

Fakultät für Informatik und Mathematik

**Fachstudien- und -prüfungsordnung
für den Masterstudiengang
Artificial Intelligence Engineering
vom 17. Mai 2021**

Fachstudien- und -prüfungsordnung
für den
Studiengang Artificial Intelligence Engineering
mit dem Abschluss Master of Science
an der Universität Passau

Vom 17. Mai 2021

Aufgrund von Art. 13 Abs. 1 Satz 2 in Verbindung mit Art 43 Abs. 5 Satz 2, Art. 58 Abs. 1 Satz 1 und Art. 61 Abs. 2 Satz 1 des Bayerischen Hochschulgesetzes (BayHSchG) erlässt die Universität Passau folgende Satzung:

Inhaltsübersicht:

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Gegenstand des Studiums und Ziel des Studienabschlusses
- § 3 Qualifikation (Fachanteil Informatik / Mathematik)
- § 4 Inhalte des Studiums und Modulgruppen
- § 5 Prüfungsformen
- § 6 Masterprüfung (erforderliche Pflicht- und Wahlpflichtmodule), Prüfungsfristen
- § 7 Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Übergangsbestimmung

§ 1 Geltungsbereich

¹Diese Fachstudien- und -prüfungsordnung (FStuPO) ergänzt die Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung für Studiengänge mit dem Abschluss Master of Science der Fakultät für Informatik und Mathematik an der Universität Passau (AStuPO) in der jeweils geltenden Fassung. ²Ergibt sich, dass eine Bestimmung dieser Satzung mit einer Bestimmung der AStuPO nicht vereinbar ist, so hat die Vorschrift der AStuPO Vorrang.

§ 2 Gegenstand des Studiums und Ziel des Studienabschlusses

(1) An der Fakultät für Informatik und Mathematik der Universität Passau wird der konsekutive Studiengang Artificial Intelligence Engineering mit dem Abschluss Master of Science angeboten.

(2) ¹Die Künstliche Intelligenz ist ein Themenfeld an der Schnittstelle zwischen Informatik und Mathematik mit enormem Zukunftspotential und Einfluss auf alle Bereiche des wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Lebens. ²Die Entwicklung KI-basierter Systeme nimmt zur Realisierung dieses Potentials einen hohen Stellenwert ein. ³KI-basierte Systeme umfassen dabei computergestützte Systeme, welche mit unsicherer, unvollständiger oder schwer formalisierbarer Information automatisiert Entscheidungen treffen oder Anwender in der Entscheidungsfindung unterstützen. ⁴Beispiele sind die automatisierte Verarbeitung natürlicher Sprache, Software für autonomes Fahren, und datenanalytische Entscheidungsunterstützung. ⁵Verantwortlich für die rasante Entwicklung der Künstlichen Intelligenz sind neue Methoden im Maschinellen Lernen, High-Performance

Hardware sowie die Verfügbarkeit großer Datenmengen. ⁶Mathematisch-algorithmische Inferenztechniken auf symbolischer oder subsymbolischer Ebene, die Parametrisierung maschineller Lerntechniken sowie ausgeklügelte Optimierungsverfahren und mathematische Modellierungstechniken bilden dabei den Kern KI-basierter Systeme – die Mathematik und theoretische Informatik liefern dabei die jeweiligen Grundlagen, um Kern KI-Techniken verstehen und weiterentwickeln zu können. ⁷Analog dem Software Engineering in der klassischen Informatik entwickeln sich neue KI-Engineering-Techniken, welche ausgehend von den grundlegenden algorithmisch-mathematischen Eigenschaften von KI-Methoden, die Sicherheit, Zuverlässigkeit, Reproduzierbarkeit und Robustheit von Gesamtsystemen im Echtwelteinsatz berücksichtigen. ⁸Dazu zählen unter anderem strukturierte Entwicklungsprozesse und -methoden, wie z.B. Verifikations- und Testmöglichkeiten, aber auch Data Engineering und die Operationalisierung KI-basierter Systeme (z.B. ML Ops oder Model Ops analog zu Dev Ops). ⁹Im Masterstudiengang „Artificial Intelligence Engineering“ erwerben Studierende fachliche Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden, die sie zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der Künstlichen Intelligenz befähigen und an aktuelle Forschungsthemen sowohl der Künstlichen Intelligenz im Allgemeinen als auch zur Entwicklung und zum Einsatz KI-basierter Systeme heranführen. ¹⁰Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs kennen Theorien, Modelle, Algorithmen und Methoden zum Design und zur Entwicklung KI-basierter Systeme. ¹¹Sie sind in der Lage, Künstliche Intelligenz in existierende Echtweltsysteme (z.B. autonome Fahrzeuge, Mediensysteme, Industrieanlagen, Dialogsysteme) zu integrieren oder solche Systeme zu entwickeln. ¹²Sie kennen robuste Vorgehensmodelle sowie Operationalisierungsmöglichkeiten für KI-basierte Systeme (z.B. Datenhaltungssysteme, KI-Infrastrukturen, verteilte KI-Systeme). ¹³Sie besitzen die Fähigkeit und Kompetenzen, solche Systeme zu evaluieren und Eigenschaften wie Nachvollziehbarkeit, Erklärbarkeit und Transparenz zu beurteilen. ¹⁴Dies wird ergänzt durch Kenntnisse über mögliche rechtliche, ethische, gesellschaftliche und ökonomische Rahmenbedingungen bei der Nutzung von KI-basierten Systemen sowie eine Reflexionsfähigkeit über die gesellschaftliche Wirkung von KI. ¹⁵Absolventinnen und Absolventen können fachgerecht mit Anwendern und Fachleuten über Probleme und Vorgehensweisen kommunizieren und die Ergebnisse ihrer Arbeit präsentieren. ¹⁶Sie sind befähigt, selbständige Tätigkeiten und anspruchsvolle Aufgaben in Industrie, Verwaltung und Wissenschaft zu übernehmen und leitende Funktionen auszufüllen oder in der Forschung zur Weiterentwicklung der Künstlichen Intelligenz beizutragen.

(3) Die Unterrichtssprache ist Englisch.

§ 3 Qualifikation (Fachanteil Informatik / Mathematik)

¹Der gemäß § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 AStuPO nachzuweisende Abschluss muss einen Fachanteil Informatik und/oder Mathematik von mindestens 120 ECTS-Leistungspunkten enthalten. ²Der Fachanteil Informatik beträgt dabei mindestens 40 ECTS-Leistungspunkte. ³Der Fachanteil Mathematik inklusive dem Fach Theoretische Informatik beträgt mindestens 35 ECTS-Leistungspunkte.

§ 4 Inhalte des Studiums und Modulgruppen

(1) ¹Das Studium gliedert sich in einen Pflichtbereich, Wahlpflichtbereich und die Masterarbeit. ²Der Wahlpflichtbereich besteht aus sechs Modulgruppen. ³Wurden bei der Antragstel-

lung gemäß § 24 Abs. 1 Satz 1 AStuPO mehr Module absolviert, als für das Erreichen von insgesamt 120 ECTS-Leistungspunkten erforderlich sind, ist von dem oder der Studierenden anzugeben, welche der Module in die Gesamtnote eingehen sollen.

(2) ¹Der Pflichtbereich besteht aus folgenden Modulen:

	ECTS-LP	SWS	Qualifikationsziel	Prüfung
Modul Seminar zu AI Engineering	5	2	Selbständige Einarbeitung in ein Thema, schriftliche Erörterung, mündliche Ausdrucks- und Präsentationskompetenz zu einem Fachthema.	Schriftliche Ausarbeitung (max. 10 Seiten) und deren Präsentation (ca. 20 bis 60 Minuten); die genaue Prüfungsdauer wird spätestens zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben
Modul Präsentation der Masterarbeit	3	--	Fähigkeit der/des Studierenden die Ergebnisse der Masterarbeit kurz und verständlich zusammenzufassen und in einer fachlichen Diskussion zu vertreten.	Mündliche Prüfung (ca. 20 Minuten oder ca. 45 Minuten); die genaue Prüfungsdauer wird vom Prüfer bzw. der Prüferin vorher bekannt gegeben
Modul Vorlesung mit Übung "Introduction to AI Engineering"	5	3	Kenntnisse über grundlegende Konzepte der Künstlichen Intelligenz und des Software Engineerings, Zusammenhänge und Abgrenzung der einzelnen Teilbereiche sowie Erwerb von grundsätzlichen formalen Methodenkompetenzen in der Künstlichen Intelligenz.	Klausur (60 bis 120 Minuten) oder mündliche Prüfung (zwischen ca. 15 und ca. 30 Minuten); die genaue Prüfungsdauer wird vom Prüfer bzw. der Prüferin vorher bekannt gegeben.

²Für die Anmeldung zum Modul „Präsentation der Masterarbeit“ ist erforderlich, dass die Masterarbeit gemäß § 21 Abs. 7 AStuPO abgegeben worden ist.

(3) Im Wahlpflichtbereich bestehen folgende Modulgruppen:

1. Modulgruppe „Algorithm Engineering and Mathematical Modelling“

¹Es werden die Konstruktion deterministischer und stochastischer Algorithmen, ihre Implementierung, Beurteilung und Optimierung sowie die Modellierung und Komplexitätsanalyse diskreter und stetiger Probleme mittels mathematischer Methoden behandelt. ²Darüber hinaus werden Grundlagen

der mathematischen Logik, Stochastik, Funktionalanalysis und diskreten Mathematik vermittelt, um ein vertieftes algorithmisch-mathematisches Verständnis KI-basierter Systeme zu ermöglichen. ³Module dieser Modulgruppe haben Prüfungsformen nach § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1-4.

2. Modulgruppe „Artificial Intelligence Methods“

¹Es werden Methoden und Algorithmen der symbolischen und subsymbolischen Künstlichen Intelligenz sowie des maschinellen Lernens betrachtet (z.B. Maschinelles Lernen, Reinforcement Learning, Wissensrepräsentation und Deduktionssysteme). ²Darüber hinaus vermittelt die Modulgruppe die zugrundeliegenden Theorien für lernende Systeme sowie die Anwendung algorithmischer und mathematischer Grundlagen zur Realisierung von Künstlicher Intelligenz. ³Module dieser Modulgruppe haben Prüfungsformen nach § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1-5.

3. Modulgruppe „Artificial Intelligence Systems Engineering“

¹Es werden Methoden und strukturierte Vorgehensmodelle zur Entwicklung KI-basierter Systeme betrachtet. ²Dies beinhaltet insbesondere Test- und Evaluierungsstrategien (z.B. Generative Adversarial Testing oder Simulation), Daten- und Wissensmodellierungsmethoden, Methoden und Systeme zur Operationalisierung von KI-basierten Systemen sowie die Bewertung und Berücksichtigung von Eigenschaften wie Sicherheit, Nachvollziehbarkeit, Zuverlässigkeit, Erklärbarkeit und Transparenz. ³Module dieser Modulgruppe haben Prüfungsformen nach § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1-5.

4. Modulgruppe „Artificial Intelligence Applications“

¹Es werden verschiedene Anwendungsbereiche und -möglichkeiten von Künstlicher Intelligenz betrachtet, wie z.B. Sprach-, Text- und Medienanalyse, betriebliche Informationssysteme, Energieinformatik. ²Die spezifischen Eigenschaften der Anwendungsbereiche und deren Einfluss auf die Auswahl von KI-Methoden und die Entwicklung KI-basierter Systeme werden behandelt. ³Module dieser Modulgruppe haben Prüfungsformen nach § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1-6.

5. Modulgruppe „Cross-Cutting Concerns“

¹Es werden Kenntnisse über mögliche rechtliche, ethische, gesellschaftliche und ökonomische Rahmenbedingungen bei der Nutzung von KI-basierten Systemen sowie eine Reflexionsfähigkeit über die gesellschaftliche Wirkung von KI vermittelt. ²Darüber hinaus enthält diese Modulgruppe nichtfachliche Hilfsmittel, wie etwa Sprach- und Schreibtraining, Soft Skills und Praktika zur Unterstützung des fachwissenschaftlichen Studiums und zur Vorbereitung auf berufliche Tätigkeiten. ³Module dieser Modulgruppe haben Prüfungsformen nach § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1-6.

6. Modulgruppe „Research Seminars“

¹Die Studierenden lernen, sich selbständig in ein aktuelles Forschungsthema aus dem Bereich AI Engineering einzuarbeiten, es fachlich für einen Vortrag

aufzubereiten und zu präsentieren. ²Es werden vertiefende Kenntnisse zum wissenschaftlichen Arbeiten im Themenbereich der Künstlichen Intelligenz vermittelt und die Studierenden auf weiterführende Forschungstätigkeiten vorbereitet. ³Module dieser Modulgruppe haben Prüfungsformen nach § 5 Abs. 1 Satz 1 Nr. 6

§ 5 Prüfungsformen

(1) ¹In der Regel haben Module eine der folgenden Prüfungsformen:

		ECTS-LP	Prüfung
1.	Vorlesung mit oder ohne Übung	5-9	<p>- Klausur (60 bis 120 Minuten); oder - Mündliche Prüfung (zwischen ca. 15 und ca. 30 Minuten); oder - Präsentation (ca. 20 Minuten) und Abschlussbericht (ca. 20 Seiten); oder - Präsentation (ca. 30 Minuten) und anschließende mündliche Prüfung (ca. 30 Minuten); oder - Portfolio.</p> <p>¹Mögliche Portfoliobestandteile sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technischer Bericht • Dokumentierter Quelltext für einzelne Module • Live Systemdemonstration • Erstellung von Videodemonstrationen • Teilpräsentationen zu Einzelleistungen • Abschlusspräsentation <p>²Die Bearbeitung der Portfolio-Leistungen erfolgt begleitend zur Lehrveranstaltung. ³Die Bearbeitungszeit der einzelnen Bestandteile der Portfolioprüfung darf 4 Wochen nicht übersteigen. ⁴Die letzte Leistung ist bis spätestens 4 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit zu erbringen. ⁵Der Umfang eines einzelnen technischen Berichtes soll 10 Seiten nicht übersteigen. ⁶Besteht der Technische Bericht aus mehreren Teilberichten, soll der Umfang eines Teilberichts ca. 5 Seiten betragen. ⁷Der Umfang einer Teilpräsentation soll ca. 10 Minuten umfassen und durch geeignete Medien und Präsentationsformen unterstützt werden. ⁸Der Umfang der Abschlusspräsentation soll ca. 15 Minuten umfassen und durch geeignete Medien und Präsentationsformen unterstützt werden.</p>
2.	Vorlesung mit Übung und Praktikum	5-9	<p>- Vollständige schriftliche Dokumentation (10-15 Seiten) und Präsentation mit Diskussion (ca. 30 Minuten) zur gewählten Aufgabenstellung. - Portfolio.</p>

			<p>¹Mögliche Portfoliobestandteile sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technischer Bericht • Dokumentierter Quelltext für einzelne Module • Live Systemdemonstration • Erstellung von Videodemonstrationen • Teilpräsentationen zu Einzelleistungen • Abschlusspräsentation <p>²Die Bearbeitung der Portfolio-Leistungen erfolgt begleitend zur Lehrveranstaltung. ³Die Bearbeitungszeit der einzelnen Bestandteile der Portfolioprüfung darf 4 Wochen nicht übersteigen. ⁴Die letzte Leistung ist bis spätestens 4 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit zu erbringen. ⁵Der Umfang eines einzelnen technischen Berichtes soll 10 Seiten nicht übersteigen. ⁶Besteht der Technische Bericht aus mehreren Teilberichten, soll der Umfang eines Teilberichts ca. 5 Seiten betragen. ⁷Der Umfang einer Teilpräsentation soll ca. 10 Minuten umfassen und durch geeignete Medien und Präsentationsformen unterstützt werden. ⁸Der Umfang der Abschlusspräsentation soll ca. 15 Minuten umfassen und durch geeignete Medien und Präsentationsformen unterstützt werden.</p>
3.	Vorlesung mit Seminar	5 -9	Abschlussbericht (max. 20 Seiten) und Präsentation (ca. 20 bis 60 Minuten) zum Projekt.
4.	Übung	5-9	<p>- Portfolio (Protokolle, ca. 15-minütiges Referat, ca. 60-minütige Abschlusspräsentation) (Für die Laborarbeit und auch während der Referate der Mitstudierenden besteht Anwesenheitspflicht.); oder</p> <p>- Portfolio (Praktische Leistung bei der selbständigen Erarbeitung und Vorführung der Versuche) (Es besteht umfassende Anwesenheitspflicht); oder</p> <p>- Portfolio (Quellcode, Projektbericht und Präsentation)</p>
5.	Praktikum	5-9	<p>- Klausur (180 Minuten); oder</p> <p>- mündliche Prüfung (ca. 60 Minuten) oder</p> <p>- Portfolio.</p> <p>¹Mögliche Portfoliobestandteile sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentierter und funktionsfähiger Quelltext für einzelne Module (sowohl im Quelltext als auch als lauffähige Anwendung) • Live Systemdemonstration • Erstellung von Videodemonstrationen • Schriftliche Teilprüfung

			<ul style="list-style-type: none"> • Technischer Bericht • Präsentation der erstellten Materialien unter Einsatz geeigneter Präsentationstechniken, z.B. PowerPoint • Teilpräsentationen zu Einzelleistungen • Laufende, fortzuschreibende technische Teilberichte zur Zusammenfassung zu einem Gesamtdokument. • Abschlusspräsentation <p>²Die Bearbeitung der Portfolio-Leistungen erfolgt begleitend zur Lehrveranstaltung. ³Die Bearbeitungszeit der einzelnen Bestandteile der Portfolioprüfung darf dabei 4 Wochen nicht übersteigen. ⁴Die letzte Leistung ist bis spätestens 4 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit zu erbringen.</p>
6.	Seminar	5	Schriftliche Ausarbeitung (max. 10 Seiten) und deren Präsentation (ca. 20 bis 60 Minuten). Die genaue Dauer der Präsentation wird spätestens zu Beginn des Semesters auf den Internetseiten der Fakultät und durch Aushang bekannt gegeben.

²Stehen für eine Veranstaltungsart mehrere Prüfungsformen zur Auswahl, wird die genaue Form der Prüfung im Modulkatalog festgelegt. ³Werden auch im Modulkatalog mehrere alternative Prüfungsformen für ein Modul festgelegt, wird die genaue Form der Prüfung spätestens zu Beginn des Semesters durch Aushang und auf den Internetseiten der Fakultät bekannt gegeben. ⁴Weitere Veranstaltungs- und Prüfungsformen bzw. Abweichungen von den in § 4 Abs. 2 angegebenen Veranstaltungs- und Prüfungsformen können für Wahlpflichtmodule in begründeten Ausnahmefällen auf Beschluss des Prüfungsausschusses im Modulkatalog festgelegt werden. ⁵Der Prüfungsausschuss trägt dafür Sorge, dass Portfolio-Prüfungen auf wenige notwendige Module beschränkt bleiben und nicht mehr als 5% der angebotenen Module umfassen.

(2) In der Regel umfassen Veranstaltungsarten folgende ECTS-Credits pro SWS:

SWS pro Veranstaltungsart	ECTS-LP
1 SWS Vorlesung	1-2
1 SWS Übung	1-2
1 SWS Praktikum	1-2
1 SWS Seminar	1-3

§ 6 Masterprüfung (erforderliche Pflicht- und Wahlpflichtmodule), Prüfungsfristen

(1) Für das Bestehen der Masterprüfung gemäß § 9 Abs. 2 AStuPO sind neben der Masterarbeit folgende Pflicht- und Wahlpflichtmodule zu absolvieren und insgesamt mindestens 120 ECTS-Leistungspunkte zu erwerben:

1. die Module des Pflichtbereichs gemäß § 4 Abs. 2,
2. in den Modulgruppen aus § 4 Abs. 3 Nr. 1 bis 5 in Summe Module im Umfang von mindestens 70 ECTS-Leistungspunkten,

- a) hiervon in den Modulgruppen aus § 4 Abs. 3 Nr. 1 bis 4 in Summe mindestens 55 ECTS-Leistungspunkte, wovon in den Modulgruppen aus § 4 Abs. 3 Nrn. 2 bis 4 Module im Umfang von mindestens 10 ECTS-Leistungspunkten pro Modulgruppe zu erbringen sind,
 - b) in der Modulgruppe aus § 4 Abs. 3 Nr. 5 Module im Umfang von mindestens 5 ECTS-Leistungspunkten,
3. in der Modulgruppe aus § 4 Abs. 3 Nr. 6 in Summe Module im Umfang von bis zu 10 ECTS-Leistungspunkten.

(2) Unter den nach § 9 Abs. 3 Sätze 1 und 2 AStuPO zu erbringenden Prüfungsleistungen muss sich die Modulprüfung im Modul „Introduction to AI Engineering“ befinden (§ 9 Abs. 3 Satz 3 AStuPO).

§ 7 Inkrafttreten

Diese Satzung tritt mit Wirkung vom 1. Oktober 2021 in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Senats der Universität Passau vom 17. März 2021 und der Genehmigung durch den Präsidenten der Universität Passau vom 17. Mai 2021, Az.: IV/S.I-10.3930/2021.

Passau, den 17. Mai 2021

UNIVERSITÄT PASSAU
Der Präsident

Professor Dr. Ulrich Bartosch

Die Satzung wurde am 17. Mai 2021 in der Hochschule niedergelegt; die Niederlegung wurde am 17. Mai 2021 durch Anschlag in der Hochschule bekannt gegeben.

Tag der Bekanntmachung ist der 17. Mai 2021.