

Nr. 50 vom 24. Juni 2025

AMTLICHE BEKANNTMACHUNG

Hg.: Der Präsident der Universität Hamburg
Referat 31 – Qualität und Recht

Fachspezifische Bestimmungen für den Studiengang „Intellectics (M.A.)“

vom 21. Mai 2025

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 10. Juni 2025 die am 21. Mai 2025 vom Fakultätsrat der Fakultät für Geisteswissenschaften auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 19. Februar 2025 (HmbGVBl. S. 241) beschlossenen Fachspezifischen Bestimmungen für den Studiengang „Intellectics (M.A.)“ genehmigt.

Präambel

Diese Fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung der Fakultät für Geisteswissenschaften der Universität Hamburg für Studiengänge mit dem Abschluss Master of Arts (M.A.) vom 6. Mai 2015 in der jeweils geltenden Fassung und beschreiben die Module für den Studiengang Intellectics M.A.

I. Ergänzende Bestimmungen

Zu § 1 Studienziele, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführung des Studiengangs

Zu § 1 Absatz 1:

- (1) Ziel des forschungsorientierten und durchgehend englischsprachigen Studiengangs „Intellectics M.A.“ ist es, den Studierenden auf der Basis des humanistischen Bildungsprinzips sowohl ein tiefes Verständnis von den Grundlagen, Ansätzen, Methoden und Ergebnissen in der Wissenschaft der Künstlichen Intelligenz (KI) zu vermitteln als auch ein breites wissenschaftliches Verständnis der Interaktion von Menschen mit Systemen, die nicht-triviale Aufgaben für den Menschen erledigen können, aus verschiedenen Perspektiven zu fördern. Es werden dabei Ansätze verfolgt, die sich z. B. aus relevanten Fragestellungen der Geisteswissenschaften, unter anderem auch der Philosophie, ergeben und zur Lösung der Fragestellungen beitragen.
- (2) Die Wissenschaft der KI ist ein interdisziplinäres Forschungsgebiet, das die Ansätze und Erkenntnisse aus diversen Geistes- und Strukturwissenschaften (nebst den Ingenieur- und Naturwissenschaften) nutzt und aus informationstechnischer Perspektive umsetzt und weiterentwickelt. Zentral bei der Vermittlung der informationstechnischen Abstraktion und Modellierung ist das Paradigma eines rationalen Agenten (auch agentisches System genannt), also das Paradigma eines in einer dynamischen Umgebung handelnden Akteurs, der unter begrenzten Zeit- und Speicherressourcen abhängig von seinen Beobachtungen und seinem intern gebildeten Modell selbstständig einen Plan zur Erlangung eines internen Ziels entwickelt. Ein Agent kann interne Ziele aus Kontext- und Aufgabenbeschreibungen entwickeln oder proaktiv im Rahmen eines Gesamtsystems. Intelligenz im Sinne der Intellektik bedeutet, dass Agenten rational handeln und nicht-triviale Aufgaben zur Zufriedenheit der Menschen erfüllen, ohne einen vorgegebenen Algorithmus zu verwenden. In Systemen mit mehreren Agenten und Menschen entstehen zusätzliche Herausforderungen, da unterschiedliche lokale Ziele unvereinbar mit einem globalen Ziel sein können. Ein System, das ein globales Ziel erfolgreich erreicht, wird als intelligentes oder KI-System bezeichnet.
- (3) Die Studierenden erhalten neben einer kritisch-analytischen Auseinandersetzung von intelligenten Agenten auch notwendige theoretische und praktische Fähigkeiten, um selbst neue sichere, vertrauenswürdige, robuste, transparente und erklärbare Agenten zu entwickeln und durch Reflexion über soziale Mechanismen und ethische Fragestellungen vielfältige Möglichkeiten aber auch potenzielle Gefahren bewerten zu lernen.
- (4) Berufstechnisch eröffnet sich den Studierenden damit nicht nur die Option, eine akademische Laufbahn mit einer Promotion im Schnittgebiet der KI z. B. mit Informatik, Philosophie, Mathematik, Soziologie, Wirtschaftswissenschaften usw. einzuschlagen, sondern auch die Option, z. B. in Unternehmen, Kommissionen oder gemeinnützigen

Organisationen für alle KI-relevanten Themen in beratender Funktion tätig zu werden. Erklärtes Ziel des Studiengangs im Sinne einer nachhaltigen Lehre ist es dabei nicht nur, den Studierenden zur erfolgreichen Bewerbung in den genannten Gebieten zu verhelfen, sondern mit der nachhaltigen Vermittlung der wesentlichen Ideen, Konzepte, Methoden und Ansätze – im Gegensatz zu einer Fokussierung auf gerade angesagten Technologien, Programmiersprachen o. ä. – auch Qualität und Stabilität im Berufsleben (Sicherung des Arbeitsplatzes) zu gewährleisten.

Zu § 1 Absatz 4:

Die Durchführung des Studiengangs erfolgt durch die Fakultät für Geisteswissenschaften.

Zu § 4**Studien- und Prüfungsaufbau, Module und Leistungspunkte (LP)****Zu § 4 Absatz 1: Curriculum und Studienplan**

- (1) Der Studiengang Intellectics M.A. umfasst insgesamt 120 Leistungspunkte (LP). Diese verteilen sich auf die zwei Teilbereiche des Studiums wie folgt:
 1. Fachspezifische Module (inklusive Abschlussmodul) im Pflichtbereich (102 LP)
 2. Wahlbereich (18 LP)
- (2) Der Pflichtbereich des Master-Programms umfasst neun Pflichtmodule mit jeweils 8 Leistungspunkten sowie das Abschlussmodul einschließlich der Masterarbeit mit 30 Leistungspunkten. Die Studierenden erwerben in den ersten drei Semestern jeweils 24 LP im Rahmen des Pflichtbereichs. Damit verbleiben in den ersten drei Semestern in jedem Semester 6 LP für den Wahlbereich, die die Studierenden zur individuellen Profilbildung durch die erfolgreiche Teilnahme an ausgewählten Master-Veranstaltungen an der Universität Hamburg erwerben (Teilnahme an den betreffenden Modulen muss bestätigt werden). Im zweiten Sommersemester des Curriculums ist das Abschlussmodul inklusive der Masterarbeit (30 LP) vorgesehen.
- (3) Die Pflichtmodule teilen sich in drei Säulen über je drei Semester ein (siehe die untenstehende Tabelle der fachspezifischen Pflichtmodule). In jeder Säule wird in jedem Semester ein Modul bestehend aus einer Vorlesung und einem zugehörigen Seminar angeboten. Details zu den Modulen finden sich in den jeweiligen Modulbeschreibungen unter II. Die Inhalte der Säulen lassen sich wie folgt umreißen.
 1. Säule 1: Inhalte dieser Säule sind auf die Bildung einer Daten- und algorithmischen Kompetenz ausgerichtet. Neben Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung und den Ansätzen klassischer Algorithmen des maschinellen Lernens sowie deren praktischen Nutzung und Umsetzung werden die Grundideen der modernen (großen) Sprach- bzw. Bildverarbeitungsmodelle und deren multimodaler Kombination vermittelt. Es wird anhand verschiedener Ansätze erläutert, wie komplexe Funktionen in kleinere zerlegt und diese entsprechend mit Hilfe von Trainingsdaten systematisch parametrisiert werden können, so dass sich eine gewünschte Funktionalität ergibt. Ansätze zum nachweislich korrekten Verhalten derartiger Systeme zum Nutzen der Menschen werden diskutiert. Hier fließen auch Kenntnisse aus der angewandten Mathematik sowie der Linguistik ein.
 2. Säule 2: In dieser Säule steht der intelligente Agent als Aktionen planendes und Entscheidungen treffendes System im Fokus. Es wird vermittelt, dass auch Kommunizieren als Handeln gedeutet werden kann. Neben bekannten klassischen Verfahren des Planens werden weitergehende probabilistische Modelle diskutiert, die zur Generierung und Ausführung (optimaler) Pläne für komplexe Ziele genutzt werden können, wie sie z. B. für

die Umsetzung in Systemen der generativen KI erforderlich sind. Hier fließen Erkenntnisse aus der angewandten Mathematik und der Philosophie (Agency, Entscheidungstheorie, Überlegungen zu Temporallogiken) ein.

3. Säule 3: Inhalte dieser Säule setzen den Multiagentenaspekt des Studiengangs Intellectics M.A. in den Fokus. Relevante Ansätze der Spieltheorie, des Designs sozialer Mechanismen und der formalen Ethik werden u. a. aus einer logik-zentrierten Perspektive vermittelt. Hier fließen Erkenntnisse aus der angewandten Mathematik, der Soziologie (soziale Mechanismen), der Philosophie (Erkenntnistheorie, Ansätze zur Kausalität, Philosophie des Geistes), der Linguistik (Konditionale), der Psychologie (Verhalten von Menschen in einer Gruppe im Rahmen eines Spiels) und der Ethik (normative Prinzipien und ihre Umsetzung z. B. in deontischer Logik) ein.

Studiengang Intellectic M.A.		
Fachspezifische Module im Pflichtbereich		
Module		
Int11 Understanding Data vs. Machine Training (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)	Int12 GenAI in Education, Science, and Society (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)	Int13 Agents, Intellectics, and Logic (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)
Int21 Perception: Natural Language Processing and Computer Vision (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)	Int22 Planning and Decision Processes (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)	Int23 Uncertainty, Causality, and Conditionals (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)
Int31 Human-Compatible AI (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)	Int32 Probabilistic Foundation Models (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)	Int33 Social Mechanisms, Social Epistemology, and Formal Ethics (8 LP / 4 SWS) Vorlesung (3 LP, 2 SWS) Seminar (3 LP, 2 SWS) Modulprüfung im Seminar (2 LP)

Studiengang Intellectic M.A.
Fachübergreifender Wahlbereich
Fachübergreifender Wahlbereich (18 LP)
Veranstaltungen aus den Fachbereichen Philosophie, Informatik oder Sprache, Literatur, Medien I/II.

Studiengang Intellectic M.A.
Abschlussmodul
Abschlussmodul (30 LP)
Masterarbeit (25 LP)
Vortrag mit mündlicher Prüfung (5 LP)

Zu § 4 Absatz 6: Abschlussmodul

Das Abschlussmodul besteht aus einer benoteten Masterarbeit im Umfang von 25 LP sowie einem Vortrag der Studierenden über die Ergebnisse der Masterarbeit und einer anschließenden mündlichen Prüfung im Gesamtumfang von 5 LP. Vortrag und mündliche Prüfung werden zusammen benotet. Die Gesamtnote ergibt sich zu 1/3 aus der Note aus dem Vortrag und der mündlichen Prüfung und zu 2/3 aus der benoteten Masterarbeit, die sich aus den schriftlichen Gutachten ergibt. Näheres regelt die Modulbeschreibung des Abschlussmoduls.

Zu § 5 Lehrveranstaltungsarten

Zu § 5 Absatz 2: Lehrveranstaltungssprache

Die Unterrichtssprache ist Englisch.

Zu § 5 Absatz 3: Anwesenheitspflicht

In Seminaren besteht Anwesenheitspflicht. Diese Lehrveranstaltungsform zielt auf eine diskursive Aneignung des einschlägigen Wissens, also auch auf Gespräche, auf fachadäquate Formulierung und Darstellung von Kenntnissen und Arbeitsergebnissen. Sie übt daher auch Argumentationen ein und vermittelt diese mit den Perspektiven Anderer. Die gemeinsame Bewältigung von Aufgaben fördert und fordert ein geteiltes Diskurswissen, auch und gerade bei der Einbringung individueller Leistungsbeiträge. Daher erfordern die Qualifikationsziele dieser Lehrveranstaltung die Anwesenheit der Studierenden. Der Anwesenheitspflicht ist genüge getan, wenn Studierende mindestens 85% der Anwesenheitszeit auch anwesend sind (nachfolgend als regelmäßige Teilnahme bezeichnet). Die Anwesenheitspflicht gilt auch für die Zulassung zur Wiederholungsprüfung.

Zu § 14 Masterarbeit

Zu § 14 Absatz 2: Anmeldung und Zulassung zur Masterarbeit

Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit setzt absolvierte Studien- und Prüfungsleistungen im Umfang von 56 LP im Pflichtbereich voraus.

Zu § 14 Absatz 6: Sprache der Masterarbeit

Die Masterarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

Zu § 14 Absatz 7: Bearbeitungszeit und Umfang der Masterarbeit

Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt 5 Monate.

Der Umfang der Masterarbeit soll in der Regel 80 bis 100 Textseiten betragen.

Zu § 15 Bewertung der Prüfungsleistungen

Zu § 15 Absatz 3: Berechnung der Gesamt- und der Teilnoten

- (1) Die Gesamtnote der Masterprüfung ergibt sich aus dem entsprechend der Leistungspunktezahl gewichteten arithmetischen Mittel der Modulnoten.
- (2) Prüfungsleistungen bzw. Studienleistungen aus dem Wahlbereich gehen nicht in die Gesamtnote ein.

II. Modulbeschreibungen

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Understanding Data vs. Machine Training
Modulsigle	Int11
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalten aufgeführten Themen im Bereich der Analyse von Daten und des maschinellen Lernens. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden. Studierenden sollen Fähigkeiten im Umgang mit der Programmiersprache Python erlernen und für die Erlangung eines Verständnisses von Datenverarbeitungsprozesse, insbesondere für das maschinelle Training von Funktionen einsetzen können, so dass eine fachlich fundierte Bewertung der Leistungsfähigkeit aktueller Techniken möglich wird. Kompetenzen im Bereich der Analysis werden im Rahmen der direkten Anwendung im Bereich der inhaltlichen Themen erworben.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifikation vs. Regression, parametrisches und nicht-parametrisches überwachtes Lernen, Regularisierung zur Vermeidung von Überanpassungen, minimale Beschreibungslänge • Häufungsanalyse, Warenkorbanalyse, Empfehlungen • Statistische Grundlagen: Stichproben, optimale Schätzer, Verteilung, Dichte, kumulative Verteilung, Skalen: Nominal-, Ordinal-, Intervall- und Verhältnisskala, Hypothesentests, Konfidenzintervalle • Berechnungsnetze aus differenzierbaren parametrierten Elementareinheiten, Lernen von Netzparametern mit Gradientenabstieg, Rückpropagierung, Deep Learning: Einbettungsräume und Autoencoder, unüberwachtes Lernen • Stochastische bzw. probabilistische Grundlagen: Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariablen, konditionale Wahrscheinlichkeiten, Unabhängigkeiten, Verteilungen, Bayessche Netze zur Spezifikation von Verteilungen durch Faktorisierung, Tafelschreibweise, Anfragen, Anfragebeantwortungsalgorithmen, Lernverfahren für vollständige Daten, Regularisierung aus probabilistischer Sicht • Induktives Lernen: Versionsraum, Entropiebegriff, Entscheidungsbäume, Lernen von Regeln • Ensemble-Methoden: Bagging (Random Forests), Boosting (XGBoost) • Clusterbildung: K-Means, DBSCAN, Analyse der Variation (ANOVA), t-Test, Lineare Diskriminanzanalyse • Prädiktion durch Auswertung von Zeitreihen (ARIMA, engl. Auto-Regressive Integrated Moving Average)

Inhalte	<p>Praktischer Teil im Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmiersprache Python mit zugehörigen Bibliotheken aus dem Bereich Data Science (NumPy, SciPy, Pandas, matplotlib, NLTK) sowie Grundlagen von Datenbanken • Maschinelles Lernen mit Python (scikit-learn) • Deep Learning mit Python (PyTorch) • Werkzeuge für wissenschaftliches Arbeiten: Auszeichnungssprachen (LaTeX, Markdown), Versionsverwaltung (git), Entwicklungsumgebungen
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Modulabschluss	<p>Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben.</p> <p>Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars.</p> <p>Sprache der Modulprüfung: Englisch</p>
Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP
Gesamtarbeitsaufwand des Moduls	8 LP
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	1. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	GenAI in Education, Science, and Society
Modulsigle	Int12
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalte aufgeführten Themen im Bereich der generativen Künstlichen Intelligenz und ihrer Auswirkungen auf Bildung, Wissenschaft und Gesellschaft. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden. Die Studierenden können Auswirkungen auf das Bildungswesen sowie auf die Wissenschaft und die Gesellschaft fundiert mit fachlichem Hintergrund diskutieren. Kompetenzen im Bereich der linearen Algebra werden im Rahmen einer direkten Anwendung im Bereich der inhaltlichen Themen erworben.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Agenten zur Informationsrecherche, algorithmische Einbettungs- und Assoziationsmethoden (z. B. TF-IDF) • Repräsentationslernen für sequentielle Strukturen, automatische Einbettung: word2vec, CBOW, Skip-Gram mit negativer Probennahme (engl. negative sampling) • Verarbeitung natürlicher Sprache: große Sprachmodelle (engl. Large Language Models, LLMs): rekurrente Berechnungsnetze (mit sog. LSTMs oder GRUs als Basiseinheiten), Transformationsnetze (z. B. BERT, GPT), Grundlagen des Trainings von generativen vortrainierten Sprachmodellen (engl. Generative Pretrained Transformers, GPTs) • GPT-Generierungsparameter: Temperatur- und Top-P-Probennahme (engl. Sampling), Retrieval-unterstützte Generierung, Einbettungstechniken für relationale Daten (Wissensgraphen), Integration von Wissensgraphen in Sprachmodelle, Generierung von Wissensgraphen aus Texten, Feinabstimmung von vortrainierten generativen Modellen für spezielle Aufgaben, Destillieren von Modellen • Prompt-Engineering: Verbalisierung von Kontext- und Aufgabenbeschreibungen (u. a. kontextbezogene GPTs), kontextbezogenes Lernen (Zero-Shot vs. Few-Shot Promptgenerierung) • Softwareentwicklung mit LLMs (Codeerzeugung) • Bildverarbeitung mit Faltungsnetzen und Transformationsnetzen: AlexNet, ResNet, Transformationsnetze für visuelle Daten (ViT) • Sehen und Sprache: große multimodale Modelle (ViLBERT), kontrastives Vortrainieren (CLIP) • Generierung von Bildern aus textuellen Beschreibungen (DALL-E) • Analyse von Videos: Objektdetektion mit Transformationsnetz-Architekturen (YOLO)
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine

Modulabschluss	Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben. Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars. Sprache der Modulprüfung: Englisch
Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP
Gesamtaufwand des Moduls	8 LP
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	1. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Agents, Intellectics, and Logic
Modulsigle	Int13
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalte aufgeführten Themen im Bereich der agentischen Systeme mit Bezug zum Thema Intellectics. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Forschungsthemen der Intellektik zu benennen und von der KI-Forschung abzugrenzen. Weiterführende Kompetenzen im Bereich der Logik werden im Rahmen einer direkten Anwendung im Bereich der inhaltlichen Themen erworben.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Agenten, Prinzip der begrenzten Rationalität: Künstliche Intelligenz, Turing-Test, Chinesisches Zimmer • Deterministische Spieltheorie und soziale Wahlfunktionen, Präferenzaggregation, Mechanismen von Agenten • Soziale Mechanismen: zielgerichtete Interaktion von Agenten und Menschen, Design von sozialen Mechanismen, Intellektik als Wissenschaft • Grundlagen der Modellbildung in sozialen Mechanismen (Aussagenlogik, Prädikatenlogik erster und zweiter Ordnung, Modallogik, Epistemische Logik, Wissen und Sehen, Wissen und Zeit, Dynamische epistemische Logik, Doxastische Logik, Rechtfertigungslogik, Wissensbasierte Programme)
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
Modulabschluss	<p>Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben.</p> <p>Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars.</p> <p>Sprache der Modulprüfung: Englisch</p>
Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP
Gesamtarbeitsaufwand des Moduls	8 LP
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	1. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Perception: Natural Language Processing and Computer Vision
Modulsigle	Int21
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalte aufgeführten Themen im Bereich Perzeption. Das Modul erweitert die Kompetenzen zum Training von Modellen und zur generativen KI um Kompetenzen zur Entwicklung neuer Verfahren zur (statistischen) Verarbeitung natürlicher Sprache und Computersehen. Die Studierenden sind in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, aktuell in der Welt im Bereich der multimodalen Perzeption diskutierte Forschungsfragen zu verstehen, zu erläutern und mit fachlichem Hintergrund in Hinblick auf Auswirkungen auf die Gesellschaft und die Forschung zu diskutieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Grundlagen: Markov-Netze, Markov-Zufallsfelder, dynamische Bayessche Netze, Anfragen und Anfragebeantwortungsalgorithmen, Probennahme-Verfahren, Lernverfahren bei unvollständigen Daten (Erwartungs-Maximierung: EM, Baum-Welch-Verfahren), PAC-Lernprinzip • Probabilistische Sprachmodelle, Themenmodelle, Latente Dirichlet-Allokation (LDA), thematische Entwicklungen über der Zeit repräsentiert mit dynamischen Bayesschen Netzen • Transformationsnetze als probabilistische Modelle, Trainingsmethoden für Faltungs- und Transformationsnetze, anwendungsspezifisches Training durch Feinabstimmung (tief und flach), Integration von speziellen (symbolischen) Problemlösern in GPTs, differentielle Programmierung • Probabilistische Berechnungsnetze (z. B. mit Anwendungen in der Bildverarbeitung), Anfragebeantwortung und Skalierbarkeit, Transformation von probabilistischen Modellen auf probabilistische Berechnungsnetze, Steuerung von großen Sprachmodellen mit probabilistischen Modellen • Generierung relevanter neuer Objekte zur Vereinfachung des Findens von Problemlösungen (z.B. AlphaGeometry, FunSearch) • Generative Modellierung von Daten (z.B. von Bildern): Generierung von Bildern und Videos: Variations-Autoencoder mit Vektor-Quantisierung (DALL-E), Denoising Diffusion, Outpainting und Inpainting • Konstruktion von komplexen Wahrscheinlichkeitsverteilungen durch eine Reihe von invertierbaren Transformationen: Normalisierende Flüsse, Kombination mit probabilistischen Berechnungsnetzen, Generierende Adversariale Netze (GANs)
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch

Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, empfohlen wird der vorige Erwerb von Kompetenzen, wie sie in den Beschreibungen der Module „Understanding Data vs. Machine Training“ (Int11) und „GenAI in Education, Science, and Society“ (Int12) formuliert sind.
Modulabschluss	<p>Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben.</p> <p>Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars.</p> <p>Sprache der Modulprüfung: Englisch</p>
Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP
Gesamtarbeitsaufwand des Moduls	8 LP
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	2. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Planning and Decision Processes
Modulsigle	Int22
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über – im Vergleich zu den erworbenen Kompetenzen aus den Modulen zum Training von Modellen und zur generativen KI – erweiterte Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalten aufgeführten Themen in den Bereichen Planung bzw. Entscheidungsprozesse für agentische Systeme. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, aktuell in der Welt im Bereich der Planung diskutierte Forschungsfragen zu verstehen und zu mit fachlichem Hintergrund zu bewerten und bezüglich möglicher Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft zu diskutieren.
Inhalte	<p>Themen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planen und Handeln mit deterministischen Modellen, Konträres Planen für Spiele: Minimax-Prinzip, Ausführung von sequenziellen Plänen: Prädiktion • Planen und Handeln mit temporalen Modellen • Planen und Handeln mit probabilistischen Modellen • Entscheidungstheorie, Markov-Entscheidungsprozesse, mit (Markov decision processes, MDPs) und ohne Information über den aktuellen Zustand (Partially Observable MDPs, POMDPs), zentrale und dezentrale Steuerung (DEC-POMDPs) • Bestärkungslernen • Exploration vs. Exploitation, Theorie der mehrarmigen Banditen, Monte-Carlo Baumsuche (AlphaZero) • Faktorisierungstechniken für Entscheidungsprozesse
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, empfohlen wird der vorige Erwerb von Kompetenzen, wie sie in den Beschreibungen der Module „Understanding Data vs. Machine Training“ (Int11), „GenAI in Education, Science, and Society“ (Int12) und „Agents, Intellectics, and Logic“ (Int13) formuliert sind.
Modulabschluss	<p>Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben.</p> <p>Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars.</p> <p>Sprache der Modulprüfung: Englisch</p>

Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP
Gesamtarbeitsaufwand des Moduls	8 LP
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	2. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Uncertainty, Causality, and Conditionals
Modulsigle	Int23
Qualifikationsziele	Als Erweiterung der Kompetenzen im Bereich der Logik in der Intellektik verfügen die Studierenden über Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalten aufgeführten Themen in den Bereichen Unsicherheit, Kausalität und Konditionale Logik. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, zentrale Forschungsfragen der Intellektik mit einem fundierten fachlichen Hintergrund in Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft zu diskutieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Bayessche Epistemologie • Kausale Modelle (Pearl), tatsächliche Kausalität (Halpern) • D-Separation • Do-Kalkül • IC-, PC-Algorithmus zur Akquise kausaler Modelle • Intervention • Kontrafaktische Konditionale im Do-Kalkül • Mehrwertige Logiken für Konditionale • Wissensrevision und (kontrafaktische) Konditionale • Nichtmonotone Logiken und Präferenzsemantik • Probabilistische Logiken
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, empfohlen wird der vorige Erwerb von Kompetenzen, wie sie in der Beschreibung des Moduls "Agents, Intellectics, and Logic" (Int13) formuliert sind.
Modulabschluss	<p>Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben.</p> <p>Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars.</p> <p>Sprache der Modulprüfung: Englisch</p>
Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP
Gesamtaufwand des Moduls	8 LP

Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	2. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Human-Compatible AI
Modulsigle	Int31
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen als Erweiterung der Kompetenzen zu Perzeption und Handlungsplanung von Agenten über Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalte aufgeführten Themen im Bereich Mensch-kompatibles Verhalten von agentischen Systemen. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, zentrale Forschungsfragen der Intellektik mit einem fundierten fachlichen Hintergrund in Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft zu diskutieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Beweisbar nützliche und wohlgrundete KI, probabilistische Sicherheitsgarantien, Ausschaltproblem • Menschenbewusste und menschenzentrierte KI: Mentale Modelle, interpretierbares Verhalten und Generierung von Erklärungen, Agenten-unterstützte menschliche Zusammenarbeit, Alignierte KI, Analogien und Common Sense • Anpassung von Sprachmodellen: Verstärkungslernen mit menschlicher Rückkopplung (PPO-Verfahren) • Aufgabenorientierte Wahrnehmung: Von Aufgabenbeschreibungen zu internen Zielen, Aufgabenrepräsentationen • Grundlagen der Assistenz-Spiele, Wahrnehmung menschlicher Präferenzen, Inverses Verstärkungslernen • Simulation des Verhaltens von Agenten in Mechanismen, Durkheim-Test, Weizenbaum-Test
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, empfohlen wird der vorige Erwerb von Kompetenzen, wie sie in den Beschreibungen der Module „Perception: Natural Language Processing and Computer Vision“ (Int21) und „Planning and Decision Processes“ (Int22) formuliert sind.
Modulabschluss	<p>Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben.</p> <p>Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars.</p> <p>Sprache der Modulprüfung: Englisch</p>
Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP

Gesamtarbeitsaufwand des Moduls	8 LP
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	3. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Probabilistic Foundation Models
Modulsigle	Int32
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalte aufgeführten Themen im Bereich fundamentale probabilistische Modelle, wodurch eine Erweiterung der Kompetenzen bzgl. Unsicherheit, Kausalität und konditionale Logik erreicht wird. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungen für zentrale Forschungsfragen der Intellektik mit einem fundierten fachlichen Hintergrund zu verstehen und weiterzuentwickeln.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilistische relationale Modelle (PRMs), Angehobene Inferenz: Angehobene Variableneliminierung, angehobener Verzweigungsbaum-Algorithmus, Modellzählverfahren (erster Ordnung und algebraischer Art), relationale probabilistische Berechnungsnetze • Sequenzielle (z. B. zeitdiskrete) Modellierung und Inferenz mit PRMs, Zähmung von PRMs über der Zeit (retrospektiv und progressiv) • Maschinelles Lernen für PRMs • Entscheidungsfindung und Planen mit PRMs und unter Kausalitätsbetrachtungen • Dynamische Erweiterungen des Zustandsraumes: Generative dynamische kausale probabilistisch-relationale Modelle für stochastische Spiele (genDC-SG-PRMs) • PRMs und LLMs
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, empfohlen wird der vorige Erwerb von Kompetenzen, wie sie in den Beschreibungen der Module "Perception: Natural Language Processing and Computer Vision" (Int21), "Planning and Decision Processes" (Int22) sowie "Uncertainty, Causality, and Conditions" (Int 23) formuliert sind
Modulabschluss	<p>Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben.</p> <p>Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars.</p> <p>Sprache der Modulprüfung: Englisch</p>

Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP
Gesamtarbeitsaufwand des Moduls	8 LP
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	3. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Social Mechanisms, Social Epistemology, and Formal Ethics
Modulsigle	Int33
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen als Erweiterung von Kompetenzen im Bereich von Unsicherheit, Kausalität und konditionale Logik auch über Kompetenzen zu allen in den Gliederungspunkten unter Inhalten aufgeführten Themen in den Bereichen Design von sozialen Mechanismen, Sozialepistemologie und Design von Agenten in sozialen Systemen, so dass Aspekte der formalen Ethik beleuchtet werden können. Insbesondere sind die Studierenden in der Lage, (i) die zentralen Ideen zu benennen, (ii) die jeweils relevanten Begriffe zu definieren, (iii) die Funktionsweise der zugehörigen Methoden und Ansätze zu erläutern, (iv) über die Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Auswirkungen des Einsatzes dieser Methoden und Ansätze kritisch zu reflektieren und zu urteilen und (v) die Methoden und Ansätze zur Lösung typischer Probleme in der Modellierung und dem Design von Systemen anzuwenden und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sind in der Lage, zentrale Forschungsfragen der Intellektik mit einem fundierten fachlichen Hintergrund in Hinblick auf mögliche Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft zu diskutieren.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit von Agenten, Regeln der Kooperation • Sozialepistemologie • Probabilistische Spieltheorie und soziale Mechanismen aus logischer Perspektive • Deontische Logik • Normative Systeme und Argumentationstheorie • Formale Ethik
Lehrformen	Vorlesung: 2 SWS Seminar: 2 SWS
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine, empfohlen wird der vorige Erwerb von Kompetenzen, wie sie in den Beschreibungen des Moduls "Uncertainty, Causality, and Conditionals" (Int23) formuliert sind.
Modulabschluss	<p>Voraussetzung zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme am Seminar gemäß den Regelungen zu § 5 Absatz 3. Zu erbringende Studienleistungen (mündliche Präsentationen, Praktika, Berichte usw.) werden zu Beginn der Lehrveranstaltung im Detail bekannt gegeben.</p> <p>Art der Prüfung: Schriftliche Hausarbeit (12–15 Seiten, maximale Bearbeitungszeit: 3 Monate) im Rahmen des Seminars.</p> <p>Sprache der Modulprüfung: Englisch</p>
Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Vorlesung: 3 LP Seminar: 3 LP Hausarbeit: 2 LP
Gesamtarbeitsaufwand des Moduls	8 LP
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Empfohlenes Semester	3. Semester

Modultyp	Pflichtmodul im Studiengang Intellectics M.A.
Titel	Abschlussmodul
Modulsigle	
Qualifikationsziele	Die Studierenden haben die Fähigkeit zur selbstständigen Erarbeitung wissenschaftlicher Gegenstandsbereiche und Problemfelder im Bereich Künstliche Intelligenz erlangt. Sie sind zur systematischen und differenzierten Darlegung in einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einem Fachgespräch in der Lage.
Inhalte	Vorbereitung und Verfassen der Masterarbeit Vorbereitung und Halten des Vortrags
Lehrformen	Eigenarbeit der Studierenden unter Betreuung
Unterrichtssprache	Englisch
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher Abschluss von Modulen im Studiengang Intellectics M.A. im Umfang von 54 LP
Modulabschluss	Art der Prüfung: Masterarbeit mit einem Gesamtumfang von 80–100 Seiten. Mündliche Prüfung im Rahmen des Vortrags (60 min. inklusive Vortragszeit) Sprache der Modulprüfung: Englisch
Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulteilen	Masterarbeit: 25 LP Vortrag und mündliche Prüfung (inkl. Vorbereitungszeit): 5 LP
Gesamtarbeitsaufwand des Moduls	30 LP
Häufigkeit des Angebots	In jedem Semester
Dauer	5 Monate
Empfohlenes Semester	4. Semester

Zu § 22
Inkrafttreten

Diese Fachspezifischen Bestimmungen treten am Tag nach der Veröffentlichung als Amtliche Bekanntmachung der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2025/2026 aufnehmen.

Hamburg, den 24. Juni 2025
Universität Hamburg