
Curriculum für das Erweiterungsstudium

Artificial Intelligence Engineering

Curriculum 2025

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 23. Juni 2025 genehmigt.

Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz (UG) sowie die Bestimmungen der Satzung der TU Graz in der jeweils geltenden Fassung.

Inhaltsverzeichnis

I. ALLGEMEINES	2
§ 1 GEGENSTAND DES STUDIUMS UND QUALIFIKATIONSPROFIL	2
§ 2 ZULASSUNGSBEDINGUNGEN	3
§ 3 GLIEDERUNG DES STUDIUMS	4
§ 4 GRUPPENGROßEN	4
§ 5 RICHTLINIEN ZUR VERGABE VON PLÄTZEN FÜR LEHRVERANSTALTUNGEN	4
II. STUDIENINHALT UND STUDIENABLAUF	5
§ 6 MODULE, LEHRVERANSTALTUNGEN UND SEMESTERZUORDNUNG	5
III. PRÜFUNGSORDNUNG UND STUDIENABSCHLUSS	6
§ 7 MODULNOTEN	6
§ 8 STUDIENABSCHLUSS	6
§ 9 INKRAFTTRETEN	6
ANHANG I: MODULBESCHREIBUNGEN	7

I. Allgemeines

§ 1 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das Erweiterungsstudium Artificial Intelligence Engineering ist ein ingenieurwissenschaftliches Studium und ergänzt ein zugrundeliegendes Masterstudium. Dieses zugrunde liegende Masterstudium wird im Folgenden als das „ordentliche Studium“ bezeichnet.

Das Erweiterungsstudium Artificial Intelligence Engineering wird als fremdsprachiges Studium in englischer Sprache durchgeführt.

(1) Gegenstand des Studiums

Das Erweiterungsstudium Artificial Intelligence Engineering befähigt die Absolvent*innen dazu, Fragestellungen aus ihrem ordentlichen Studium mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz zu lösen und dient weiter als Grundlage, um sich in diesem Bereich weiter zu spezialisieren und selbstständig fortzubilden.

Absolvent*innen dieses Erweiterungsstudiums werden die grundlegenden Techniken der Artificial Intelligence (AI) vermittelt. Dazu gehören die Grundlagen der Informatik, Programmieren, Machine Learning und Neuronale Netze. In einem Seminarprojekt werden die erworbenen AI-Methoden in einer praktischen Anwendung aus dem ordentlichen Studium vertieft.

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Die Absolvent*innen des Erweiterungsstudiums Artificial Intelligence Engineering verfügen über folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen:

Wissen und Verstehen

Die Absolvent*innen

- besitzen grundlegende Kenntnisse im Programmieren mit einer modernen Skriptsprache (Python),
- haben Kenntnis von grundlegenden Algorithmen und Datenstrukturen,
- können komplexe Real-World-Probleme erkennen und abstrahieren und haben die Fähigkeit sie durch die Anwendung von grundlegenden Algorithmen zu lösen,
- haben die Fähigkeit sich neue Technologien und Methoden im Bereich Artificial Intelligence selbstständig anzueignen,
- können Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Fachgebiets definieren und interpretieren.

Wissensbasiertes Anwenden und Beurteilen

Die Absolvent*innen

- können komplexe wissenschaftliche Methoden aus Artificial Intelligence und Machine Learning anwenden,

- sind in der Lage, ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten aus Artificial Intelligence und Machine Learning zur Problemlösung im Themenbereich ihres ordentlichen Studiums und in unvertrauten Situationen anzuwenden,
- sind in der Lage, mit komplexen Situationen umzugehen,
- haben die Fähigkeit zur interdisziplinären Analyse und Beurteilung und können wissenschaftlich fundierte Einschätzungen und Lösungsvorschläge abgeben,
- verstehen die Auswirkung von Künstlicher Intelligenz auf die Gesellschaft und fördern das Bewusstsein für damit einhergehende ethische Problemstellungen,
- beherrschen das effektive Zusammenarbeiten in Teams und das Kommunizieren von komplexen, technischen Konzepten.

Kommunikative, organisatorische und soziale Kompetenzen

Die Absolvent*innen

- beherrschen Kommunikations- und Präsentationstechniken und können sie adäquat einsetzen,
- können Informationen, Ideen, Probleme und deren Lösung einem Publikum klar und eindeutig kommunizieren und zwar Spezialist*innen als auch Nichtspezialist*innen,
- verfügen über Lernstrategien für autonomen Wissenserwerb,
- sind in der Lage, selbständig und interdisziplinär zu arbeiten.

(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt

Das neue Studium soll die Arbeitsmarktfähigkeit der Absolvent*innen erhöhen. Das Berufsfeld von Absolvent*innen dieses Erweiterungsstudiums wird nach wie vor im Bereich ihres ordentlichen Studiums liegen. Durch das Erlangen der in diesem Erweiterungsstudium angebotenen Kompetenzen sind sie durch das zusätzlich angeeignete Wissen im Bereich der Artificial Intelligence für den Arbeitsmarkt attraktiver.

§ 2 Zulassungsbedingungen

Die Zulassung zum Erweiterungsstudium Artificial Intelligence Engineering setzt

- (1) eine Zulassung in ein beliebiges Masterstudium an der TU Graz (ausgenommen davon sind folgende Masterstudien: Computer Science, Information and Computer Engineering, Software Engineering and Management), oder
- (2) ein abgeschlossenes ingenieurwissenschaftliches oder naturwissenschaftliches Master- oder Diplomstudium

voraus.

§ 3 Gliederung des Studiums

Das Erweiterungsstudium Artificial Intelligence Engineering mit einem Arbeitsaufwand von 34 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst zwei Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

	ECTS
Pflichtmodul A: Foundations of Computer Science	12,5
Pflichtmodul B: Foundations of Artificial Intelligence	21,5
Summe	34

§ 4 Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU	Keine Beschränkung
Übungsanteil von VU Konstruktionsübung (KU)	25
Seminarprojekt (SP)	15

§ 5 Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an, als verfügbare Plätze vorhanden sind, dann erfolgt die Aufnahme der Studierenden nach dem folgenden Reihungsverfahren, wobei die einzelnen Kriterien in der angegebenen Reihenfolge anzuwenden sind:
 - a. Stellung der Lehrveranstaltung im Curriculum (gem. § 6 und § 7): Die Lehrveranstaltung ist im Curriculum, für das die Lehrveranstaltungsanmeldung erfolgt, in den Pflicht- oder Wahlmodulen vorgeschrieben. Diese Lehrveranstaltungen werden gleichrangig gereiht und jeweils gegenüber den frei wählbaren Lehrveranstaltungen bevorzugt.
 - b. Im Studium absolvierte/anerkannte ECTS-Anrechnungspunkte: Für die ECTS-Reihung werden alle Leistungen des Studiums, für das die Lehrveranstaltungsanmeldung erfolgt, herangezogen. Eine höhere Gesamtsumme wird bevorzugt gereiht.
 - c. Bisher benötigte Semesteranzahl im Studium: Reihung nach der Anzahl der bisher benötigten Semester innerhalb des Studiums. Eine höhere Anzahl wird bevorzugt gereiht.
 - d. Losentscheid: Ist anhand der vorangehenden Kriterien keine Reihungsentscheidung möglich, entscheidet das Los.
- (2) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an der TU Graz absolvieren, werden vorrangig bis zu 10 % der Plätze vergeben.

II. Studieninhalt und Studienablauf

§ 6 Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Erweiterungsstudiums und deren Gliederung in Pflichtmodule sind nachfolgend angeführt. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut.

Das Seminarprojekt wird in Zusammenarbeit mit einem Betreuer oder einer Betreuerin aus dem ordentlichen Studium durchgeführt.

Erweiterungsstudium Artificial Intelligence Engineering					Semester mit ECTS-Punkten	
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	I	II
Pflichtmodul A: Foundations of Computer Science						
[A.1]	Informatik 1	3	VU ^[1]	4	4	
[A.2]	Informatik 2	3	VU ^[1]	4		4
[A.3]	Introduction to Data Structures and Algorithms	2	VO	3		3
[A.4]	Introduction to Data Structures and Algorithms	1	UE	1,5		1,5
Zwischensummer Pflichtmodul A		9		12,5	4	8,5
Pflichtmodul B: Foundations of Artificial Intelligence						
[B.1]	Artificial Intelligence 1	2	VU ^[1]	3	3	
[B.2]	Machine Learning for AIE	3	VU ^[1]	4	4	
[B.3]	Deep Learning for AIE	3	VU ^[1]	4	4	
[B.4]	Reinforcement Learning for AIE	2	VU ^[1]	2,5		2,5
[B.5]	Ethical, legal and social aspects of Artificial Intelligence	1	VO	2		2
[B.6]	Seminar Project Artificial Intelligence Engineering	2	SP	6		6
Zwischensumme Pflichtmodul B:		13		21,5	11	10,5
Summe Pflichtmodul		23		34	15	19

^[1]Die Aufteilung der Vorlesungs- und Übungsinhalte bei Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) wird mit 2/3 der Semesterstunden (SSt) zum Vorlesungsteil und 1/3 der SSt zum Übungsteil vorgenommen.

III. Prüfungsordnung und Studienabschluss

§ 7 Modulnoten

Die Beurteilung der Module hat so zu erfolgen, dass der nach ECTS- Anrechnungspunkten gewichtete Notendurchschnitt der im Modul zu absolvierenden Prüfungen herangezogen wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind, aufzurunden, sonst abzurunden. Prüfungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche/nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung der Modulnote nicht einzubeziehen. Die positive Beurteilung eines Moduls setzt die positive Beurteilung aller im Modul zu absolvierenden Prüfungen voraus.

§ 8 Studienabschluss

- (1) Der Abschluss des Erweiterungsstudiums setzt den Abschluss des ordentlichen Studiums, dessen Erweiterung es dient, voraus.
- (2) Mit der positiven Beurteilung aller gemäß § 3 zu erbringenden Studienleistungen wird das Erweiterungsstudium abgeschlossen.
- (3) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen.

§ 9 Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2025 tritt mit dem 1. Oktober 2025 in Kraft.

Anhang zum Curriculum des Erweiterungsstudiums

Artificial Intelligence Engineering

Anhang I: Modulbeschreibungen

Modul A	Foundations in Computer Science
ECTS-Anrechnungspunkte	12,5
Inhalte	<p>A.1 A.2 Aufbau und Funktionsweise eines Computersystems, Einführung in die Grundlagen der Programmierung (Python), Python Tool Chain, Übersicht über wichtige Python Libraries, z.B. Numpy, Scipy, Plotting, Notebooks, usw., Fortgeschrittene Konzepte der Programmierung (Python), Lösen fachspezifischer Probleme am Computer, Konzepte der Objektorientierten Programmierung, Data Science Grundlagen.</p> <p>A.3 A.4 Algorithmische Techniken (iterative Programmierung, rekursive Programmierung, Divide & Conquer, Randomisierung), elementare Datenstrukturen, asymptotische Laufzeitanalyse von Programmen (O-Notation), Analyse von rekursiven Algorithmen, Sortierverfahren, Halden, gestreute Speicherung (Hashing), Suchmethoden, Baumstrukturen, Dynamische Datenverwaltung (Wörterbuchproblem, Warteschlangenproblem). In Konstruktionsübungen wird der obige Inhalt praktisch geübt.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>A.1 A.2 Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, die Funktionsweise eines Rechners zu erklären, den Ablauf eines einfachen Programms zu erklären, eigene (einfache) Python Programme zu erstellen und beherrschen die grundlegenden Kontrollstrukturen der Programmierung. Sie können ein technisches Problem abstrahieren und modellieren, einfache fachspezifische Probleme am Computer lösen – im Weiteren umfangreichere Programme mit Python strukturiert entwerfen, implementieren und testen. Ein Augenmerk wird auf saubere, korrekte, robuste, lesbare Python Programme gelegt, diese zu entwerfen und implementieren und einfache und einheitliche Python Coding-Standards kennenzulernen. Anwendung von OO-Konzepten in der SW Entwicklung.</p> <p>A.3 A.4 Des Weiteren sind Studierende in der Lage, Algorithmen zu analysieren (Zeit/ Speicherbedarf), effiziente Algorithmen für einfache Probleme zu entwerfen, sie verstehen die wichtigsten Datenstrukturen und algorithmischen Techniken und können diese problemspezifisch anwenden. Dies wird in einer KU verfestigt</p>
Inhaltliche Voraussetzungen	Aktives oder abgeschlossenes Masterstudium wie in § 2 definiert.

für die Teilnahme	
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul B	Foundations in Artificial Intelligence
ECTS-Anrechnungspunkte	21,5
Inhalte	<p>B.1 Wissensrepräsentationen und ihre Verwendung im maschinellen Lernen. Grundlagen der Informationsgewinnung und Empfehlungssysteme.</p> <p>B.2 Es werden Begriffe und Methoden aus den Bereichen Maschinelles Lernen und Mustererkennung eingeführt. Insbesondere wird dabei auf die theoretischen Grundlagen des maschinellen Lernens eingegangen. Des Weiteren verstehen die Studierenden die Ansätze zum Modeltraining und Parameteroptimierung inkl. Training/Test Datentrennung sowie Kreuzvalidierungsansätze. Auswirkungen von AI und Machine Learning auf die Gesellschaft und ethische Überlegungen werden mit den Studierenden diskutiert.</p> <p>B.3 Es werden mathematische Grundlagen und praktische Anwendungen des Deep Learnings behandelt. Für die praktische Anwendung lernen die Studierenden die gängigen Python Bibliotheken für Machine und Deep Learning wie z.B. scikit, tensorflow, oder PyTorch.</p> <p>B.4 Dieses Modul betrachtet mathematische Grundlagen und Anwendungen des agentenbasierten autonomen Lernens. Im Speziellen wird auf den Themenbereich Reinforcement Learning eingegangen.</p> <p>B.5 Es wird in grundlegende ethische, rechtliche und soziale Aspekte Künstlicher Intelligenz eingeführt. Wesentliche ethische Theorien wie deontologische Ethik, Vertragstheorie, Tugendethik, Care-Ethik, prozessuale und Verantwortungsethik werden vorgestellt. Weiters wird behandelt, wie ethische Problemstellungen mit sozialwissenschaftlichen Methoden untersucht und durch regulatorische Verfahren operationalisiert werden können. Exemplarisch werden ethische Probleme erörtert und gezeigt, wie sie in der einschlägigen Literatur diskutiert werden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Auseinandersetzung mit zentralen Aspekten vertrauenswürdiger AI, wie insbesondere mit: Vorrang menschlichen Handelns und menschlicher Aufsicht, technischer Robustheit und Sicherheit, Datenschutz und Datenqualitätsmanagement, Transparenz, Vielfalt, Nichtdiskriminierung und Fairness, gesellschaftlichen und ökologischen Wohlergehens sowie Rechenschaftspflicht.</p>

	<p>B.6 Das Seminarprojekt dient zum praktischen Anwenden des Erlernten und es wird im ordentlichen Studium der Studierenden ein Thema auch mit Hinblick auf die SDG9 und SDG12 ausgearbeitet.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>B.1 Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, Datenwissenschaften und Künstliche Intelligenz zu erklären und Methoden des maschinellen Lernens überblicksartig zu benennen.</p> <p>B.2 Studierende haben die wichtigsten Begriffe aus dem Maschinellen Lernen erworben. Die Studierenden kennen die wichtigsten überwachten Lernalgorithmen und sind in der Lage, diese auf überwachte Lernprobleme anzuwenden. Die Studierenden haben weiters grundlegendes Wissen im Bereich der probabilistischen Modelle und des unüberwachten Lernens erworben. Ein Bewusstsein für die Auswirkungen von AI und Machine Learning im Allgemeinen auf die Gesellschaft wurde geschaffen.</p> <p>B.3 Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden die mathematischen Grundlagen des Deep Learnings und sie können diese in praktischen Beispielen anwenden. Die Studierenden können die gängigen Evaluierungsprotokolle sowie Modeloptimierungsansätze wie z.B. Kreuzvalidierungsverfahren anwenden.</p> <p>B.4 Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden die Grundlagen autonomen agentenbasierten Lernens und die grundlegenden mathematischen Konzepte im Bereich Reinforcement Learning. Studierende können dies Grundlagen in einfachen Problemen anwenden.</p> <p>B.5 Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls verstehen die Studierenden die grundlegenden Kenntnisse ethischer Auseinandersetzung mit Technologien der Künstlichen Intelligenz. Sie sind in der Lage sich ethische Literatur selbständig anzueignen und Bezüge zu technischen Anwendungen Künstlicher Intelligenz herzustellen.</p> <p>B.6 In der praktischen Anwendung festigen sich die erlernten Inhalte.</p>
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Aktives oder abgeschlossenes Masterstudium, wie in § 2 definiert
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr