine Bestätigung über das bestandene Eignungsverfahren.

5.3 Bewerberinnen oder Bewerber, die weniger als 3,0 Punkte erreicht haben, erhalten einen Ablehnungsbescheid gemäß Nr. 6.2.

5.4 <sup>1</sup>Die übrigen Bewerberinnen oder Bewerber werden zu einem Eignungsgespräch eingeladen. <sup>2</sup>Der Termin für dieses Gespräch wird mindestens zwei Wochen vorher bekannt gegeben. <sup>3</sup>Der festgesetzte Termin des Gesprächs ist von der Bewerberin oder dem Bewerber einzuhalten. <sup>4</sup>Wer zu dem festgesetzten Termin nicht erscheint, gilt als abgelehnt. <sup>5</sup>Ist die Bewerberin oder der Bewerber aus von ihr oder ihm nicht zu vertretenden Gründen an der Teilnahme am Eignungsgespräch verhindert, so wird auf

begründeten Antrag ein Nachtermin bis spätestens zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn anberaunt.

- 5.5 <sup>1</sup>Das Eignungsgespräch in englischer Sprache ist für jede Bewerberin oder jeden Bewerber einzeln durchzuführen. <sup>2</sup>Das Gespräch dauert pro Bewerberin oder Bewerber mindestens 15 und höchstens 30 Minuten und soll zeigen, ob aufgrund der Kenntnisse und Fähigkeiten der Bewerberin oder des Bewerbers zu erwarten ist, dass sie oder er das Ziel des Studiengangs erreicht. <sup>3</sup>In dem Gespräch muss die Bewerberin oder der Bewerber den Eindruck bestätigen, dass sie oder er für den Studiengang geeignet ist. <sup>4</sup>Dazu stellt die Bewerberin oder der Bewerber in einem Kurzvortrag ihre oder seine Bachelorarbeit oder ein entsprechendes Projekt vor. <sup>5</sup>Die Bewerberin oder der Bewerber soll im Vortrag und in der anschließenden Aussprache die fachliche Qualifikation und die Fähigkeit zur interdisziplinären Kommunikation unter Beweis stellen. <sup>6</sup>Mit Einverständnis der Bewerberin oder des Bewerbers kann eine studentische Vertreterin oder studentischer Vertreter als Zuhörer zugelassen werden. <sup>7</sup>Das Eignungsgespräch wird von zwei Mitgliedern des Ausschusses durchgeführt. <sup>8</sup>Jedes Mitglied hält das Ergebnis des Eignungsgesprächs auf einer Skala von 0 bis 4,0 Punkten fest, wobei 0 die schlechteste und 4,0 die beste zu erzielende Punktezahl ist. <sup>9</sup>Dabei sollen der Vortrag und die Aussprache bewertet werden. <sup>10</sup>Die Punktezahl der Bewerberin oder des Bewerbers ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Summe der Einzelbewertungen der Ausschussmitglieder. <sup>11</sup>Eine Rundung erfolgt auf eine Stelle nach dem Komma.
- 5.6 <sup>1</sup>Bei der Gesamtbewertung des Eignungsverfahrens werden das Ergebnis des Eignungsgesprächs und die bisherige Studienleistung gemäß Nr. 5.1.2 zusammengezählt. <sup>2</sup>Bewerberinnen und Bewerber, die in der zweiten Stufe des Eignungsverfahrens mindestens 5,0 Punkte erreicht haben, erhalten eine Bestätigung über das bestandene Eignungsverfahren. <sup>3</sup>Die übrigen Bewerberinnen und Bewerber haben das Eignungsverfahren nicht bestanden und erhalten einen mit Gründen und Rechtsbehelfsbelehrung versehenen Ablehnungsbescheid; Nr. 6.2 gilt entsprechend.
- 5.7 <sup>1</sup>Über den Ablauf des Eignungsgesprächs ist eine Niederschrift anzufertigen, aus der Tag, Dauer und Ort der Feststellung, die Namen der Ausschussmitglieder, der Name der Bewerberin oder des Bewerbers und die Beurteilung der Ausschussmitglieder sowie das Gesamtergebnis ersichtlich sein müssen. <sup>2</sup>Aus der Niederschrift müssen die Themen des Gesprächs mit der Bewerberin oder dem Bewerber und die Gründe für die Bewertung ersichtlich sein. <sup>3</sup>Die Gründe und die Themen können stichwortartig aufgeführt werden. <sup>4</sup>Die Niederschrift ist von den anwesenden Ausschussmitgliedern zu unterzeichnen.

## 6. Feststellung und Bekanntgabe des Ergebnisses

- 6.1 Der Ablauf des Eignungsverfahrens ist zu dokumentieren; insbesondere müssen die Entscheidungen des Eignungsausschusses gemäß dieser Satzung und das Gesamtergebnis ersichtlich sein.
- 6.2 <sup>1</sup>Das Ergebnis des Eignungsverfahrens wird der Bewerberin oder dem Bewerber schriftlich mitgeteilt. <sup>2</sup>Ein Ablehnungsbescheid ist mit Begründung und einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- 6.3 Zulassungen im Rahmen des Eignungsverfahrens für den Masterstudiengang Scientific Computing gelten bei allen Folgebewerbungen in diesem Studiengang, soweit sich Inhalt und Ziel des Studiengangs nicht so wesentlich geändert haben, dass die Eignung für diesen Studiengang nicht mehr aufgrund der zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführten Eignungsverfahren nachgewiesen werden kann.

## 7. Wiederholung

Bewerberinnen und Bewerber, die den Nachweis der Eignung für den Masterstudiengang Scientific Computing nicht erbracht haben, können sich einmal erneut zum Eignungsverfahren anmelden.

## 8. Eignungsverfahren für höhere Fachsemester

Für Bewerberinnen und Bewerber, die in höhere Fachsemester einsteigen möchten (Hochschulwechsler, Quereinsteiger), gelten die Nrn. 3 bis 7 entsprechend.

## 9. Bewertungsspiegel

Für die Punktevergabe hinsichtlich der Eignung auf der Grundlage der Unterlagen gemäß Nr. 5.1.1 ist folgende Beurteilung maßgebend:

PUNKTZAHL	LEISTUNGSSPIEGEL
4,0 – 3,0 Punkte	hervorragende Eignung für den Studiengang
2,9 – 2,0 Punkte	überdurchschnittliche Eignung für den Studiengang
1,9 – 1,0 Punkte	durchschnittliche Eignung für den Studiengang
0,9 – 0,0 Punkte	unterdurchschnittliche Eignung für den Studiengang