

**Prüfungsordnung für den
Masterstudiengang Data Science
an der Universität Münster
vom 17. Februar 2026**

Aufgrund der §§ 2 Absatz 4, 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) in der Fassung des Hochschulzukunftsgesetzes vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19. Dezember 2024 (GV. NRW. S. 1222), hat die Universität Münster folgende Ordnung erlassen:

Inhaltsverzeichnis:

- § 1 Geltungsbereich der Masterprüfungsordnung
- § 2 Ziel des Studiums und Zweck der Prüfung
- § 3 Mastergrad
- § 4 Zugang zum Studium
- § 5 Zuständigkeit
- § 6 Prüfungsausschuss
- § 7 Zulassung zur Masterprüfung
- § 8 Regelstudienzeit und Studienumfang, Leistungspunkte
- § 9 Studieninhalte
- § 10 Lehrveranstaltungsarten
- § 11 Strukturierung des Studiums und der Prüfung, Modulbeschreibungen
- § 12 Studien- und Prüfungsleistungen, Anmeldung
- § 12a Prüfungen im Antwort-Wahl-Verfahren
- § 13 Die Masterarbeit
- § 14 Annahme und Bewertung der Masterarbeit
- § 15 Prüfer*innen, Beisitzer*innen
- § 16 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen
- § 17 Nachteilsausgleich
- § 18 Bestehen der Masterprüfung, Wiederholung
- § 19 Bewertung der Einzelleistungen, Modulnoten und Ermittlung der Gesamtnote
- § 20 Masterzeugnis und Masterurkunde
- § 21 Diploma Supplement mit Transcript of Records
- § 22 Einsicht in die Studienakten
- § 23 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß
- § 24 Ungültigkeit von Einzelleistungen
- § 25 Aberkennung des Mastergrades
- § 26 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen
- Anhang: Modulbeschreibungen

§ 1**Geltungsbereich der Masterprüfungsordnung**

Diese Masterprüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Data Science an der Universität Münster.

§ 2**Ziel des Studiums und Zweck der Prüfung**

(1) Das Masterstudium baut auf ein abgeschlossenes grundständiges Studium auf. Die Studierenden erwerben vertiefte wissenschaftliche Grundlagen, sowie – unter Berücksichtigung der Anforderungen der Berufswelt – Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden in den Bereichen Datenanalyse, maschinelles Lernen und Data Engineering. Sie werden so zur selbständigen und verantwortlichen Beurteilung komplexer wissenschaftlicher und interdisziplinärer Problemstellungen befähigt und können die zur praktischen Anwendung der gefundenen Lösungen praxisnah in unterschiedlichen Anwendungsfeldern umsetzen.

(2) Durch die Masterprüfung soll festgestellt werden, ob die Studierenden die für die Anwendung in der Berufspraxis, insbesondere auch im Bereich von Forschung und Lehre, erforderlichen Kenntnisse erworben haben.

§ 3**Mastergrad**

Nach erfolgreichem Abschluss des Studiums wird der akademische Grad eines „Master of Science“ (M.Sc.) verliehen.

§ 4**Zugang zum Studium**

Der Zugang zum Studium richtet sich nach der „Zugangs- und Zulassungsordnung für den Masterstudiengang Data Science an der Universität Münster“ in der jeweils aktuellen Fassung.

§ 5**Zuständigkeit**

(1) Für die Organisation der Prüfungen im Masterstudiengang Data Science und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben ist der Prüfungsausschuss für den Studiengang Data Science zuständig. Er achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen und die Anerkennung von Prüfungsleistungen. Er berichtet regelmäßig den an dem Studiengang beteiligten Fachbereichen über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten und gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung.

(2) Der Prüfungsausschuss kann durch Beschluss die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die*den Vorsitzende*n übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche.

(3) Die Koordination des Studiengangs ist am Fachbereich 10 angesiedelt. Geschäftsstelle für den Prüfungsausschuss ist das Prüfungsamt.

§ 6

Prüfungsausschuss

(1) Die Fachbereiche 10, 11, 12 und 14 bilden für den Masterstudiengang Data Science einen Prüfungsausschuss.

(2) Der Prüfungsausschuss besteht aus der*dem Vorsitzenden, deren*dessen Stellvertreter*in, zwei weiteren Mitgliedern aus der Gruppe der Hochschullehrer*innen, einem Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie einem Mitglied aus der Gruppe der Studierenden aus den an dem Studiengang beteiligten Fachbereichen. Die*der Vorsitzende und ihre*seine Stellvertretung müssen Professor*innen auf Lebenszeit sein. Zudem soll die*der Vorsitzende aus dem Fachbereich 10 stammen. Für jedes Mitglied soll ein*e Vertreter*in gewählt werden. Die Amtszeit der Hochschullehrer*innen und der akademischen Mitarbeiter*innen beträgt zwei Jahre, die der Studierenden ein Jahr. Die Wiederwahl ist zulässig.

(3) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und ihre Stellvertreter*innen werden von den Vertreter*innen der jeweiligen Gruppen in den Fachbereichsräten gewählt.

(4) Die studentischen Mitglieder haben bei der Beurteilung von Prüfungsleistungen sowie der Bestellung von Prüfer*innen und Beisitzer*innen kein Stimmrecht.

(5) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn die*der Vorsitzende oder die*der stellvertretende Vorsitzende sowie mindestens zwei weitere Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrer*innen sowie ein Mitglied aus den anderen Gruppen anwesend sind. Entweder die*der Vorsitzende oder die*der stellvertretende Vorsitzende muss persönlich anwesend sein. Der Ausschuss entscheidet mit der Mehrheit der Stimmen der anwesenden Mitglieder. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme der*des Vorsitzenden, bei dessen Abwesenheit die Stimme der*des stellvertretenden Vorsitzenden. Im Falle des Absatzes 4 ist der Prüfungsausschuss schon beschlussfähig, wenn neben der oder dem Vorsitzenden oder der oder dem stellvertretenden Vorsitzenden drei der nichtstudentischen Mitglieder anwesend sind.

(6) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.

(7) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, ihre Stellvertreter*innen, die Prüfer*innen und die Beisitzer*innen unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die*den Vorsitzende*n des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten. An den Sitzungen des Prüfungsausschusses können auf Einladung der*des Vorsitzenden Gäste teilnehmen, die gleichermaßen zur Verschwiegenheit verpflichtet sind. Gäste sind redeberechtigt, sie sind nicht antrags- oder stimmberechtigt.

§ 7

Zulassung zur Masterprüfung

Die Zulassung zur Masterprüfung erfolgt mit der Einschreibung in den Masterstudiengang Data Science an der Universität Münster. Sie steht unter dem Vorbehalt, dass die Einschreibung aufrecht erhalten bleibt.

§ 8

Regelstudienzeit und Studienumfang, Leistungspunkte

(1) Die Regelstudienzeit bis zum Abschluss des Studiums beträgt zwei Studienjahre. Ein Studienjahr besteht aus zwei Semestern.

(2) Für einen erfolgreichen Abschluss des Studiums sind 120 Leistungspunkte zu erwerben. Das Curriculum ist so zu gestalten, dass auf jedes Studienjahr i.d.R. 60 Leistungspunkte entfallen. Leistungspunkte sind ein quantitatives Maß für die Gesamtbelastung der*des Studierenden. Sie umfassen sowohl den unmittelbaren Unterricht als auch die Zeit für die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes (Präsenz- und Selbststudium), den Prüfungsaufwand und die Prüfungsvorbereitungen einschließlich Abschluss- und Studienarbeiten sowie gegebenenfalls Praktika oder andere Lehr- und Lernformen. Für den Erwerb eines Leistungspunkts wird insoweit ein Arbeitsaufwand von 30 Stunden zugrunde gelegt. Der Arbeitsaufwand für ein Studienjahr beträgt 1800 Stunden. Das Gesamtvolumen des Studiums entspricht einem Arbeitsaufwand 3600 Stunden. Ein Leistungspunkt entspricht einem Credit-Point nach dem ECTS (European Credit Transfer System).

§ 9

Studieninhalte

(1) Das Masterstudium im Studiengang Data Science umfasst neben der Masterarbeit das Studium folgender Module nach näherer Bestimmung durch die als Anhang beigefügten Modulbeschreibungen, die Teil dieser Prüfungsordnung sind:

Pflichtmodule:

- DSM-DS-100 Master-Abschluss-Modul (30 LP, inkl. Masterarbeit)
- DSM-DS-101 Introduction to Machine Learning (10 LP)
- DSM-DS-102 Data Engineering (5 LP)
- DSM-DS-103 Data-Science-Projekt (15 LP)
- DSM-DS-110 Zusatzkompetenzen (5 LP)

Wahlpflichtmodule:

Alle Studierenden müssen – unabhängig vom gewählten Schwerpunkt – Module im Umfang von insgesamt 5 Leistungspunkten aus dem **Kernbereich Data Science** absolvieren. Dieser umfasst die Module DSM-MI-30x und DSM-PH-501.

Dabei sind hinsichtlich der Einschränkung von Wahlmöglichkeiten die jeweiligen Modulbeschreibungen zu beachten.

Je nach gewähltem Schwerpunkt müssen zudem folgende Wahlpflichtmodule absolviert werden:

1. Schwerpunkt: Mathematical and Computational Data Science

Die Studierenden müssen Module im Umfang von insgesamt 30 Leistungspunkten aus den Modulen DSM-MI-3xx und DSM-PH-501 absolvieren.

Darüber hinaus müssen die Studierenden aus den angebotenen **Grundlagenmodulen** die Grundlagenerweiterung Naturwissenschaften (DSM-F-200) und entweder die Grundlagenerweiterung Mathematik (DSM-F-201) oder die Fundamentals of Software Development, Algorithms, and Data Structures (DSM-F-202) belegen.

Es darf es sich nicht um die Module handeln, die schon im Rahmen des Kernbereichs Data Science belegt wurden.

Zudem sind hinsichtlich der Einschränkung von Wahlmöglichkeiten die jeweiligen Modulbeschreibungen zu beachten.

2. Schwerpunkt: Data Science in Physics

Die Studierenden müssen die Module DSM-PH-xx sowie ein Modul im Umfang von 5 Leistungspunkten aus den Modulen DSM-MI-3xx absolvieren. Insgesamt sind somit 30 Leistungspunkte zu erwerben.

Darüber hinaus müssen die Studierenden aus den angebotenen **Grundlagenmodulen** die Grundlagenerweiterung Mathematik (DSM-F-201) und die Fundamentals of Software Development, Algorithms, and Data Structures (DSM-F-202) belegen.

Hierbei darf es sich nicht um die Module handeln, die schon im Rahmen des Kernbereichs Data Science belegt wurden.

Zudem sind hinsichtlich der Einschränkung von Wahlmöglichkeiten die jeweiligen Modulbeschreibungen zu beachten.

3. Schwerpunkt: Data Science in Chemistry

Die Studierenden absolvieren Module im Umfang von 30 Leistungspunkten aus den Modulen DSM-CH-4x.

Darüber hinaus müssen die Studierenden aus den angebotenen **Grundlagenmodulen** die Grundlagenerweiterung Mathematik (DSM-F-201) und die Fundamentals of Software Development, Algorithms, and Data Structures (DSM-F-202) belegen.

4. Schwerpunkt: Pharmaceutical Data Science

Die Studierenden absolvieren Module im Umfang von 30 Leistungspunkten aus den Modulen DSM-P-6x.

Darüber hinaus müssen die Studierenden aus den angebotenen **Grundlagenmodulen** die Grundlagenerweiterung Mathematik (DSM-F-201) und die Fundamentals of Software Development, Algorithms, and Data Structures (DSM-F-202) belegen.

(2) Der erfolgreiche Abschluss des Masterstudiums setzt den Erwerb von 120 Leistungspunkten im Rahmen des Studiums voraus. Hiervon entfallen 30 Leistungspunkte auf die Masterarbeit.

§ 10

Lehrveranstaltungsarten

Die Studieninhalte werden nach Maßgabe der Modulbeschreibungen im Anhang zu dieser Prüfungsordnung vermittelt. Diese sind im Masterstudiengang Data Science insbesondere:

- Vorlesungen
- Übungen zu Vorlesungen
- Seminare
- Praktika

§ 11

Strukturierung des Studiums und der Prüfung, Modulbeschreibungen

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Module sind thematisch, inhaltlich und zeitlich definierte Studieneinheiten, die zu auf das jeweilige Studienziel bezogenen Teilqualifikationen führen, welche in Lernzielen festgelegt sind. Module können sich aus Veranstaltungen verschiedener Lehr- und Lernformen zusammensetzen. Module umfassen in der Regel nicht weniger als fünf Leistungspunkte. Module setzen sich aus Veranstaltungen in der Regel eines oder mehrerer Semester – auch verschiedener Fächer – zusammen. Nach Maßgabe der Modulbeschreibungen können hinsichtlich der innerhalb eines Moduls zu absolvierenden Veranstaltungen Wahlmöglichkeiten bestehen.

(2) Die Masterprüfung wird studienbegleitend abgelegt. Sie setzt sich aus den Prüfungsleistungen im Rahmen der Module sowie der Masterarbeit als weiterer Prüfungsleistung zusammen.

(3) Die Modulbeschreibungen definieren die innere Struktur der Module und legen die Zahl der zu erwerbenden Leistungspunkte fest, die jeweils einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je Punkt entsprechen.

(4) Der erfolgreiche Abschluss eines Moduls setzt das Bestehen der dem Modul zugeordneten Studien- und Prüfungsleistungen voraus. Sofern die Modulbeschreibungen gemäß § 12 Abs. 2 weitere Anforderungen bestimmen, ist deren Erbringung ebenfalls Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss des Moduls. Der Erwerb von Leistungspunkten nach Maßgabe der Modulbeschreibungen setzt den erfolgreichen Abschluss des jeweiligen Moduls voraus.

(5) Die Zulassung zu einem Modul kann nach Maßgabe der Modulbeschreibungen von bestimmten Voraussetzungen, insbesondere von der erfolgreichen Teilnahme an einem anderen Modul oder an mehreren anderen Modulen abhängig sein.

(6) Soweit die Zulassung zu bestimmten Lehrveranstaltungen davon abhängig ist, dass die*der Bewerber*in über bestimmte Kenntnisse, die für das Studium des Faches erforderlich sind, verfügt, ist dies in den Modulbeschreibungen geregelt.

(7) Die Zulassung zu einer Lehrveranstaltung kann nach Maßgabe der Modulbeschreibungen von der vorherigen Teilnahme an einer anderen Lehrveranstaltung desselben Moduls oder dem Bestehen einer Studien- oder Prüfungsleistung desselben Moduls abhängig sein.

(8) Die Modulbeschreibungen legen für jedes Modul fest, in welchem zeitlichen Turnus es angeboten wird.

§ 12

Studien- und Prüfungsleistungen, Anmeldung

(1) Die Modulbeschreibungen regeln die Anforderungen an die Teilnahme bezüglich der einzelnen Lehrveranstaltungen.

(2) Module sind in der Regel mit nur einer Prüfung abzuschließen. Prüfungsleistungen im Rahmen eines Leistungspunktesystems werden benotet. Für ein Modul werden Leistungspunkte gewährt, wenn die in der Prüfungsordnung vorgesehenen Leistungen nachgewiesen werden. Prüfungen sind im Regelfall Modulabschlussprüfungen (MAPs) oder Modulteilprüfungen (MTPs). In der Modulabschlussprüfung werden die Lernergebnisse des Moduls abgeprüft. „Abschluss“ bezieht sich dabei auf die Gesamtheit der Lernergebnisse. Für Modulteilprüfungen gilt, dass jede Teilprüfung für sich genommen bestanden werden muss und dass festgelegt werden muss, mit welchem Anteil sie in die Modulnote eingeht. Die Modulteilprüfungen prüfen in Summe die Lernergebnisse des Moduls ab. Jedes Modul schließt in der Regel mit einer Modulabschlussprüfung als jeweils einziger Prüfungsleistung ab. Neben der oder den Prüfungsleistungen kann auch eine bzw. können auch mehrere Studienleistung/en zu erbringen sein. Studienleistungen werden nur benotet, soweit dies in den Prüfungsordnungen vorgesehen ist. Werden sie benotet, geht das Ergebnis nicht mit in die Modulnote und damit auch nicht in die Endnote ein. Sofern in den Modulbeschreibungen mehr als eine Prüfungsform vorgesehen ist, so wird die zu absolvierende Prüfungsform jeweils zum Beginn der Lehrveranstaltung von den Lehrenden bekannt gemacht.

(3) Die Modulbeschreibungen bestimmen die Prüfungsleistungen des jeweiligen Moduls in Art, Dauer und Umfang; sie sind Bestandteil der Masterprüfung.

(4) Die Teilnahme an jeder Prüfungsleistung und Studienleistung setzt die vorherige Anmeldung voraus. Die Fristen für die Anmeldung sowie das Verfahren werden zentral durch Aushang oder auf elektronischem Wege bekannt gemacht. Erfolgte Anmeldungen können innerhalb der Frist gemäß Satz 2 ohne Angabe von Gründen schriftlich oder auf elektronischem Wege beim Prüfungsamt zurückgenommen werden. Eine Rücknahme der Anmeldung im Sinne von Satz 3 ist nur bis zum Antritt der Prüfung möglich (Abmeldung). Werden Veranstaltungen/Module von anderen Fächern angeboten, können abweichende Fristen für die An- und Abmeldung gelten; Näheres regelt die Modulbeschreibung.

(5) Soweit innerhalb eines Moduls Wahlmöglichkeiten bestehen und die jeweilige Modulbeschreibung nichts Abweichendes regelt, ist mit der ersten Anmeldung zu einer Studien- oder Prüfungsleistung die Wahl verbindlich erfolgt. Dies gilt insbesondere für die Inanspruchnahme von Wiederholungsversuchen.

(6) Eine Prüfungs- oder Studienleistung kann nach Maßgabe der Modulbeschreibungen auch durch eine Gruppenarbeit erbracht werden, wenn der als Prüfungs- bzw. Studienleistung zu bewertende Beitrag der*des einzelnen Kandidat*in aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen oder anderer objektiver Kriterien, die eine eindeutige Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist.

(7) Die Studien- und Prüfungsleistungen können auch als elektronische Prüfung oder als digitale Prüfung durchgeführt und ausgewertet werden; die Festlegung wird von der*dem Dozent*in rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben. Sofern eine solche Prüfung den Charakter eines Prüfungsgesprächs aufweist, finden die Regelungen zu mündlichen Prüfungsleistungen mit der Maßgabe entsprechende Anwendung, dass die Festlegung nach Satz 1

nur mit schriftlichem Einverständnis der*des betroffenen Studierenden sowie der beteiligten Prüfer*innen bzw. Beisitzer*in erfolgen darf; in den übrigen Fällen finden die Regelungen zu schriftlichen Prüfungsleistungen entsprechende Anwendung.

(8) In schriftlichen Arbeiten, die als Studien- oder Prüfungsleistung erbracht werden, müssen die Stellen der Arbeiten, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, in jedem Fall unter Angabe der Quellen der Entlehnung kenntlich gemacht werden. Die*die Kandidat*in fügt der Arbeit eine schriftliche Versicherung hinzu, dass sie*er die schriftliche Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat; die Versicherung ist auch für Tabellen, Skizzen, Zeichnungen, bildliche Darstellungen usw. abzugeben. Nach Vorgabe der*des Prüfer*in sind schriftliche Arbeiten zum Zwecke der optionalen Plagiatskontrolle zusätzlich auch in geeigneter digitaler Form einzureichen. Die*Der Kandidat*in fügt der Arbeit eine schriftliche Erklärung über ihre*seine Kenntnis von einer zum Zweck der Plagiatskontrolle vorzunehmenden Speicherung der Arbeit in einer Datenbank sowie ihrem Abgleich mit anderen Texten zwecks Auffindung von Übereinstimmungen hinzu.

§ 12a

Prüfungen im Antwort-Wahl-Verfahren

(1) Prüfungsleistungen können auch ganz oder teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren (Single-Multiple-Choice) abgeprüft werden. Bei Prüfungen, die vollständig im Antwort-Wahl-Verfahren abgelegt werden, sind jeweils allen Studierenden dieselben Prüfungsaufgaben zu stellen. Die Prüfungsaufgaben müssen auf die für das Modul erforderlichen Kenntnisse abgestellt sein und zuverlässige Prüfungsergebnisse ermöglichen. Bei der Aufstellung der Prüfungsaufgaben ist festzulegen, welche Antworten als zutreffend anerkannt werden. Die Prüfungsaufgaben sind vor der Feststellung des Prüfungsergebnisses darauf zu überprüfen, ob sie, gemessen an den Anforderungen der für das Modul erforderlichen Kenntnisse, fehlerhaft sind. Ergibt diese Überprüfung, dass einzelne Prüfungsaufgaben fehlerhaft sind, sind diese bei der Feststellung des Prüfungsergebnisses nicht zu berücksichtigen. Bei der Bewertung ist von der verminderten Zahl der Prüfungsaufgaben auszugehen. Die Verminderung der Zahl der Prüfungsaufgaben darf sich nicht zum Nachteil einer*eines Studierenden auswirken. Eine Prüfung, die vollständig im Antwort-Wahl-Verfahren abgelegt wird, ist bestanden, wenn die*der Studierende mindestens 50 Prozent der gestellten Prüfungsaufgaben zutreffend beantwortet hat oder wenn die Zahl der von der*dem Studierenden-vom Prüfling zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 10 Prozent die durchschnittliche Prüfungsleistung aller an der betreffenden Prüfung teilnehmenden Studierenden unterschreitet.

(2) Hat die*der Studierende die für das Bestehen der Prüfung erforderliche Mindestzahl zutreffend beantworteter Prüfungsfragen erreicht, so lautet die Note

"sehr gut", wenn sie*er mindestens 75 Prozent,

"gut", wenn sie*er mindestens 50, aber weniger als 75 Prozent,

"befriedigend", wenn sie*er mindestens 25, aber weniger als 50 Prozent,

"ausreichend", wenn sie*er keine oder weniger als 25 Prozent

der darüber hinaus gestellten Prüfungsfragen zutreffend beantwortet hat.

(3) Für Prüfungsleistungen, die nur teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren durchgeführt werden, gelten die oben aufgeführten Bedingungen analog. Die Gesamtnote wird aus dem gewogenen

arithmetischen Mittel des im Antwort-Wahl-Verfahren absolvierten Prüfungsteils und dem normal bewerteten Anteil gebildet, wobei Gewichtungsfaktoren die jeweiligen Anteile an der Gesamtleistung in Prozent sind; § 19 Abs. 4 Satz 4 und Satz 5 finden entsprechende Anwendung.

§ 13

Die Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die*der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein Problem aus dem Bereich Data Science nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Sie soll einen Umfang von mindestens 60 und maximal 100 Seiten nicht unter- bzw. überschreiten.

(2) Die Masterarbeit wird von einer*einem gemäß § 15 bestellten Prüfer*in ausgegeben und betreut. Für die Wahl der*des Themensteller*in sowie für die Themenstellung hat die*der Kandidat*in ein Vorschlagsrecht.

(3) Die Ausgabe des Themas der Masterarbeit erfolgt auf Antrag der*des Studierenden im Auftrag des Prüfungsausschusses durch das Prüfungsamt. Sie setzt voraus, dass die*der Studierende zuvor mindestens 60 Leistungspunkte aus abgeschlossenen Modulen erworben hat. Der Zeitpunkt der Ausgabe ist aktenkundig zu machen.

(4) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt 5 Monate. Da die Masterarbeit studienbegleitend angefertigt wird, beträgt die Bearbeitungsfrist 6 Monate. Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Arbeit sind so zu begrenzen, dass die Bearbeitungszeit eingehalten werden kann. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb einer Woche nach Beginn der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden.

(5) Auf begründeten Antrag der*des Kandidat*in kann die Bearbeitungsfrist für die Masterarbeit in Ausnahmefällen einmalig um höchstens vier Wochen verlängert werden. Liegen schwerwiegende Gründe vor, die eine Bearbeitung der Masterarbeit erheblich erschweren oder unmöglich machen, kann die Bearbeitungsfrist auf Antrag der*des Kandidat*in entsprechend verlängert werden. Schwerwiegende Gründe in diesem Sinne können insbesondere eine akute Erkrankung der*des Kandidat*in oder unabänderliche technische Gründe sein. Ferner kommen als schwerwiegende Gründe in Betracht die Notwendigkeit der Betreuung eigener Kinder bis zu einem Alter von zwölf Jahren oder die Notwendigkeit der Pflege oder Versorgung der*des Ehegatt*in, der*des eingetragenen Lebenspartner*in oder einer*eines in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten, wenn diese*dieser pflege- oder versorgungsbedürftig ist. Über die Verlängerung gemäß Satz 1 und Satz 2 entscheidet der Prüfungsausschuss. Auf Verlangen des Prüfungsausschusses hat die*der Kandidat*in das Vorliegen eines schwerwiegenden Grundes nachzuweisen. Statt eine Verlängerung der Bearbeitungsfrist zu gewähren, kann der Prüfungsausschuss in den Fällen des Satz 2 auch ein neues Thema für die Masterarbeit vergeben, wenn die*der Kandidat*in die Masterarbeit insgesamt länger als ein Jahr nicht bearbeiten konnte. In diesem Fall gilt die Vergabe eines neuen Themas nicht als Wiederholung im Sinne von § 18 Absatz 4.

(6) Mit Genehmigung des Prüfungsausschusses kann die Masterarbeit in einer anderen Sprache als Deutsch oder Englisch abgefasst werden. Die Arbeit muss ein Titelblatt, eine Inhaltsübersicht und ein Quellen- und Literaturverzeichnis enthalten. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, müssen in jedem Fall unter Angabe der Quellen der Entlehnung kenntlich gemacht werden. Die*der Kandidat*in fügt der Arbeit eine schriftliche Versicherung hinzu, dass sie*er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat; die Versicherung ist auch für Tabellen, Skizzen, Zeichnungen, bildliche Darstellungen usw. abzugeben.

§ 14

Annahme und Bewertung der Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit ist fristgemäß beim Prüfungsamt in zweifacher Ausfertigung (maschinenschriftlich, gebunden und paginiert), sowie zusätzlich zum Zweck der optionalen Plagiatskontrolle in geeigneter digitaler Form zweifach einzureichen, wobei eine fristgemäße und ordnungsgemäße Einreichung nur dann vorliegt, wenn sowohl die schriftlichen Ausfertigungen als auch die digitale Form vor Ablauf der Bearbeitungsfrist beim Prüfungsamt eingereicht werden. Welche Formen der digitalen Einreichung als geeignet angesehen werden, wird vom Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Prüfungsamt bekannt gegeben. Die*der Kandidat*in fügt der Arbeit eine schriftliche Erklärung über ihre*seine Kenntnis von einer zum Zweck der Plagiatskontrolle vorzunehmenden Speicherung der Arbeit in einer Datenbank sowie ihrem Abgleich mit anderen Texten zwecks Auffindung von Übereinstimmungen hinzu. Der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Masterarbeit nicht fristgemäß oder nicht ordnungsgemäß vorgelegt, gilt sie gemäß § 23 Absatz 1 als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.

(2) Die Masterarbeit ist von zwei Prüfer*innen zu begutachten und zu bewerten. Eine der Prüfer*innen soll diejenige*derjenige sein, die*der das Thema gestellt hat. Die*der zweite Prüfer*in wird vom Prüfungsausschuss bestimmt, die*der Kandidat*in hat ein Vorschlagsrecht. Die einzelne Bewertung ist entsprechend § 19 Absatz 1 vorzunehmen und schriftlich zu begründen. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 19 Absatz 4 Sätze 4 und 5 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird vom Prüfungsausschuss ein*e dritte*r Prüfer*in zur Bewertung der Masterarbeit bestimmt. In diesem Fall wird die Note der Arbeit aus dem arithmetischen Mittel der drei Noten gebildet. Die Arbeit kann jedoch nur dann als „ausreichend“ oder besser bewertet werden, wenn mindestens zwei Noten „ausreichend“ oder besser sind.

(3) Das Bewertungsverfahren für die Masterarbeit soll acht Wochen, im Fall eines dritten Gutachtens zwölf Wochen nicht überschreiten.

§ 15

Prüfer*innen, Beisitzer*innen

(1) Der Prüfungsausschuss bestellt für die Prüfungsleistungen und die Masterarbeit die Prüfer*innen sowie, soweit es um mündliche Prüfungen geht, die Beisitzer*innen. Er kann die Bestellung auf das zuständige Prüfungsamt oder auf eine*n Fachvertreter*in delegieren. Die Bestellung der Beisitzer*innen kann zudem auf die jeweils zuständigen Prüfer*innen delegiert bzw. subdelegiert werden.

(2) Prüfer*in kann jede gemäß § 65 Absatz 1 HG prüfungsberechtigte Person sein, die, soweit nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fach, auf das sich die Prüfungsleistung bzw. die Masterarbeit bezieht, regelmäßig einschlägige Lehrveranstaltungen abhält. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(3) Zur*zum Beisitzer*in kann nur bestellt werden, wer eine einschlägige Diplom-, Staatsexamens- oder Masterprüfung oder eine gleich- oder höherwertige Prüfung abgelegt hat.

(4) Die Prüfer*innen und Beisitzer*innen sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. Für schriftliche Prüfungsleistungen können Korrekturassistent*innen im Auftrag der Prüfer*innen Aufgaben entwerfen und Vorkorrekturen durchführen.

(5) Mündliche Prüfungen werden vor einer* einem Prüfer*in in Gegenwart einer* eines Beisitzer*in abgelegt. Vor der Festsetzung der Note hat die* der Prüfer*in die* den Beisitzer*in zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und die Note der Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten, das von der* dem Prüfer*in und der* dem Beisitzer*in zu unterzeichnen ist. Abweichend davon können die Modulbeschreibungen bestimmen, dass zwei Prüfer*innen die Bewertung vornehmen. Das Protokoll ist dann von beiden prüfenden Personen zu unterzeichnen; die Hinzuziehung einer* eines Beisitzer*in findet nicht statt. Für die Ermittlung der Note gilt Absatz 7 Sätze 2 und 3 entsprechend.

(6) Schriftliche Prüfungsleistungen im Rahmen von Modulen werden von einer* eines Prüfer*in bewertet. Abweichend davon können die Modulbeschreibungen bestimmen, dass zwei Prüfer*innen die Bewertung vornehmen; für die Ermittlung der Note gilt Absatz 7 Sätze 2 und 3 entsprechend. Für die Bewertung der Masterarbeit gilt § 14.

(7) Schriftliche und mündliche Prüfungsleistungen, die im Rahmen eines dritten Versuchs gemäß § 18 Absatz 2 abgelegt werden, sind von zwei Prüfer*innen zu bewerten. Die Note errechnet sich in diesem Fall als arithmetisches Mittel der beiden Bewertungen. § 19 Absatz 4 Sätze 4 und 5 finden entsprechende Anwendung.

(8) Studierende des gleichen Studiengangs können an mündlichen Prüfungen als Zuhörer*innen teilnehmen, sofern nicht ein* e Kandidat*in widerspricht. Die Teilnahme erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die* den Kandidat*in.

§ 16

Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen

(1) Studien- und Prüfungsleistungen, die in dem gleichen Studiengang an anderen Hochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht worden sind, werden auf Antrag anerkannt, es sei denn, dass hinsichtlich der zu erwerbenden Kompetenzen wesentliche Unterschiede festgestellt werden; eine Prüfung der Gleichwertigkeit findet nicht statt. Dasselbe gilt für Studien- und Prüfungsleistungen, die in anderen Studiengängen der Universität Münster oder anderer Hochschulen im Geltungsbereich des Grundgesetzes erbracht worden sind.

(2) Auf der Grundlage der Anerkennung nach Absatz 1 kann und auf Antrag der* des Studierenden muss in ein Fachsemester eingestuft werden, dessen Zahl sich aus dem Umfang der durch die Anerkennung erworbenen Leistungspunkte im Verhältnis zu dem Gesamtumfang der im jeweiligen Studiengang insgesamt erwerbenden Leistungspunkten ergibt. Ist die Nachkommastelle kleiner als fünf, wird auf ganze Semester abgerundet, ansonsten wird aufgerundet.

(3) Für die Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen, die in staatlich anerkannten Fernstudien, in vom Land Nordrhein-Westfalen mit den anderen Ländern oder dem Bund entwickelten Fernstudieneinheiten, an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien, in Studiengängen an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen oder in einem weiterbildenden Studium gemäß § 62 HG erbracht worden sind, gelten die Absätze 1 und 2 entsprechend.

(4) Maßstab für die Feststellung, ob wesentliche Unterschiede bestehen oder nicht bestehen, ist ein Vergleich von Inhalt, Umfang und Anforderungen, wie sie für die erbrachte Leistung vorausgesetzt worden sind, mit jenen, die für die Leistung gelten, auf die anerkannt werden soll. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für Studien- und Prüfungsleistungen, die an ausländischen Hochschulen erbracht worden sind, sind die

von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen maßgebend. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Vergleichbarkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

(5) Studierenden, die aufgrund einer Einstufungsprüfung berechtigt sind, das Studium in einem höheren Fachsemester aufzunehmen, werden die in der Einstufungsprüfung nachgewiesenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf die Studien- und Prüfungsleistungen anerkannt. Die Feststellungen im Zeugnis über die Einstufungsprüfung sind für den Prüfungsausschuss bindend.

(6) Auf Antrag können auf andere Weise als durch ein Studium erworbene Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen zu einem Umfang von bis zu der Hälfte der zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen anerkannt werden, sofern diese den Studien- bzw. Prüfungsleistungen, die sie ersetzen sollen, nach Inhalt und Niveau gleichwertig sind.

(7) Werden Leistungen auf Prüfungsleistungen anerkannt, sind ggfs. die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Die Anerkennung wird im Zeugnis gekennzeichnet. Führt die Anerkennung von Leistungen, die unter unvergleichbaren Notensystemen erbracht worden sind, dazu, dass eine Modulnote nicht gebildet werden kann, so wird dieses Modul nicht in die Berechnung der Gesamtnote mit einbezogen.

(8) Die für die Anerkennung erforderlichen Unterlagen sind von den Studierenden einzureichen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils anerkannt werden sollen. Bei einer Anerkennung von Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechende Prüfungsordnung samt Modulbeschreibungen sowie das individuelle Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.

(9) Zuständig für Anerkennungs- und Einstufungsentscheidungen ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Vergleichbarkeit bzw. das Vorliegen wesentlicher Unterschiede sind die zuständigen Fachvertreter*innen zu hören.

(10) Die Entscheidung über Anerkennungen ist der*dem Studierenden spätestens vier Wochen nach Stellung des Antrags und Einreichung aller erforderlichen Unterlagen mitzuteilen. Im Falle einer Ablehnung erhält die*der Studierende einen begründeten Bescheid.

§ 17

Nachteilsausgleich

(1) Macht ein*e Studierende*r glaubhaft, dass sie bzw. er wegen einer Behinderung oder einer chronischen Erkrankung nicht in der Lage ist, Studien- oder Prüfungsleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Weise oder innerhalb der in dieser Ordnung genannten Prüfungsfristen abzulegen, muss der Prüfungsausschuss auf Antrag der*des Studierenden unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Chancengleichheit bedarfsgerechte Abweichungen hinsichtlich deren Form und Dauer sowie der Benutzung von Hilfsmitteln oder Hilfspersonen gestatten. Dasselbe gilt für den Fall, dass diese Prüfungsordnung bestimmte Teilnahmevoraussetzungen für Module oder darin zu erbringende Studien-/Prüfungsleistungen vorsieht.

(2) Bei Entscheidungen nach Absatz 1 ist auf Wunsch der*des Studierenden die*der Behindertenbeauftragte des Fachbereichs zu beteiligen.

(3) Der Nachteilsausgleich gemäß Absatz 1 wird einzelfallbezogen gewährt; zur Glaubhaftmachung einer Behinderung oder chronischen Erkrankung kann die Vorlage geeigneter Nachweise verlangt werden. Hierzu zählen insbesondere ärztliche Atteste oder, falls vorhanden, Schwerbehindertenausweise.

(4) Der Nachteilsausgleich gemäß Absatz 1 soll sich, soweit nicht mit einer Änderung des Krankheits- oder Behinderungsbildes zu rechnen ist, auf alle im Verlauf des Studiums abzuleistenden Studien- und Prüfungsleistungen erstrecken.

(5) Soweit eine Studentin auf Grund der mutterschutzrechtlichen Bestimmungen nicht in der Lage ist, Studien- oder Prüfungsleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Weise abzulegen, gelten die Absätze 1 bis 3 entsprechend.

§ 18

Bestehen der Masterprüfung, Wiederholung

(1) Die Masterprüfung hat bestanden, wer nach Maßgabe von § 9, § 11 und § 12 sowie der Modulbeschreibungen alle Module sowie die Masterarbeit mindestens mit der Note ausreichend (4,0) (§ 19 Absatz 1) bestanden hat. Zugleich müssen 120 Leistungspunkte erworben worden sein.

(2) Mit Ausnahme der Masterarbeit stehen den Studierenden für das Bestehen jeder Prüfungsleistung eines Moduls drei Versuche zur Verfügung. Wiederholungen zum Zweck der Notenverbesserung sind ausgeschlossen. Ist eine Prüfungsleistung eines Moduls nach Ausschöpfung der für sie zur Verfügung stehenden Anzahl von Versuchen nicht bestanden, ist das Modul insgesamt endgültig nicht bestanden.

(3) Studierende können Wahlpflichtmodule noch nach dem zweiten Nichtbestehen eines Prüfungsversuchs zugunsten eines anderen Wahlpflichtmoduls einmalig wechseln. Weitere Wechsel sind ausgeschlossen.

(4) Die Masterarbeit kann im Fall des Nichtbestehens mit einem anderen Thema einmal wiederholt werden. Dabei ist ein neues Thema zu stellen. Eine zweite Wiederholung ist ausgeschlossen. Eine Rückgabe des Themas in der in § 13 Absatz 4 Satz 3 genannten Frist ist jedoch nur möglich, wenn die*der Kandidat*in bei ihrer*seiner ersten Masterarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat.

(5) Für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen in den Modulen/Veranstaltungen, die von anderen Fächern angeboten werden, gelten die dortigen Bestimmungen; näheres regelt die Modulbeschreibung.

(6) Ist ein Pflichtmodul oder die Masterarbeit endgültig nicht bestanden oder hat die*der Studierende ein Wahlpflichtmodul endgültig nicht bestanden und keine Möglichkeit mehr, an seiner Stelle ein anderes Modul erfolgreich zu absolvieren, ist die Masterprüfung insgesamt endgültig nicht bestanden.

(7) Hat ein*e Studierende*r die Masterprüfung endgültig nicht bestanden, wird ihr*ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise und der Exmatrikulationsbescheinigung ein Zeugnis ausgestellt, das die erbrachten Leistungen und ggfs. die Noten enthält. Das Zeugnis wird von der*dem Dekan*in des Fachbereichs Mathematik und Informatik unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität Münster versehen.

§ 19

Bewertung der Einzelleistungen, Modulnoten und Ermittlung der Gesamtnote

(1) Alle Prüfungsleistungen sind zu bewerten. Dabei sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	=	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	=	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	=	eine Leistung, die den durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	=	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 können zur differenzierten Bewertung Zwischenwerte gebildet werden. Die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen. Für Studienleistungen können die Modulbeschreibungen eine Benotung vorsehen.

(2) Die Bewertung von mündlichen Prüfungsleistungen ist den Studierenden und dem zuständigen Prüfungsamt spätestens eine Woche, die Bewertung von schriftlichen Prüfungsleistungen spätestens acht Wochen nach Erbringung der Leistung mitzuteilen.

(3) Die Bewertung von Prüfungsleistungen und der Masterarbeit wird den Studierenden auf elektronischem Wege oder durch einen schriftlichen Bescheid bekannt gegeben. Der Zeitpunkt der Bekanntgabe ist zu dokumentieren. Die Bekanntgabe auf elektronischem Wege erfolgt innerhalb des von der Universität Münster bereitgestellten elektronischen Prüfungsverwaltungssystems. Sofern ein schriftlicher Bescheid über Prüfungsleistungen im Rahmen von Modulen ergeht, geschieht dies durch öffentliche Bekanntgabe einer Liste auf den dafür vorgesehenen Aushangflächen derjenigen wissenschaftlichen Einrichtung, der die*der Aufgabensteller*in der Prüfungsleistung angehört. Die Liste bezeichnet die Studierenden, die an der jeweiligen Prüfungsleistung teilgenommen haben, durch Angabe der Matrikelnummer und enthält eine Rechtsbehelfsbelehrung. Studierenden, die eine Prüfungsleistung auch im letzten Versuch nicht bestanden haben, wird die Bewertung individuell durch schriftlichen Bescheid zugestellt; der Bescheid enthält eine Rechtsbehelfsbelehrung.

(4) Für jedes Modul wird aus den Noten der ihm zugeordneten Prüfungsleistungen eine Note gebildet. Ist einem Modul nur eine Prüfungsleistung zugeordnet, ist die mit ihr erzielte Note zugleich die Modulnote. Sind einem Modul mehrere Prüfungsleistungen zugeordnet, wird aus den mit ihnen erzielten Noten die Modulnote gebildet; die Modulbeschreibungen regeln das Gewicht, mit denen die Noten der einzelnen Prüfungsleistungen in die Modulnote eingehen. Bei der Bildung der Modulnote werden alle Dezimalstellen außer der ersten ohne Rundung gestrichen. Die Modulnote lautet bei einem Wert

bis einschließlich 1,5	= sehr gut;
von 1,6 bis 2,5	= gut;
von 2,6 bis 3,5	= befriedigend;
von 3,6 bis 4,0	= ausreichend;
über 4,0	= nicht ausreichend.

(5) Aus den Noten der Module und Masterarbeit wird eine Gesamtnote gebildet. Die Modulbeschreibungen können vorsehen, dass Prüfungsleistungen, die regulär in den ersten beiden Semestern abzulegen sind, nicht benotet werden oder dass deren Benotung nicht in die Gesamtnote eingeht. Die Note der Masterarbeit geht mit einem Anteil von 26,10 % in die Gesamtnote ein. Die Modulbeschreibungen regeln das Gewicht, mit dem die Noten der einzelnen Module in die Berechnung der Gesamtnote eingehen. Dezimalstellen außer der ersten werden ohne Rundung gestrichen. Die Gesamtnote lautet bei einem Wert

bis einschließlich 1,5	= sehr gut;
von 1,6 bis 2,5	= gut;
von 2,6 bis 3,5	= befriedigend;
von 3,6 bis 4,0	= ausreichend;
über 4,0	= nicht ausreichend.

(6) Zusätzlich zur Gesamtnote gemäß Absatz 5 wird anhand des erreichten Zahlenwerts eine relative Bewertung nach Maßgabe der ECTS-Bewertungsskala festgesetzt.

§ 20

Masterzeugnis und Masterurkunde

(1) Hat die*der Studierende das Masterstudium erfolgreich abgeschlossen, erhält sie*er über die Ergebnisse ein Zeugnis. In das Zeugnis wird aufgenommen:

- a) die Note der Masterarbeit,
- b) das Thema der Masterarbeit,
- c) die Gesamtnote der Masterprüfung,
- d) die bis zum erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums benötigte Fachstudiendauer.

(2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist.

(3) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der*dem Studierenden eine Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des akademischen Grades gemäß § 3 beurkundet.

(4) Dem Zeugnis und der Urkunde wird eine englischsprachige Fassung beigelegt.

(5) Das Masterzeugnis und die Masterurkunde werden von der*dem Dekan*in des Fachbereichs Mathematik und Informatik unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität Münster versehen.

§ 21

Diploma Supplement mit Transcript of Records

(1) Mit dem Zeugnis über den Abschluss des Masterstudiums wird der*dem Absolvent*in ein Diploma Supplement mit Transcript of Records ausgehändigt. Das Diploma Supplement und das Transcript of Records informieren über den individuellen Studienverlauf, besuchte Lehrveranstaltungen und Module, die während des Studiums erbrachten Leistungen und deren Bewertungen und über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studiengangs.

(2) Das Diploma Supplement wird nach Maßgabe der von der Hochschulrektorenkonferenz insoweit herausgegebenen Empfehlungen erstellt.

§ 22**Einsicht in die Studienakten**

Der*dem Studierenden wird auf Antrag nach Abschluss jeder Prüfungsleistung Einsicht in ihre*seine Arbeiten, die Gutachten der Prüfer*innen und in die entsprechenden Protokolle gewährt. Das Anfertigen einer Kopie oder einer sonstigen originalgetreuen Reproduktion im Rahmen der Akteneinsicht ist grundsätzlich zulässig. Der Antrag ist spätestens innerhalb von zwei Wochen nach Bekanntgabe des Ergebnisses der Prüfungsleistung über das Prüfungsamt beim Prüfungsausschuss zu stellen. Das Prüfungsamt bestimmt im Auftrag des Prüfungsausschusses Ort und Zeit der Einsichtnahme. Gleiches gilt für die Masterarbeit. § 29 VwVfG NRW bleibt unberührt.

§ 23**Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

(1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die*der Studierende ohne triftige Gründe nicht zu dem festgesetzten Termin zu ihr erscheint oder wenn sie*er nach ihrem Beginn ohne triftige Gründe von ihr zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung bzw. die Masterarbeit nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungsfrist erbracht wird. Als triftiger Grund kommen insbesondere krankheitsbedingte Prüfungsunfähigkeit und die Inanspruchnahme von Fristen des Bundeselterngeld- und Elternzeitgesetzes oder die Pflege oder Versorgung der*des Ehegatt*in, der eingetragenen Lebenspartnerin oder des eingetragenen Lebenspartners oder einer*eines in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten, wenn diese oder dieser pflege- oder versorgungsbedürftig ist, in Betracht.

(2) Sofern die Universität Münster eine Studierende gemäß den Bestimmungen des Mutterschutzgesetzes nicht im Rahmen ihrer Ausbildung tätig werden lassen darf, ist die Durchführung von Prüfungen unzulässig.

(3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis nach Absatz 1 geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der*des Studierenden kann der Prüfungsausschuss ein ärztliches Attest verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der*dem Studierenden dies schriftlich mitgeteilt. Erhält die*der Studierende innerhalb von vier Wochen nach Anzeige und Glaubhaftmachung keine Mitteilung, gelten die Gründe als anerkannt.

(4) Der Prüfungsausschuss oder die*der Vorsitzende kann für den Fall, dass eine krankheitsbedingte Prüfungsunfähigkeit geltend gemacht wird, jedoch zureichende tatsächliche Anhaltspunkte vorliegen, die eine Prüfungsfähigkeit als wahrscheinlich oder einen anderen Nachweis als sachgerecht erscheinen lassen, unter den Voraussetzungen des § 63 Abs. 7 HG ein ärztliches Attest von einer*einem Vertrauensärzt*in verlangen. Zureichende tatsächliche Anhaltspunkte im Sinne des Satzes 1 liegen dabei insbesondere vor, wenn die*der Studierende mehr als vier Versäumnisse oder mehr als zwei Rücktritte gemäß Absatz 1 zu derselben Prüfungsleistung mit krankheitsbedingter Prüfungsunfähigkeit begründet hat. Die Entscheidung ist der*dem Studierenden unverzüglich unter Angabe der Gründe sowie von mindestens drei Vertrauensärzt*innen der Universität Münster, unter denen sie*er wählen kann, mitzuteilen.

(5) Versuchen Studierende, das Ergebnis einer Studien- oder Prüfungsleistung oder der Masterarbeit durch Täuschung, zum Beispiel Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Leistung als nicht erbracht und im Falle einer benoteten Leistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bzw. im Fall einer nicht benoteten Leistung als mit „nicht bestanden“ bewertet. Wer die

Abnahme einer Studien- oder Prüfungsleistung stört, kann von den jeweiligen Lehrenden oder Aufsichtführenden in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Erbringung der Einzelleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Studien- oder Prüfungsleistung als nicht erbracht und im Fall einer benoteten Leistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bzw. im Fall einer nicht benoteten Leistung mit „nicht bestanden“ bewertet. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die*den Studierenden von der Masterprüfung insgesamt ausschließen. Die Masterprüfung ist in diesem Fall endgültig nicht bestanden. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen.

(6) Belastende Entscheidungen sind den Betroffenen von dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Vor einer Entscheidung ist den Betroffenen Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

§ 24

Ungültigkeit von Einzelleistungen

(1) Hat die*der Studierende bei einer Studien- oder Prüfungsleistung oder der Masterarbeit getäuscht und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich das Ergebnis und ggfs. die Noten für diejenigen Studien- oder Prüfungsleistungen bzw. die Masterarbeit, bei deren Erbringen die*der Studierende getäuscht hat, entsprechend berichtigen und diese Leistungen ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Studien- oder Prüfungsleistung bzw. die Masterarbeit nicht erfüllt, ohne dass die*der Studierende hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Bestehen der Studien- oder Prüfungsleistung bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen geheilt. Hat die*der Studierende die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.

(3) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einem Modul nicht erfüllt, ohne dass die*der Studierende hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach Bestehen des Moduls bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen geheilt. Hat die*der Studierende die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.

(4) Waren die Voraussetzungen für die Einschreibung in die gewählten Studiengänge und damit für die Zulassung zur Masterprüfung nicht erfüllt, ohne dass die*der Studierende hierüber täuschen wollte, und wird dieser Mangel erst nach der Aushändigung des Masterzeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Masterprüfung geheilt. Hat die*der Studierende die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet die der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen hinsichtlich des Bestehens der Prüfung.

(5) Der*dem Studierenden ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

(6) Das unrichtige Zeugnis wird eingezogen, ggfs. wird ein neues Zeugnis erteilt. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2, Absatz 3 Satz 2 und Absatz 4 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

§ 25**Aberkennung des Mastergrades**

Die Aberkennung des Mastergrades kann erfolgen, wenn sich nachträglich herausstellt, dass er durch Täuschung erworben ist oder wenn wesentliche Voraussetzungen für die Verleihung irrtümlich als gegeben angesehen worden sind. § 24 gilt entsprechend. Zuständig für die Entscheidung ist der Prüfungsausschuss.

§ 26**Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Münster (AB Uni) in Kraft. Sie gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2026/27 in den Masterstudiengang Data Science eingeschrieben werden.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse der Fachbereichsräte des Fachbereichs 10 – Mathematik und Informatik (07.01.2026), Fachbereichs 11 – Physik (04.02.2026), Fachbereichs 12 – Chemie und Pharmazie (15.01.2026) sowie Fachbereichs 14 – Geowissenschaft (17.12.2025) der Universität Münster. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetz NRW oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
2. das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
4. bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Münster, den 17.02.2026

Der Rektor

Prof. Dr. Johannes W e s s e l s

Kernbereich Data Science

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Introduction to Machine Learning
Modulnummer	DSM-DS-101

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. oder 2.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Grundlegende Veranstaltung für den Data Science Bereich – zielt ab auf Ausrichtung und Überblick über Methoden im maschinellen Lernen ML / Data Science. Das Modul hat das Ziel Studierenden die grundlegenden Konzepte, Methoden und Algorithmen des maschinellen Lernens zu vermitteln. Die Teilnehmer*innen erlernen nicht nur die theoretischen Grundlagen, sondern auch die praktische Umsetzung und Evaluierung von ML-Modellen, wobei Python als zentrale Programmiersprache zum Einsatz kommt. Dazu wird über Beispielprojekte ein vollständiger ML-Workflow begleitend umgesetzt – von der Datenaufbereitung über das Modelltraining bis zur Evaluation und Interpretation der Ergebnisse.	
Lehrinhalte	
Die Vorlesung führt in grundlegende Konzepte und Methoden des maschinellen Lernens ein. Sie beginnt mit einer systematischen Einführung in die Hauptparadigmen des Fachs: überwachtes, unüberwachtes Lernen und Reinforcement Learning. Ein besonderer Fokus liegt auf dem überwachten Lernen, wobei zentrale Verfahren wie lineare und logistische Regression sowie Klassifikationsmethoden wie zum Beispiel k-Nearest-Neighbor, Entscheidungsbäume und Support Vector Machines (SVM) behandelt werden. Darauf aufbauend werden grundlegende neuronale Netze eingeführt und erste Anwendungen von z.B. Convolutional Neural Networks (CNNs) vorgestellt. Im Bereich des unüberwachten Lernens werden Methoden der Clusteranalyse (wie K-means, hierarchisches Clustering) sowie der Dimensionsreduktion (wie PCA, t-SNE) vermittelt. Zudem bietet die Veranstaltung eine Einführung in die Analyse von Zeitreihen aufbauend auf klassischen ARIMA-Modellen. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Bewertung und Optimierung von Modellen durch Verfahren wie Cross-Validation und Hyperparameter-Tuning (z. B. Grid Search). Neben methodischen Aspekten behandelt die Vorlesung aktuelle Entwicklungen im Bereich der erklärbaren KI (z. B. LIME, SHAP) sowie grundlegende ethische Fragestellungen im maschinellen Lernen, etwa im Hinblick auf Fairness, Verzerrungen in Daten und algorithmische Verantwortung. Die begleitenden Übungen vertiefen die Inhalte durch praktische Anwendungen in typischen ML-Workflows. Der praktische Kursanteil erfolgt weitgehend in Kleingruppenarbeit und wird durch	

wöchentliche Besprechungen begleitet, die schrittweise zur Umsetzung eines vollständigen ML-Projekts führen.

Lernergebnisse

Die Studierenden ...

... verstehen grundlegende Konzepte und Algorithmen des maschinellen Lernens, einschließlich Regression, Klassifikation und neuronale Netze.

... erlernen die praktische Umsetzung dieser Konzepte mithilfe von Python und den zugehörigen Bibliotheken wie Scikit-Learn, TensorFlow bzw. PyTorch.

... erwerben praktische Fertigkeiten in der Implementierung, Evaluation und Optimierung von Machine-Learning-Modellen für verschiedene Anwendungsfälle.

... erlernen die zielgerichtete Auswahl, Entwicklung und Anwendung von maschinellen Lernverfahren, um datengetriebene Probleme effektiv zu lösen.

... sind in der Lage, die ethischen Herausforderungen und Implikationen des maschinellen Lernens zu erkennen und können diese kritisch einordnen.

... setzen typische Schritte eines vollständigen Machine-Learning-Workflows mit Python und gängigen Bibliotheken (z. B. Scikit-Learn, TensorFlow, PyTorch Pandas) systematisch um.

... interpretieren die Ergebnisse ihrer Modelle und kommunizieren diese verständlich und nachvollziehbar.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Introduction to Machine Learning	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Introduction to Machine Learning"	P	30 (2 SWS)	30
3	Praktikum	Praktikum	Praktikum Interdisciplinary Machine Learning	P	30 (2 SWS)	120
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Daue r/ Umf ang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90- 120 Min ·	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		

Studienleistung(en)			
Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2
2	Bearbeiten von Praktikumsaufgaben in Gruppen	Eine durchgehende Praktikumsaufgabe pro Semester mit einem abschließenden Bericht von 8-12 Seiten und einer 10-15-minütige Vorstellung der Ergebnisse.	3

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
	SL Nr. 2	4
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jeweils im Wintersemester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik Fachbereich 14 – Geowissenschaften	

8	Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Mathematik (M.Sc.), Mathematik (BA), Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.); Geospatial Technologies (M.Sc.)		
Modulsprache(n)	englisch		
Modultitel englisch	Introduction to Machine Learning		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Introduction to Machine Learning		
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Introduction to ML"		
	LV Nr. 3: Practical Course Recitation Sessions on "Interdisciplinary Introduction to Machine Learning"		

9	Sonstiges		
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.		

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Data Engineering
Modulnummer	DSM-DS-102

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. oder 2.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Grundlegende Veranstaltung für den Data Science Bereich – zielt darauf ab, ein solides Verständnis der Datenverarbeitung und -infrastruktur zu vermitteln, die für den Einsatz von Machine Learning (ML) erforderlich sind. Der Kurs bietet einen praktischen Einstieg in den Aufbau, die Optimierung und Automatisierung einer Data Pipeline.	
Lehrinhalte	
Die Einführungsveranstaltung zum Data Engineering vermittelt grundlegende Konzepte, Architekturen und Werkzeuge zur Erfassung, Aufbereitung und Bereitstellung großer und heterogener Datenmengen mit Fokus auf Anwendungen im Machine Learning. Ziel ist der Aufbau skalierbarer Dateninfrastrukturen und automatisierter Datenpipelines für ETL- und ELT-Prozesse zur effizienten Transformation von Rohdaten in analysierbare Formate. Ausgehend von Prinzipien der Datenmodellierung und -speicherung werden Verfahren zur Datenaufnahme (Batch und Streaming), Bereinigung, Transformation und Speicherung behandelt. Die Studierenden lernen, Werkzeuge (z.B. Pandas) einzusetzen und erhalten Einblicke in moderne Speicherlösungen wie Data Lakes und Data Warehouses sowie in Methoden zur Sicherstellung von Datenqualität, Konsistenz und Nachvollziehbarkeit. Weitere Themen sind die Datenaugmentation, Feature Stores, Datenversionierung sowie die Integration von AutoML-Komponenten in ML-Workflows. Ein Überblick über cloudbasierte Datenverarbeitung (z.B. AWS, GCP, Azure) und der Einsatz entsprechender Dienste zur Orchestrierung und Skalierung ergänzen das Spektrum. In den begleitenden Übungen werden die vermittelten Inhalte praxisnah umgesetzt, inklusive Aufbau und Monitoring einer vollständigen End-to-End-Datenpipeline – von der Datenaufnahme bis zur Modellbewertung.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Data Engineerings und dessen Bedeutung für Machine Learning. ... erlernen den Aufbau und die Verwaltung vollständiger Datenpipelines zur Unterstützung von ML-Projekten. ... erwerben Kenntnisse in der Anwendung aktueller Werkzeuge zur Automatisierung von Datenworkflows.	

... sind in der Lage, Datenverarbeitungsprozesse zu optimieren und cloudbasierte Dateninfrastrukturen zu verwenden.
 ... können Datentransformationen, -augmentation und -versionierung in ML-Pipelines integrieren.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Data Engineering	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Data Engineering"	P	30 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
SL Nr. 1		1 LP
PL Nr. 1		2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen		
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jeweils im Sommersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 14 - Geowissenschaften

8 Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik), Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Data Engineering	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Data Engineering	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Data Engineering"	

9 Sonstiges		
Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.		

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Data-Science-Projekt
Modulnummer	DSM-DS-103

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	3.
Leistungspunkte (LP)	15
Workload (h) insgesamt	450
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Projektmodul hat zum Ziel, die Studierenden durch die Durchführung eines forschungs- oder praxisnahen Projekts an eigenständige wissenschaftliche Arbeit heranzuführen und sie auf die Masterarbeit vorzubereiten. Die Studierenden bearbeiten eine komplexe Fragestellung aus einer Anwendungswissenschaft mit Methoden der Data Science, insbesondere des Machine Learning. Das Projekt kann einzeln oder in interdisziplinären Gruppen sowie in Zusammenarbeit mit externen Partnern, z. B. aus der Industrie, erfolgen. Dabei werden Kompetenzen zur eigenständigen Planung, Umsetzung und Reflexion datengetriebener Analyseprozesse sowie zur schriftlichen und mündlichen Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse gestärkt.	
Lehrinhalte	
Die Lehrinhalte hängen von der jeweils gewählten Ausgestaltung als interdisziplinäres Gruppenprojekt (Komponente 1) oder als selbstständige Projektarbeit in einem Forschungskontext (Komponente 2) oder als Betriebspraktikum (Komponente 3) ab. Zu Komponente 1: In dieser Komponente bearbeiten die Studierenden in koordinierter Gruppenarbeit ein komplexes, praxisnahes Projekt aus dem Bereich Data Science mit Fokus auf datengetriebene Methoden, insbesondere des maschinellen Lernens. Die Themen werden in der Regel von Lehrenden aus den beteiligten Fachbereichen des Masterstudiengangs angeboten und orientieren sich an realen Problemstellungen aus Wissenschaft oder Wirtschaft. In einer einführenden Seminarphase erarbeiten sich die Studierenden – unterstützt durch aktuelle Literatur und in enger Abstimmung mit den Betreuenden – die fachlichen Grundlagen des Projektthemas. Die in Seminarvorträgen präsentierten Ergebnisse dienen der Präzisierung des Projektvorhabens sowie der Auswahl geeigneter Datenquellen und Analyseverfahren. Darauf aufbauend entwickeln die Gruppen eine datenbasierte Lösungsstrategie, die sie in einem vollständigen Projekt umsetzen – von Datenaufbereitung über explorative Analyse und Modellierung bis hin zur Evaluation und Dokumentation. Die Umsetzung folgt etablierten Best Practices der Data Science, etwa hinsichtlich Reproduzierbarkeit, Codequalität und ethischer Aspekte. Die Ergebnisse werden in einem Abschlussbericht und einer Präsentation aufbereitet. Während des gesamten Projektverlaufs werden die Studierenden fachlich und technisch betreut und durch regelmäßige Treffen bei der Reflexion und Koordination ihrer Arbeit unterstützt. Zu Komponente 2: In dieser Komponente bearbeiten die Studierenden ein eigenständiges, klar abgegrenztes Forschungsprojekt mit starker Anbindung an eine wissenschaftliche Arbeitsgruppe an einer Universität oder industriellen Umfeld eingebunden in ein Betriebspraktikum (potentiell auch im	

Zu Komponente 3: In dieser Komponente absolvieren die Studierenden ein Betriebspraktikum in einer wissenschaftsnahen oder industriellen Einrichtung, das einen klaren Bezug zu datenwissenschaftlichen Methoden aufweist. Das Praktikum kann im In- oder Ausland durchgeführt werden und soll es den Studierenden ermöglichen, Data-Science-Konzepte in einem realen Arbeitskontext praktisch anzuwenden. Im Vordergrund steht die praktische Umsetzung datengetriebener Methoden, insbesondere aus dem Bereich des maschinellen Lernens, zur Lösung anwendungsbezogener Problemstellungen. Dabei sollen die Studierenden Einblick in betriebliche Abläufe, Projektmanagement, interdisziplinäre Zusammenarbeit sowie in ethische und gesellschaftliche Fragestellungen der praktischen Data-Science-Anwendung erhalten. Die Ergebnisse werden in einem Abschlussbericht dokumentiert, der die Verbindung zwischen theoretischen Methoden und praktischer Umsetzung reflektiert.

Die Studierenden ...

- ... lernen eine komplexe, praxisnahe Fragestellung aus dem Bereich Data Science mit unklaren Rahmenbedingungen zu präzisieren und abzugrenzen;
- ... lernen ein vollständiges datengetriebenes Projekt unter Anwendung geeigneter Machine-Learning-Methoden arbeitsteilig zu planen und umzusetzen;
- ... lernen geeignete Datenquellen zu identifizieren, aufzubereiten und kritisch zu analysieren;
- ... lernen datenbasierte Lösungsansätze zu entwickeln, zu evaluieren und begründet auszuwählen;
- ... lernen wissenschaftliche Literatur gezielt zu erschließen und für das eigene Projekt nutzbar zu machen;
- ... lernen Projektergebnisse und Analyseprozesse schriftlich in einem Abschlussbericht und mündlich in einer Präsentation strukturiert und adressatengerecht darzustellen.

In Komponente 1 erwerben die Studierenden in der Gruppenarbeit Kompetenzen in der kooperativen Projektorganisation, in der interdisziplinären Zusammenarbeit sowie in der Abstimmung und Integration unterschiedlicher Teilbeiträge zu einer gemeinsamen datenwissenschaftlichen Lösung.

Im Einzelprojekt (Komponente 2, 3) vertiefen die Studierenden ihre Fähigkeit zur eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit, insbesondere durch die längerfristige Mitarbeit in einer Forschungsgruppe, die eigenverantwortliche Bearbeitung eines abgegrenzten Projektteils sowie die enge Verzahnung datenwissenschaftlicher Methoden mit disziplinspezifischen Fragestellungen.

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Praktikum	Projekt	Data-Science-Projekt	WP	90 (6SWS)	360
2	Praktikum	Praktikum	Praktikum	WP	300 h / 20 SWS	150 h
3	Praktikum	Betriebspraktikum	Betriebspraktikum	WP	–	450 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						

Wahlmöglichkeiten bestehen in der Auswahl einer der beiden Komponenten.
Innerhalb von Komponente 1 (Interdisziplinäres Gruppenprojekt) wird eine Auswahl von interdisziplinären Projekten zu verschiedenen Themen veranstaltet. Die Studierenden wählen eines dieser Projekte und können – in Absprache mit der jeweiligen Veranstalterin bzw. dem jeweiligen Veranstalter – dessen inhaltliche Schwerpunktsetzung mitgestalten.

In Komponente 2 wird das Forschungsprojekt durchgeführt: Dies geschieht entweder in enger Absprache mit einem Dozenten/einer Dozentin aus einem der beteiligten Fachbereiche. Alternativ kann es im Rahmen einer Kooperation mit einer externen wissenschaftlichen Einrichtung erfolgen, auch im Ausland und ggf. als Blockveranstaltung. Die Themenwahl erfolgt in Rücksprache mit der betreuenden Lehrperson. Die endgültige Abstimmung und Genehmigung des Projekts erfolgt durch den Modulbeauftragten bzw. die Modulbeauftragte oder im Rahmen einer Zusammenarbeit mit der Industrie (potentiell im Ausland und als Block). Hierzu müssen die Studierenden sich erfolgreich um einen geeigneten Praktikumsplatz beworben haben. Die Eignung des Praktikumsplatzes muss mit einem Dozenten/einer Dozentin der beteiligten Fachbereiche vor Antritt der Stelle geklärt werden.

Komponente 3: Ein Betriebspraktikum wird in Zusammenarbeit mit einer wissenschaftsnahen oder industriellen Einrichtung durchgeführt. Die Studierenden bewerben sich eigenständig um einen geeigneten Praktikumsplatz. Die Eignung des Praktikumsplatzes ist vor Antritt in Abstimmung mit einer Dozentin oder einem Dozenten der beteiligten Fachbereiche und dem Modulbeauftragten bzw. der Modulbeauftragten zu klären. Praktika können auch im Ausland absolviert und als Blockpraktikum gestaltet werden, sofern sie die inhaltlichen Anforderungen an ein datenwissenschaftliches Projekt erfüllen

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP / MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Es sind zwei kleinere Prüfungsleistungen (z. B. Kurzvorträge, schriftliche Ausarbeitungen oder Tests) oder eine größere Prüfungsleistung (z. B. eine Hausarbeit oder Klausur) zu erbringen.	Zwei kleinere Prüfungsleistungen (Kurzvorträge a 10–20 Minuten, kurze schriftliche Ausarbeitungen von 5–7 Seiten, Gewichtung je zur Hälfte) oder eine größere Prüfungsleistung (Hausarbeit von 10–20 Seiten oder Klausur a 90 Minuten).	1	100%
2	MAP	Abschlussbericht	Fachangepasst 20 – 40 Seiten	2 oder 3	100 %
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			13,05 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1					

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	a) LV Nr. 1	3 LP
	b) LV Nr. 2	10 LP
	c) LV Nr. 3	0 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	a) SL Nr. 1	3 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	a) PL Nr. 1	9 LP
	b) PL Nr. 2	5 LP
	c) PL Nr. 2	15 LP
Summe LP		15 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine formalen Teilnahmevoraussetzungen. Siehe jedoch Feld „Sonstiges“
Regelungen zur Anwesenheit	Da die Lehrveranstaltung projektorientiert ist, wird eine regelmäßige Teilnahme an den Projekttreffen erwartet. Fehlen die Studierenden mehr als bei 20% der Sitzungen besteht kein Prüfungsanspruch.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Semester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Alle beteiligten Fachbereiche.

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Mathematik (M.Sc.), Mathematik (BA), Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Data Science Project

Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Data Science Project
	LV Nr. 2: Internship
	LV Nr. 3: Industrial Internship

9	Sonstiges
	Fundierte Kenntnisse aus den Grundlagenveranstaltungen Data Science und gute Programmierkenntnisse werden empfohlen. Je nach thematischer Ausrichtung des Projekts können darüber hinaus fachspezifische Vorkenntnisse in der jeweiligen Domäne der anbietenden Fachdisziplin (z. B. Chemie, Physik) empfehlenswert sein. Eventuell benötigte themenspezifische Vorkenntnisse werden bei der Ankündigung der Projekte bekannt gegeben.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Masterabschlussmodul
Modulnummer	DSM-DS-100

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	4.
Leistungspunkte (LP)	30
Workload (h) insgesamt	900
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul umfasst die eigenständige Anfertigung der Masterarbeit und das begleitende Masterseminar. Die Studierenden bearbeiten eine wissenschaftliche Fragestellung auf Basis eigener Forschungstätigkeit und wenden dabei Methoden des Data Science an. Ziel ist es, die im Studium erworbenen Kompetenzen in einer schriftlichen Arbeit zu vertiefen und wissenschaftlich zu kommunizieren.	
Lehrinhalte	
Die Masterarbeit wird in Absprache mit einer themengebenden Person aus dem gemäß Prüfungsordnung zugelassenen Personenkreis durchgeführt. Der inhaltliche Fokus wird gemeinsam mit dieser Person festgelegt; in der Regel setzt dies voraus, dass zuvor einschlägige Lehrveranstaltungen bei der betreuenden Person besucht wurden. Die Masterarbeit wird in einer wissenschaftlich tätigen Arbeitsgruppe des Fachbereichs oder – nach Absprache – in Kooperation mit externen Institutionen, z. B. aus der Industrie, durchgeführt. Begleitend nehmen die Studierenden am Masterseminar teil, in dem sie ihre Arbeit in Vorträgen vorstellen. Die Teilnahme am fachlichen und fachübergreifenden wissenschaftlichen Vortragsprogramm des Fachbereichs wird erwartet.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden sind in der Lage, ein wissenschaftliches Problem aus dem Bereich Data Science und in Beziehung zu einer Anwendungsdomäne selbstständig und innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. ... wenden geeignete Verfahren zur Analyse, Modellierung und Evaluation datenbasierter Fragestellungen eigenständig und fundiert an. ... dokumentieren ihre Arbeit nachvollziehbar, sachgerecht und klar in einer wissenschaftlichen schriftlichen Ausarbeitung. ... präsentieren ihre Forschungsfrage, methodisches Vorgehen und Ergebnisse adressatengerecht und sind in der Lage, diese im wissenschaftlichen Diskurs kompetent zu vertreten.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbst-

						studium (h)
1			Master-Arbeit	P		810 h
2	Seminar	Seminar	Masterseminar	P	30 h	60 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Masterarbeit	60-100 Seiten	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			26,10 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Vortrag und Diskussion über die Masterarbeit		Vortrag: 20-30 Minuten, Diskussio n: 15-30 Minuten	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	0 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	2 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	27 LP
Summe LP		30 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen

Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Die Teilnahmevoraussetzungen sind in § 13 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Data Science geregelt. Vor der Anmeldung der Masterarbeit müssen mindestens 60 Leistungspunkte aus abgeschlossenen Modulen erworben worden sein.
Regelungen zur Anwesenheit	Es besteht keine Anwesenheitspflicht.

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Semester		
Modulverantwortliche*r/FB	Themensteller*in der Arbeit	Alle beteiligten Fachbereiche	

8	Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	keine		
Modulsprache(n)	englisch		
Modultitel englisch	Master's Thesis and Seminar		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Master's Thesis		
	LV Nr. 2: Master's Seminar		

9	Sonstiges		
	–		

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Grundlagen der Naturwissenschaften
Modulnummer	DSM-F-200

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1.– 2.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Dieses Modul führt in grundlegende Konzepte, Prinzipien und Denkweisen der Naturwissenschaften ein und legt damit eine fachübergreifende Grundlage für weiterführende Veranstaltungen in verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen. Es richtet sich insbesondere an Studierende, die im Rahmen ihres vorherigen Studiums keine oder wenig systematische Einführung in die naturwissenschaftliche Modellbildung, experimentelle Methodik sowie grundlegende physikalische Konzepte erhalten haben. Dabei wird besonderer Wert auf das Verständnis übergreifender Strukturen gelegt – von Skalierungsgesetzen und Modellgrenzen bis hin zu emergenten Phänomenen in Vielteilchensystemen –, um den Zugang zu komplexeren Fragestellungen in Physik, Geowissenschaften, Chemie, Pharmazie und verwandten Fächern zu erleichtern und die Kommunikation mit DomänenexpertInnen zu ermöglichen.	
Lehrinhalte	
Das Modul besteht aus zwei inhaltlich eigenständigen, aber thematisch miteinander verknüpften Teilen, die in beliebiger Reihenfolge absolviert werden können. Beide Teile verfolgen unterschiedliche Schwerpunkte, greifen jedoch bei Bedarf zentrale Begriffe und Methoden des jeweils anderen Teils auf. Teil I: Grundlagen des naturwissenschaftlichen Denkens, Modellierens und Messens. In der Regel werden die folgenden Inhalte behandelt: • Dimensionen, Einheiten und Größenordnungen: Skalierung, dimensionsanalytische Abschätzungen. • Experiment und Messung: Erhebung und Interpretation von Messdaten, Messunsicherheiten und Datenkritik. • Modellierung und mathematische Beschreibung: Aufbau einfacher Modelle zur Beschreibung physikalischer, chemischer und biologischer Systeme; Konzept der Modellebenen; Grenzen und Gültigkeitsbereiche von Modellen. • Komplexität und Dynamik: Beispiele für emergentes Verhalten, kollektive Variablen und Selbstorganisation; Einführung in Phänomene wie Kippunkte, Chaos und Verstärkungsprozesse. • Einführung in Quantenphänomene: Grundbegriffe der Quantentheorie am Beispiel einfacher Modelle. In allen Bereichen werden die Methoden angewandt, um ein grundlegendes Verständnis verschiedener Wissenschaftsbereiche – von der Struktur der Materie und	

Teil II: Anwendung naturwissenschaftlicher Prinzipien auf konkrete Fallbeispiele

Dieser Teil widmet sich der exemplarischen Anwendung naturwissenschaftlicher Konzepte und Denkweisen auf ausgewählte fachliche Fragestellungen. Im Zentrum stehen konkrete Fallbeispiele aus den Bereichen Physik, Chemie, Pharmazie, Geowissenschaften und Biologie, die mit Hilfe grundlegender Prinzipien strukturiert analysiert und reflektiert werden. Die Auswahl der Themen orientiert sich sowohl an für die jeweiligen Bereiche fundamental wichtigen Themen als auch an aktuellen wissenschaftlichen Entwicklungen. Zentrale Begriffe und Methoden aus Teil I werden bei Bedarf eingeführt oder wiederholt, sodass Teil II unabhängig besucht werden kann. Ziel ist es, den Studierenden zu vermitteln, wie sich grundlegende naturwissenschaftliche Denkweisen mit vertieftem domänenspezifischem Wissen verknüpfen lassen, um komplexe Fragestellungen aus Forschung und Anwendung zu bearbeiten.

Lernergebnisse

Die Studierenden ...

... entwickeln ein grundlegendes Verständnis für Dimensionen, Einheiten und Größenordnungen,
... lernen, wie sich daraus Erkenntnisse über naturwissenschaftliche Zusammenhänge – von der Struktur der Materie bis zu den grundlegenden Eigenschaften von Lebewesen – ableiten lassen,
... verstehen, wie experimentelle Daten erhoben und wissenschaftlich ausgewertet werden,
... verstehen die Verbindung zwischen mathematischer Modellierung und Naturvorgängen sowie die Grenzen verschiedener Modellebenen,
... sind in der Lage, eigenständig einfache Modelle aufzustellen und daraus Folgerungen zu ziehen – etwa zu Phänomenen wie Kippunkten, chaotischem Verhalten oder Selbstverstärkung,
... erwerben ein grundlegendes Verständnis zentraler Quantenphänomene,
... verstehen, welche neuartigen Phänomene bei der Betrachtung von Systemen mit vielen interagierenden Komponenten auftreten bzw. welche Methoden zur Beschreibung dieser nötig sind,
... lernen, wie sie sich auf Basis dieser Kenntnisse selbstständig in weiterführende Fragestellungen verschiedener naturwissenschaftlicher Disziplinen einarbeiten können,
... verstehen, wie grundlegende naturwissenschaftliche Prinzipien auf konkrete Fallbeispiele aus Physik, Chemie, Pharmazie und Biologie angewendet werden können,
... sind in der Lage, exemplarische Probleme aus verschiedenen Disziplinen selbstständig zu analysieren und geeignete naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen auszuwählen,
... entwickeln die Fähigkeit, wissenschaftliche Konzepte interdisziplinär einzuordnen und kritisch zu reflektieren – auch im Hinblick auf ihre Aussagekraft und Grenzen.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Grundlagen des naturwissenschaftlichen Denkens, Modellierens und Messens	P	30 (2 SWS)	30
2	Übung	Übung	Übung zu "Grundlagen des naturwissenschaftlichen Denkens, Modellierens und Messens"	P	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Anwendung naturwissenschaftlicher Prinzipien auf konkrete Fallbeispiele	P	30 (2 SWS)	30
4	Übung	Übung	Übung zu "Anwendung naturwissenschaftlicher Prinzipien auf konkrete Fallbeispiele"	P	30 (2 SWS)	60

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:	2338
Keine	

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Schriftliche Prüfung zu (1) und (2)	90 Min.	1	50%
2	MTP	Schriftliche Prüfung zu (3) und (4)	90 Min.	3	50%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	
2	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	4	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
	LV Nr. 4	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
	SL Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
	PL Nr. 2	2 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen, es werden jedoch grundlegende Kenntnisse der Analysis und der linearen Algebra dringend empfohlen.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Der Beginn des Moduls ist in jedem Semester möglich, da die beiden Teile unabhängig voneinander gehört werden können	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Center for Data Science and Complexity

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	Englisch
Modultitel englisch	Fundamentals of Natural Science
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Fundamentals of scientific thinking, modeling, and measurement
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on Fundamentals of scientific thinking, modeling, and measurement
	LV Nr. 3: Application of scientific principles to specific case studies
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on Application of scientific principles to specific case studies

9 Sonstiges	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Grundlagenerweiterung Mathematik
Modulnummer	DSM-F-201

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1.– 2.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
In diesem Modul werden die Studierenden mit den grundlegenden Methoden aus den beiden Bereichen Stochastik und Numerik vertraut gemacht.	
Lehrinhalte	
Teil I: Grundlagen Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie Die Vorlesung ist eine Einführung in die Stochastik. Zentrale Themen sind: elementare diskrete Wahrscheinlichkeitsrechnung (Satz der totalen Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes u. a.), Zufallsvariablen und ihre Kenngrößen (Erwartungswert, Varianz); Wahrscheinlichkeitsverteilungen und ihre Eigenschaften (Bernoulli-, Binomial-, hypergeometrische, Poisson-, geometrische und Normalverteilung), Modellierung mit solchen Verteilungen, das Gesetz der großen Zahlen, der zentrale Grenzwertsatz, Schätzverfahren sowie elementare Hypothesentests. Teil II: Allgemeine Konzepte von Modellierung und Simulationen Diese Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Modellierung und Simulation mit einem Fokus hinsichtlich modell-basierter Datenanalyse. Da Simulationsmethoden auf sehr unterschiedliche Problemklassen anwendbar sind, ist die Vorlesung anhand der Methoden strukturiert. Der Fokus liegt auf kontinuierlichen Modellen und deren numerischen Behandlung, beispielsweise mittels gewöhnlicher Differentialgleichungen und ähnlicher Probleme. Die numerischen Themen umfassen Interpolation, Integration, Stabilität und Wohlgestelltheit, sowie ausgewählte Diskretisierungsverfahren (z.B. Einschrittmethode, Zeitschrittkontrolle) und lineare und nicht-lineare Löser (z.B. Newtonverfahren, Krylovverfahren).	
Lernergebnisse	
<i>1. Grundlagen Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie</i> Studierende beherrschen wesentliche Wahrscheinlichkeitsverteilungen und kennen deren Eigenschaften; Sie können diese Verteilungen zur Modellierung anwenden, kennen wesentliche Kenngrößen einer Zufallsvariablen (Erwartungswert, Varianz) und beherrschen den Umgang damit; Sie kennen zentrale Sätze der Stochastik (Satz von Bayes, Satz von der totalen Wahrscheinlichkeit, Gesetz der großen Zahlen, Zentraler Grenzwertsatz). Beherrschung und beherrschen elementarer Ansätze aus der Statistik. <i>2. Allgemeine Konzepte in Modellierung und Simulationen</i>	

Die Studierenden beherrschen grundsätzliche Vorgehen in der Modellbildung, sie erlernen eine Auswahl diskreter und kontinuierlicher Modelle und deren Simulation, und beherrschen grundlegende Fehler- und Effizienzanalyse numerischer Verfahren.

3 Aufbau

Komponenten des Moduls

Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Vorlesung Grundlagen Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie	P	30 (2 SWS)	30
2	Übung	Übung	Übungen zu Grundlagen Stochastik und Wahrscheinlichkeitstheorie	P	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Vorlesung Allgemeine Konzepte der Modellierung und Simulationen	P	30 (2 SWS)	30
4	Übung	Übung	Übungen zu Allgemeine Konzepte der Modellierung und Simulationen	P	30 (2 SWS)	60

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Keine

4 Prüfungskonzeption

Prüfungsleistung(en)

Nr.	MAP/MTP	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Schriftliche Prüfung zu (1) und (2)	90 Min.	1	50%
2	MTP	Schriftliche Prüfung zu (3) und (4)	90 Min.	3	50%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		

Studienleistung(en)

Nr.	Art	Dauer/Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	Lösen theoretischer und praktischer Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2
2	Lösen theoretischer und praktischer Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Wöchentliche Aufgabenzettel	4

		(im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	
--	--	--	--

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
	LV Nr. 4	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
	SL Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
	PL Nr. 2	2 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Es werden fundierte Kenntnisse aus den Bereichen Analysis und Linearen Algebra dringend empfohlen. Programmierkenntnisse sind empfehlenswert und werden im Laufe der Veranstaltungen vertieft.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Der Beginn des Moduls ist in jedem Semester möglich, da die beiden Teile unabhängig voneinander gehört werden können	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
-------------------------	--

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Nein
Modulsprache(n)	Englisch
Modultitel englisch	Mathematical Foundations
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Foundations of stochastics and probability theory
	LV Nr. 2: Recitation sessions on Foundations of stochastics and probability theory
	LV Nr. 3: Lecture General concepts of modelling and simulations
	LV Nr. 4: Recitation sessions on General concepts of modelling and simulations

9	Sonstiges
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Fundamentals of Software Development, Algorithms, and Data Structures
Modulnummer	DSM-F-202

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1.– 2.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Dieses Modul stellt grundlegende Konzepte, Methodiken und Inhalte der Informatik bereit, die Voraussetzung sind, um fortgeschrittenere Vorlesungen der Informatik besuchen zu können. Dieses Modul richtet sich nur an Studierende, die in ihrem vorherigen Bachelorstudium keine Grundlagenvorlesungen in den Bereichen Programmierung sowie Algorithmen und Datenstrukturen gehört haben.	
Lehrinhalte	
Teil I: Grundlagen und Konzepte der (objektorientierten) Software-Entwicklung: Objektorientierung, testgetriebene Software-Entwicklung, Text- und Dateiverarbeitung, abstrakte Datentypen. In der Regel werden die folgenden Inhalte betrachtet: • Objektorientierung: Objekte und Klassen, Kapselung, Vererbung bzw. Typhierarchien, Schnittstellen, Polymorphismus. • Testgetriebene Software-Entwicklung: Unit-Tests, Fehlersuche, Kommentierung. • Text- und Dateiverarbeitung: Operationen auf Zeichenketten und Dateien. • Abstrakte Datentypen: ADT Stack und ADT Queue mit Implementierungen. Teil II: Übersicht über Algorithmen und Datenstrukturen, Grundbegriffe der Berechenbarkeit und Komplexität, Suchen und Sortieren, Listenstrukturen, Bäume und Graphen. In der Regel werden die folgenden Inhalte betrachtet Datenstrukturen: Listen, mehrdimensionale Felder, Adressberechnungsverfahren, Baumstrukturen, Graphen. Algorithmen: Grundlegende Such- und Sortierverfahren, Graphtraversierungen, Berechnung kürzester Wege. Paradigmen: Greedy, Divide-and-Conquer. Analyse von Algorithmen: Landau'sche Notationen	
Lernergebnisse	
Die Studierenden verstehen grundlegende Modellierungs- und Modularisierungskonzepte in der (objektorientierten) Software-Entwicklung und können diese zur Modellierung von Sachverhalten zielgerichtet einsetzen,	

... erlernen die praktische Umsetzung dieser Konzepte in einer objektorientierten Programmiersprache,
 ... erwerben praktische Fertigkeiten in der testgetriebenen Software-Entwicklung,
 ... verstehen, wie sie Lösungen für informationstechnische Probleme grundlegend konzipieren und entwerfen können.
 ... erlernen die zielgerichtete Auswahl, Entwicklung und Implementierung von Algorithmen und Datenstrukturen und
 ... sind in der Lage, die Kosten von Berechnungen abzuschätzen und können diese einordnen.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Software Development Fundamentals	P	30 (2 SWS)	30
2	Übung	Übung	Übung zu "Software Development Fundamentals"	P	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Algorithms and Data Structures for Data Science	P	30 (2 SWS)	30
4	Übung	Übung	Übung zu "Algorithms and Data Structure for Data Science"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Schriftliche Prüfung zu (1) und (2)	90 Min.	1	50%
2	MTP	Schriftliche Prüfung zu (3) und (4)	90 Min.	3	50%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass die Präsentation der Ergebnisse in den Übungen eingefordert werden kann. Dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben. Die Studienleistung bezieht sich inhaltlich auf die Lehrveranstaltungen Nr. 1 und 2.		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

2	Erfolgreiches Bearbeiten von Übungsaufgaben. Das beinhaltet auch, dass die Präsentation der Ergebnisse in den Übungen eingefordert werden kann. Dies wird rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben. Die Studienleistung bezieht sich inhaltlich auf die Lehrveranstaltungen Nr. 3. und 4.	Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	4
---	---	--	---

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
	LV Nr. 4	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
	SL Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
	PL Nr. 2	2 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		
• Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen, es wird jedoch empfohlen, dass Grundzüge der imperativen Programmierung bekannt sind.	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Der Beginn des Moduls ist in jedem Semester möglich, da die beiden Teile unabhängig voneinander gehört werden können	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8	Mobilität/Anerkennung	
---	-----------------------	--

Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.); Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	Englisch
Modultitel englisch	Fundamentals of Software Development, Algorithms, and Data Structures
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Software Development Fundamentals
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on Software Development Fundamentals
	LV Nr. 3: Lecture Algorithms and Data Structures for Data Science
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on Algorithms and Data Structures for Data Science

9	Sonstiges
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.

Zusatzkompetenzen

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Zusatzkompetenzen
Modulnummer	DSM-DS-110

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	2.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	P

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Schärfung des individuellen Profils durch Schlüssel- und überfachliche Kompetenzen.	
Lehrinhalte	
Die Lehrinhalte hängen von den gewählten Komponenten ab. Zur Komponente Nr. 1: Die Studierenden betreuen eine Übungsgruppe zu einer Lehrveranstaltung, die von einem der beteiligten Fachbereiche oder im Rahmen des Masterstudiengangs Data Science angeboten wird. Zur Komponente Nr. 2: In einem Praktikum in einem Betrieb, in dem Methoden aus dem Bereich Data Science angewendet werden oder deren Aktivität einen Bezug zu Themen aus dem Bereich Data Science hat, gewinnen die Studierenden einen Einblick in den Berufsalltag. Sie übernehmen unter Anleitung durch Mitarbeiter*innen des Unternehmens typische Aufgaben im beruflichen Umfeld. Das Betriebspraktikum muss bei ganztägiger Anwesenheit im Betrieb vier Wochen dauern und vor Antritt von einem Dozenten/einer Dozentin der beteiligten Fachbereiche genehmigt werden. Nach Abschluss des Praktikums ist bei dem genehmigenden Dozenten/der genehmigenden Dozentin ein Praktikumsbericht vorzulegen. Zu den Komponenten Nr. 3: Die Studierenden besuchen Module und Veranstaltungen aus einem anderen Fach als ihrem Schwerpunktbereich. Dies bietet insbesondere die Möglichkeit ihre interdisziplinären Kompetenzen in einem weiteren Fach auszubauen.	

Lernergebnisse

Die Lernergebnisse hängen von der gewählten Komponente ab.

Komponenten 1: Übungsleitung und Korrekturtätigkeit

Die Studierenden lernen, Inhalte aus dem Bereich Data Science oder einer der Anwendungswissenschaften verständlich zu vermitteln und kritisch zu bewerten. Sie festigen ihr Fachwissen und schulen ihre analytischen und kommunikativen Fähigkeiten.

Komponente 2: Berufspraktikum

Die Studierenden erhalten Einblick in berufliche Anwendungskontexte der Data Science und lernen, datenwissenschaftliche Methoden praxisnah einzusetzen.

Komponenten 3: Fachübergreifende Zusatzveranstaltungen

Die Studierenden erwerben ergänzende Kompetenzen außerhalb ihres Schwerpunktbereiches, z. B. in Ethik, Recht oder Kommunikation. Die konkreten Lernziele hängen vom gewählten Themenfeld ab.

3

Aufbau

Komponenten des Moduls

Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1			Übungsleiter*innentätigkeit	WP	60 h	90 h
2	Praktikum	Praktikum	Betriebspraktikum (vierwöchig bei ganztägiger Anwesenheit im Betrieb)	WP		150 h
3		Vorlesung / Seminar	Lehrveranstaltung aus einem anderen Fach als dem gewählten eigenen Schwerpunktbereich	WP		

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

Studierende können die Komponente Nr. 1 nur dann absolvieren, wenn sie sich jeweils erfolgreich um eine Position als studentische Hilfskraft für eine entsprechende Veranstaltung beworben haben. Es besteht kein Rechtsanspruch auf eine Einstellung als studentische Hilfskraft und damit auf die Teilnahme an diesen Komponenten.

Für die Komponente Nr. 2 müssen die Studierenden sich erfolgreich um einen geeigneten Praktikumsplatz beworben haben. Die Eignung des Praktikumsplatzes muss mit einem Dozenten/einer Dozentin der beteiligten Fachbereiche vor Antritt der Stelle geklärt werden.

Unter Nr. 3 können keine Veranstaltungen angerechnet werden, die jeweils Teil der Pflichtveranstaltungen des Data Science Studiengangs oder der Wahlpflichtveranstaltungen des darin gewählten Schwerpunktbereichs sind.

Veranstaltungen, die unter Nr. 3 angerechnet werden sollen, müssen eine klar definierte Studien- oder Prüfungsleistung haben, die zur Erlangung der Lernergebnisse absolviert und bestanden werden muss, und es muss aus den Modulbeschreibungen eine klare Zuordnung von Leistungspunkten hervorgehen. Für die Anrechnung müssen alle der Veranstaltung zugeordneten Studien- und Prüfungsleistungen erfolgreich erbracht werden. Über die Zahl der dieser Veranstaltung zugeordneten Leistungspunkte sowie über die Erlaubnis, diese Veranstaltung im Rahmen des Moduls Zusatzkompetenzen des Masterstudiengangs Data Science zu absolvieren, ist von den Studierenden ein schriftliches Einverständnis der Dozentin/des Dozenten einzuholen.

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Die Prüfungs- und Studienleistungen richten sich nach den gewählten Veranstaltungen. Je nach den gewählten Komponenten werden ggf. unterschiedlich viele Prüfungsleistungen absolviert. Die Komponenten 1 und 2 werden ohne Prüfungsleistung nur mit der zugehörigen Studienleistung (s.u.) abgeschlossen.			
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			0 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Korrektur von Übungsaufgaben im Rahmen einer Übungsleiter*innentätigkeit			1	
2	Anfertigung eines Praktikumsberichts, der von einem Dozenten/einer Dozentin abgezeichnet werden muss		8-16 Seiten	2	
3	Nach Maßgabe der anbietenden Lehrereinheit			3	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	keine
	LV Nr. 3	Je nach gewählten LV
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	3 LP
	SL Nr. 2	5 LP
	SL Nr. 3	Je nach gewählten LV
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	Keine
	PL Nr. 2	Keine
	PL Nr. 3	Je nach gewählten LV
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine Teilnahmevoraussetzungen. Siehe jedoch die Hinweise und Regelungen unter „Wahlmöglichkeiten“.
Regelungen zur Anwesenheit	Es besteht in den Komponenten 1 und 2 keine Anwesenheitspflicht. Für die Komponente 3 siehe Feld 9 „Sonstiges“.

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Semester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Alle beteiligten Fachbereiche	

8	Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	keine		
Modulsprache(n)	englisch		
Modultitel englisch	General Studies		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Student Assistantship I		
	LV Nr. 2: Internship in Industry		
	LV Nr. 3: « Je nach gewähltem Modul »		
	LV Nr. 4: « Je nach gewählter Veranstaltung »		

9	Sonstiges
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht. Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.

Schwerpunkt: Mathematical and Computational Data Science

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Advanced Machine Learning
Modulnummer	DSM-MI-300

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Dazu kann dieses Modul im Wahlpflichtbereich Kernbereich Data Science belegt werden. Aus diesem Bereich (Module DSM-MI-30x) sind Module im Umfang von 5 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Im Modul Advanced Machine Learning werden fortgeschrittene Ansätze des Maschinellen Lernens behandelt. Je nach konkreter Ausgestaltung der Lehrveranstaltung können dabei unterschiedliche Schwerpunkte gesetzt werden – etwa auf rechnergestützte Verfahren, mathematisch-statistische Grundlagen oder theoretische Konzepte des Lernens. Mögliche Themenbereiche umfassen beispielsweise tiefergehende Modellierungsansätze, Daten-getriebene Ansätze, probabilistische Methoden, strukturelles oder bayessches Lernen, Repräsentationslernen, Generalisierungstheorie, kausales Schließen, Vertiefungen in forschungsintensiven Deep Learning Schwerpunktbereichen (wie NLP oder Computer Vision), oder Lernalgorithmen in speziellen Anwendungsbereichen. In dem Modul sollen unterschiedliche fachliche Perspektiven ergänzend integriert werden – z. B. aus der Mathematik, der Informatik oder angrenzenden Disziplinen –, um ein vertieftes und vielseitiges Verständnis moderner Lernverfahren zu ermöglichen. Theoretische, rechnergestützte und anwendungsorientierte Zugänge werden dabei bewusst miteinander in Beziehung gesetzt.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden haben einen vertieften Überblick über fortgeschrittene Ansätze des Maschinellen Lernens und deren methodische Grundlagen gewonnen. ... verstehen zentrale Konzepte, Modelle und Lernverfahren und können diese sowohl aus mathematischer, theoretischer als auch algorithmischer Perspektive einordnen.	

... sind in der Lage, Methoden des Advanced Machine Learning kritisch zu analysieren und auf komplexe Problemstellungen in verschiedenen Anwendungsfeldern anzuwenden.
 ... sind darauf vorbereitet, unterschiedliche Perspektiven (z. B. rechnergestützt, mathematisch, theoretisch) zu integrieren und eigene Beiträge zu interdisziplinären Diskussionen im Bereich des Maschinellen Lernens zu leisten.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Vorlesung Advanced Machine Learning	P	60 (2 SWS)	120
2	Übung	Übung	Übungen zur Vorlesung Advanced Machine Learning	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20 bis 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120- 180 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse.		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	3 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	4 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Unregelmäßig	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik, Fachbereich 14 - Geowissenschaften

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Mathematik (M.Sc.), Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Advanced Machine Learning
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture on Advanced Machine Learning
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on Advanced Machine Learning

9 Sonstiges	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Advanced Machine Learning Seminar
Modulnummer	DSM-MI-305

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Dazu kann dieses Modul im Wahlpflichtbereich Kernbereich Data Science belegt werden. Aus diesem Bereich (Module DSM-MI-30x) sind Module im Umfang von 5 LP zu absolvieren. Das Modul fördert dabei gezielt die Fähigkeiten der Studierenden zum Umgang mit wissenschaftlicher Literatur, zur angemessenen schriftlichen und mündlichen Darstellung komplexer Machine Learning Inhalte und zum Diskurs über komplexe Fragestellungen. Es stellt damit eine wichtige Vorbereitung auf die Masterarbeit dar und kann auch inhaltlich schon auf diese vorbereiten.	
Lehrinhalte	
Der jeweilige Veranstalter/Die jeweilige Veranstalterin wählt ein Gebiet aus dem Feld des fortgeschrittenen maschinellen Lernens für das Seminar aus und stellt eine Reihe von Themen aus diesem Gebiet, die in dem Seminar behandelt werden sollen, zusammen. Zu jedem Thema wählt er/sie ein oder mehrere Originalartikel aus. Jeder/Jede Studierende wählt eines dieser Themen und arbeitet sich ausgehend von der zur Verfügung gestellten Originalliteratur weitgehend selbständig in das gegebene Thema ein. Dabei setzt er/sie sich kritisch mit den Inhalten der Originalliteratur auseinander und recherchiert und studiert weitere Literatur, die zum Verständnis benötigt wird oder die das Verständnis abrundet. In einer schriftlichen Ausarbeitung stellt der Teilnehmer/die Teilnehmerin das Thema in eigenen Worten überblicksartig dar und präsentiert und diskutiert das Thema in einem Vortrag vor den anderen Studierenden und den Betreuerinnen und Betreuern des Seminars. Er/Sie nimmt an den Vorträgen der anderen Studierenden teil und beteiligt sich aktiv an den Diskussionen über die anderen Themen. Bei der Einarbeitung in das Thema, der Erstellung der Ausarbeitung und der Vorbereitung des Vortrags wird der Teilnehmer/die Teilnehmerin von einem Betreuer/einer Betreuerin aus der Arbeitsgruppe des jeweiligen Veranstalters/der jeweiligen Veranstalterin unterstützt. Nach Festlegung des jeweiligen Veranstalters/der jeweiligen Veranstalterin kann ein Seminar auch zusätzliche Veranstaltungsteile zur Einführung in wissenschaftliche Arbeitstechniken enthalten. Je nach Thema kann auch die prototypische Realisierung ausgewählter Softwareteile von den Teilnehmern/den Teilnehmerinnen gefordert werden.	

Lernergebnisse
Die Studierenden lernen, sich weitgehend selbständig in ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema aus dem Gebiet des maschinellen Lernens einzuarbeiten, ... lernen, sich mit dem Inhalt wissenschaftlicher Publikationen kritisch auseinanderzusetzen und benötigte Literatur zu recherchieren und sich zu verschaffen. ... lernen, komplexe wissenschaftliche Informatikinhalt angemessen in schriftlicher und mündlicher Form darzustellen und sachgerecht über derartige Inhalte zu diskutieren.

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Seminar	Seminar	Advanced Machine Learning Seminar	P	30 (2 SWS)	120
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Seminarvortrag und Seminarausarbeitung	30-45 min. Vortrag, 10- 20 Seiten Ausarbeitung	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	Keine				

5	Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP	
Studienleistungen (und Selbststudium)			
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	4 LP	
Summe LP		5 LP	
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.			

- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Semester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik, Fachbereich 14 - Geowissenschaften	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Mathematik (M.Sc.), Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Advanced Machine Learning Seminar	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Advanced Machine Learning Seminar	

9	Sonstiges

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Dieses Modul vermittelt theoretische und praktische Grundlagen in die Methoden zur Steuerung autonomer Systeme. Ein Fokus liegt auf Methoden zur Entwicklung von robusten Controllern für adaptives Verhalten von mobilen Robotern. Dies beinhaltet Verfahren der Wahrnehmung und der Bewegungssteuerung. Begleitet wird dies durch die praktische Umsetzung in (simulierten) Robotern. Diese direkte Anwendung motiviert die einzelnen Methoden und führt direkt auch heran an die Integration von Mechanismen und die Entwicklung einer holistischen Sicht auf dynamische Systeme und die Einbettung in komplexere Architekturen für autonome Systeme.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden erhalten einen Überblick über Verfahren und Architekturen autonomer Systeme, ... sind vertraut mit unterschiedlichen Sensortechniken und deren Vorverarbeitung, ... verstehen die mathematischen Grundlagen zur Koordination von Bewegungen, ... haben die Fähigkeit eigenständig grundlegende Regelungsmechanismen zu implementieren.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Autonome Systeme und mobile Roboter	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Autonome Systeme und mobile Roboter"	P	30 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						

Keine

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu 1) und 2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20-minütige mündliche Prüfung stellen, diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Zwei wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Introduction to Autonomous Systems	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Introduction to Autonomous Systems and Mobile Robots	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on " Introduction to Autonomous Systems and Mobile Robots"	

9	Sonstiges
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.

4	Prüfungskonzeption					2362
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-40 Min.	1	100%	
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse			Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen 2363	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)		
Modulsprache(n)	englisch		
Modultitel englisch	Automated Planning and Acting		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Automated Planning and Acting		
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Automated Planning and Acting"		

9	Sonstiges		
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.		

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Computer Vision
Modulnummer	DSM-MI-301

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Dazu kann dieses Modul im Wahlpflichtbereich Kernbereich Data Science belegt werden. Aus diesem Bereich (Module DSM-MI-30x) sind Module im Umfang von 5 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Die Vorlesung „Computer Vision“ befasst sich mit Algorithmen zur Analyse und semantischen Interpretation von (Kamera-) Bildern und Bildfolgen. Einen Schwerpunkt bildet der Einsatz von Deep-Learning-Methoden, die heute eine zentrale Rolle im Bereich der Computer Vision spielen. Dazu gehören unter anderem neuronale Netzwerke für Objekterkennung, Bildsegmentierung und Bildklassifikation. Ferner werden aktuelle Themen aus der Forschung, wie beispielsweise Vision Transformer und generative Modelle, aufgegriffen. In einem weiteren Schwerpunkt werden klassische Verfahren zu Themen wie Kamerakalibrierung, Kantendetektion, Kontur- und regionenbasierte Bildsegmentierung, Detektion von Interest Points, Texturanalyse, Bewegungsanalyse, Analyse von 3D-Bildern und robuste Schätzer behandelt. Darüber hinaus soll die Integration dieser klassischen Verfahren mit Deep-Learning-Methoden behandelt werden.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden analysieren typische Problemstellungen der Computer Vision und wählen geeignete algorithmische Ansätze zur Lösung aus. ... erläutern zentrale Verfahren wie Kantendetektion, Bildsegmentierung, Interest Point Detection, Bewegungsanalyse und 3D-Rekonstruktion, und erklären deren Funktionsweise. ... implementieren grundlegende Computer-Vision-Algorithmen und wenden diese eigenständig auf Bild- und Videodaten an. ... bewerten klassische sowie Deep-Learning-basierte Methoden hinsichtlich ihrer Eignung für spezifische Anwendungen. ... entwickeln einfache Systeme zur semantischen Bildanalyse und validieren deren Ergebnisse anhand geeigneter Metriken.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Computer Vision	P	45 (3 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Computer Vision"	P	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
	keine				

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)		
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	3 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		
- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. - Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. - Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und		

Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik Fachbereich 14 – Geowissenschaften	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik), Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Computer Vision	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Computer Vision	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Computer Vision"	

9	Sonstiges
	Es darf nur eines der Module „Computer Vision mit Praktikum“ oder „Computer Vision“ belegt werden.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Computer Vision (mit Praktikum)
Modulnummer	DSM-MI-306

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Dazu kann dieses Modul im Wahlpflichtbereich Kernbereich Data Science belegt werden. Aus diesem Bereich (Module DSM-MI-30x) sind Module im Umfang von 5 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Die Vorlesung „Computer Vision“ befasst sich mit Algorithmen zur Analyse und semantischen Interpretation von Kamerabildern und -folgen. Einen Schwerpunkt bildet der Einsatz von Deep-Learning-Methoden, die heute eine zentrale Rolle im Bereich der Computer Vision spielen. Dazu gehören unter anderem neuronale Netzwerke für Objekterkennung, Bildsegmentierung und Bildklassifikation. Ferner werden aktuelle Themen aus der Forschung, wie beispielsweise Vision Transformer und generative Modelle, aufgegriffen. In einem weiteren Schwerpunkt werden klassische Verfahren wie Kamerakalibrierung, Kantendetektion, Kontur- und regionenbasierte Bildsegmentierung, Detektion von Interest Points, Texturanalyse, Bewegungsanalyse (Optische Flüsse, Tracking), Bilddatenbanken, Analyse von 3D-Bildern und robuste Schätzer behandelt. Mit dem Vorlesungsstoff abgestimmte Aufgabenblätter werden herausgegeben, die in begleitenden Übungen besprochen werden. Im Praktikum soll ein Projekt aus dem Bereich Computer Vision realisiert werden.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden analysieren typische Problemstellungen der Computer Vision und wählen geeignete algorithmische Ansätze zur Lösung aus. ... erläutern zentrale Verfahren wie Kantendetektion, Bildsegmentierung, Interest Point Detection, Bewegungsanalyse und 3D-Rekonstruktion, und erklären deren Funktionsweise. ... implementieren grundlegende Algorithmen zur Bildanalyse und validieren deren Ergebnisse anhand praxisnaher Datensätze. ... bewerten klassische sowie Deep-Learning-basierte Methoden hinsichtlich ihrer Eignung für spezifische Anwendungen. ... entwickeln im Rahmen eines Praktikums eigenständig ein anwendungsnahes Projekt aus dem Bereich Computer Vision und setzen dabei geeignete Verfahren gezielt ein.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Computer Vision	P	45 (3 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Computer Vision"	P	15 (1 SWS)	30
3	Praktikum	Praktikum	Praktikum zu "Computer Vision"	P	30 (2 SWS)	120
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	67%
2	MTP	Mündliche Präsentation des Praktikumsergebnisses; die Prüfung kann als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Dies wird zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/der Dozentin bekannt gegeben.	5-10 Min. pro Prüfling	3	33%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Zwei kleinere oder eine größere Studienleitung		Zwei kleinere Studienleistungen: Kurzvortrag 10-20 Minuten oder schriftliche Ausarbeitung 5-7 Seiten (Gewichtung je zur Hälfte)	3	

		Größere Studienleistung: Hausarbeit 10-20 Seiten oder Klausur (90 Minuten)	
--	--	--	--

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
	LV Nr. 3	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	3 LP
	PL Nr. 2	3 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik Fachbereich 14 - Geowissenschaften

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik), Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	englisch

Modultitel englisch	Computer Vision with Practical Training
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Computer Vision
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Computer Vision"
	LV Nr. 3: Practical Training on "Computer Vision"

9	Sonstiges
	Es darf nur eines der Module „Computer Vision mit Praktikum“ oder „Computer Vision“ belegt werden. Wird im Modul „Computer Vision mit Praktikum“ nur die Klausur bzw. die mündliche Prüfung bestanden, so kann der/die Studierende zum Modul „Computer Vision“ wechseln. Für das Modul „Computer Vision“ wird dann diese Prüfungsleistung anerkannt. Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Data Protection Technologies
Modulnummer	DSM-MI-322

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Die Lehrveranstaltung vermittelt Wissen über Probleme und mögliche Lösungsansätze bei der elektronischen Verarbeitung schützenswerter Daten. Dabei geht es primär um den Schutz personenbezogener Daten. Viele der behandelten Lösungsansätze sind jedoch auch für den Schutz anderer sensibler Daten (z.B. Geschäftsgeheimnisse) anwendbar. Am Anfang der Lehrveranstaltung wird Datenschutz im größeren soziotechnischen Kontext eingeordnet, relevante rechtliche Bestimmungen werden erläutert und Datenschutz wird von IT-Sicherheit abgegrenzt. Der größte Teil der Lehrveranstaltung behandelt verschiedene Arten von datenschutzfördernden Technologien. Dies umfasst kryptografische Methoden (z.B. homomorphe Verschlüsselung, Mehrparteienberechnung), datentransformationsbasierte Methoden (z.B. Anonymisierung, Differential Privacy) und systembasierte Methoden (z.B. Zugriffskontrolle, vertrauenswürdige Ausführungsumgebungen). Schließlich werden ausgewählte Anwendungen datenschutzfördernder Technologien (z.B. im Bereich des maschinellen Lernens) behandelt.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden sind sich im Klaren über Bedrohungen für den Datenschutz und können die damit verbundenen Sicherheitsmodelle formulieren. ... kennen mögliche technische Maßnahmen für den Datenschutz und können diese bedarfsgerecht anwenden. ... sind in der Lage, die Auswirkung datenschutzfördernder Technologien sowohl auf Datenschutz als auch auf andere Qualitätsmerkmale zu analysieren, um damit fundierte Entscheidungen über den Einsatz datenschutzfördernder Technologien zu treffen. ... haben Kenntnisse über den aktuellen Stand der Forschung im Bereich des technischen Datenschutzes.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Data Protection Technologies	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Data Protection Technologies"	P	30 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Schriftliche Prüfung zu (1) und (2). Bei niedriger Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer schriftlichen Prüfung eine 20-30-minütige mündliche Prüfung stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	90 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse”		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel einmal im Jahr oder alle zwei Jahre	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Data Protection Technologies	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Data Protection Technologies	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Data Protection Technologies"	

9	Sonstiges
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Deep Learning
Modulnummer	DSM-MI-302

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Dazu kann dieses Modul im Wahlpflichtbereich des gesamten Data Science Studiengangs belegt werden. Aus diesem Bereich (Module DSM-MI-30x) sind Module im Umfang von 5 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse moderner Deep-Learning-Methoden, Modelle und Trainingsverfahren. Aufbauend auf grundlegenden Konzepten neuronaler Netze (siehe Modul "Introduction to Machine Learning") werden aktuelle Architekturen wie Convolutional Neural Networks (CNNs), Recurrent Neural Networks (RNNs), Transformer-Modelle sowie Graph Neural Networks (GNNs) behandelt. Ein besonderer Fokus liegt auf den theoretischen und praktischen Aspekten des Trainings, der Optimierung und der Generalisierung tiefer neuronaler Netze. Die Studierenden lernen fortgeschrittene Optimierungs- und Trainingsstrategien kennen, einschließlich Techniken des Transfer Learnings, effizienter Modellanpassung (z. B. Low-Rank Adaptation) sowie moderner Regularisierungsverfahren. Themen wie Hyperparameter-Tuning, Data Augmentation und Methoden zur Verbesserung der Generalisierung werden ebenso behandelt wie aktuelle Erkenntnisse zur Überanpassung, Memorization und Phänomenen sehr tiefer Modelle (z. B. Double Descent). Darüber hinaus werden generative Modelle (z. B. Autoencoder, GANs, Diffusion Models) eingeführt und in ihrer Anwendung und theoretischen Grundlage diskutiert. Ergänzend werden Ansätze zur Effizienzsteigerung großer Modelle wie Modellkompression, Pruning und Quantisierung vorgestellt. Das Modul bietet somit einen umfassenden Überblick über aktuelle und zukünftige Entwicklungen im Bereich Deep Learning und befähigt die Studierenden, komplexe neuronale Modelle zu verstehen, zu trainieren und kritisch zu bewerten. In den Übungen werden die Ansätze in Beispielen angewendet.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden verstehen Aufbau, Trainingsprinzipien und theoretische Grundlagen moderner Deep-Learning-Modelle.	

... können verschiedene Architekturen (z. B. CNNs, RNNs, Transformer, GNNs) gezielt auswählen und anwenden.
 ... beherrschen fortgeschrittene Trainings- und Optimierungsstrategien sowie Verfahren zur Verbesserung von Generalisierung und Effizienz.
 ... können generative Modelle konzeptionell und praktisch einsetzen und deren Ergebnisse kritisch bewerten.
 ... sind in der Lage, komplexe neuronale Netze im Rahmen vollständiger Machine-Learning-Prozesse zu entwickeln, zu trainieren und zu evaluieren.

Insgesamt erwerben die Studierenden so anhand realer Problemstellungen Kompetenzen in selbstständigem und methodisch tiefgehendem Arbeiten in einem fachlich klar umrissenen Bereich der Informatik.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Deep Learning	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Deep Learning"	P	30 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse"		Zwei wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik Fachbereich 14 - Geowissenschaften

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik), Mathematik (M.Sc.), Mathematik (BA), Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Deep Learning
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Deep Learning
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Deep Learning"

9 Sonstiges	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Deep Reinforcement Learning
Modulnummer	DSM-MI-303

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Dazu kann dieses Modul im Wahlpflichtbereich Kernbereich Data Science belegt werden. Aus diesem Bereich (Module DSM-MI-30x) sind Module im Umfang von 5 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Die Vorlesung gibt eine Einführung in den theoretischen Hintergrund von Reinforcement Learning, Neuronalen Netzen und die Anwendung von Deep Reinforcement Learning. Es werden aktuelle Ansätze des Deep Reinforcement Learning vorgestellt, wie sie im Bereich des Lernens von Entscheidungen in Computerspielen umfassend erforscht wurden. Darüber hinaus werden aktuelle Arbeiten zur Ausweitung dieser Ansätze auf reale Probleme — wie Lokomotion und Greifen in der Robotik — behandelt. Es werden zunächst grundlegende theoretische Inhalte des Reinforcement Learnings (u.a. Markov Entscheidungsprozesse, Annähern von value functions und Lernen über policy gradients) eingeführt. Im weiteren Verlauf werden die grundlegenden Unterscheidungen im Reinforcement Learning behandelt: zuerst die Unterscheidung in Modell-freie und Modell-basierte Verfahren, sowie damit zusammenhängend Planungs-basierte Ansätze. Dazu kommt die Unterscheidung in Online und Offline lernende Ansätze. Dazu werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich des Deep Reinforcement Learning, in dem Tiefe Neuronale Netze zur Funktionsapproximation eingesetzt werden, behandelt sowie deren theoretischer Grundlagen. In den Übungen werden die Ansätze in Beispielen angewendet.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden verstehen Grundlagen und Theorie von Reinforcement Learning und von sequentiellen (Markov) Entscheidungsprozessen, ... können aktuelle Ansätze und dazugehörige Lernverfahren aus dem Bereich des Deep Reinforcement Learning einordnen und verstehen diese,	

... sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der besprochenen Verfahren einzuschätzen und angemessen zu evaluieren,
 ... und können diese auf Probleme in Anwendungsdomänen zielgerichtet auswählen und einsetzen.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Deep Reinforcement Learning	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Deep Reinforcement Learning"	P	30 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Zweiwöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP

Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre im Wintersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Deep Reinforcement Learning	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Deep Reinforcement Learning	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Deep Reinforcement Learning"	

9	Sonstiges	
	Es darf nur eines der Module „Deep Reinforcement Learning mit Praktikum“ oder „Deep Reinforcement Learning“ belegt werden.	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Deep Reinforcement Learning (mit Praktikum)
Modulnummer	DSM-MI-307

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Dazu kann dieses Modul im Wahlpflichtbereich Kernbereich Data Science belegt werden. Aus diesem Bereich (Module DSM-MI-30x) sind Module im Umfang von 5 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Die Vorlesung gibt eine Einführung in den theoretischen Hintergrund von Reinforcement Learning, Neuronalen Netzen und die Anwendung von Deep Reinforcement Learning. Es werden aktuelle Ansätze des Deep Reinforcement Learning vorgestellt, wie sie im Bereich des Lernens von Entscheidungen in Computerspielen umfassend erforscht wurden. Darüber hinaus werden aktuelle Arbeiten zur Ausweitung dieser Ansätze auf reale Probleme – wie Lokomotion und Greifen in der Robotik – behandelt. Es werden zunächst grundlegende theoretische Inhalte des Reinforcement Learnings (u.a. Markov Entscheidungsprozesse, Annähern von value functions und Lernen über policy gradients) eingeführt. Im weiteren Verlauf werden die grundlegenden Unterscheidungen im Reinforcement Learning behandelt: zuerst die Unterscheidung in Modell-freie und Modell-basierte Verfahren, sowie damit zusammenhängend Planungs-basierte Ansätze. Dazu kommt die Unterscheidung in Online und Offline lernende Ansätze. Dazu werden aktuelle Arbeiten aus dem Bereich des Deep Reinforcement Learning, in dem Tiefe Neuronale Netze zur Funktionsapproximation eingesetzt werden, behandelt sowie deren theoretischer Grundlagen. In den Übungen werden die Ansätze in Beispielen angewendet. Im Praktikum soll begleitend ein Projekt aus dem Bereich Deep Reinforcement Learning realisiert werden, in dem die Anwendung von tiefen Neuronalen Netzen demonstriert wird in einem Reinforcement Learning Szenario. Dafür werden im Praktikum anfangs tiefe Neuronale Netze eingeführt.	

Lernergebnisse
Die Studierenden verstehen Grundlagen und Theorie von Reinforcement Learning und von sequentiellen (Markov) Entscheidungsprozessen, ... können aktuelle Ansätze und dazugehörige Lernverfahren aus dem Bereich des Deep Reinforcement Learning einordnen und verstehen diese, ... sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der besprochenen Verfahren einzuschätzen und angemessen zu evaluieren, ... können diese auf Probleme in Anwendungsdomänen zielgerichtet auswählen und einsetzen ... sowie lernen Abstimmung und Zusammenarbeit im Team und die Einbindung in ein vollständiges System im Praktikumsanteil.

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Deep Reinforcement Learning	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Deep Reinforcement Learning"	P	30 (2 SWS)	30
3	Praktikum	Praktikum	Praktikum zu "Deep Reinforcement Learning"	P	30 (2 SWS)	120
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	67 %
2	MTP	Mündliche Präsentation des Praktikumsergebnisses; die Prüfung kann als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Dies wird zu Beginn der Veranstaltung durch den Dozenten/der Dozentin bekannt gegeben.	Einzelprüfung: 10-20 Min; Gruppenprüfung: 5-10 Min. pro Prüfling	3	33 %
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		

Studienleistung(en)			
Nr.	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse	Zweiwöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5- 10 Minuten pro Prüfling	2

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
	PL Nr. 2	4 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		
• Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre im Wintersemester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Deep Reinforcement Learning with Practical Training	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Deep Reinforcement Learning	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Deep Reinforcement Learning"	
	LV Nr. 3: Practical Training on "Deep Reinforcement Learning"	

9	Sonstiges	
	Es darf nur eines der Module „Deep Reinforcement Learning mit Praktikum“ oder „Deep Reinforcement Learning“ belegt werden. Wird im Modul „Deep Reinforcement Learning mit Praktikum“ nur die mündliche Prüfung bzw. die Klausur bestanden, so kann der/die Studierende zum Modul „Deep Reinforcement Learning“ wechseln. Für das Modul „Deep Reinforcement Learning“ wird dann diese Prüfungsleistung anerkannt. Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Empirical Security Analysis and Engineering
Modulnummer	DSM-MI-323

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Diese Vorlesung behandelt wichtige Lehren und Prinzipien, die die Security Community aus der Anwendung empirischer Mess- und Analysemethoden entwickelt hat. Anhand von relevanten Ergebnissen aus der Forschung und Fallstudien aus der Praxis erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Sicherheit von realen Systemen zu bewerten und zu verbessern. Ein Schwerpunkt liegt auf Methoden zur Erfassung von operationellen Daten zur Sicherheit eines Systems. Weitere Inhalte sind: Messung der Sicherheit von Deployments von Protokollen und Services im Internet, Einfluss von menschlichen Faktoren, der Einsatz von aktivem Scanning und passivem Monitoring in Bezug zu Netzwerksicherheit, Websicherheit, mobile Sicherheit, Datenschutz sowie die Anwendung von maschinellem Lernen in der Sicherheit. Die Studierenden lernen, wie sich Sicherheitskomponenten in der Realität verhalten und darauf aufbauend zu technischen Lösungen zu gelangen, die empirisch überprüfbar, funktional und sicher gegen realistische Bedrohungen sind.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden ... können zentrale Prinzipien der internetweiten Messung beschreiben und deren Bedeutung für die Sicherheitsanalyse realer Systeme erläutern. ... können die Eignung und Grenzen erlernter Prinzipien und Methoden kritisch bewerten, insbesondere im Hinblick auf ihre Anwendung in sicherheitskritischen Systemen ... können selbständig einschlägige Methoden zur Erfassung, Messung und Analyse von sicherheitsrelevanten Technologien auswählen, sie praktisch anwenden und die daraus gewonnenen Ergebnisse interpretieren ... können gewonnene Messdaten systematisch auswerten und zur Identifikation und Bewertung sicherheitsrelevanter Aspekte von Internet-Technologien nutzen ... können eigenständig methodische Ansätze zur Messung und Analyse von Internet-Technologien konzipieren, entwickeln und begründet umsetzen	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Empirical Security Analysis and Engineering	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Empirical Security Analysis and Engineering "	P	30 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 25-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse”		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP

Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Empirical Security Analysis and Engineering	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Empirical Security Analysis and Engineering	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Empirical Security Analysis and Engineering "	

9	Sonstiges	
	Es darf nur eines der Module „Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)" und „Empirical Security Analysis and Engineering" belegt werden.	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)
Modulnummer	DSM-MI 338

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Diese Vorlesung behandelt wichtige Lehren und Prinzipien, die die Security Community aus der Anwendung empirischer Mess- und Analysemethoden entwickelt hat. Anhand von relevanten Ergebnissen aus der Forschung und Fallstudien aus der Praxis erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die Sicherheit von realen Systemen zu bewerten und zu verbessern. Ein Schwerpunkt liegt auf Methoden zur Erfassung von operationellen Daten zur Sicherheit eines Systems. Weitere Inhalte sind: Messung der Sicherheit von Deployments von Protokollen und Services im Internet, Einfluss von menschlichen Faktoren, der Einsatz von aktivem Scanning und passivem Monitoring in Bezug zu Netzwerksicherheit, Websicherheit, mobile Sicherheit, Datenschutz sowie die Anwendung von maschinellem Lernen in der Sicherheit. Die Studierenden lernen, wie sich Sicherheitskomponenten in der Realität verhalten und darauf aufbauend zu technischen Lösungen zu gelangen, die empirisch überprüfbar, funktional und sicher gegen realistische Bedrohungen sind. Im Forschungspraktikum wird eine herausfordernde Aufgabe mit hohem Forschungsanteil von den Studierenden selbst gestellt und wissenschaftlich korrekt gelöst.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden ... können zentrale Prinzipien der internetweiten Messung beschreiben und deren Bedeutung für die Sicherheitsanalyse realer Systeme erläutern. ... können die Eignung und Grenzen erlernter Prinzipien und Methoden kritisch bewerten, insbesondere im Hinblick auf ihre Anwendung in sicherheitskritischen Systemen ... können selbständig einschlägige Methoden zur Erfassung, Messung und Analyse von sicherheitsrelevanten Technologien auswählen, sie praktisch anwenden und die daraus gewonnenen Ergebnisse interpretieren ... können gewonnene Messdaten systematisch auswerten und zur Identifikation und Bewertung sicherheitsrelevanter Aspekte von Internet-Technologien nutzen ... können eigenständig methodische Ansätze zur Messung und Analyse von Internet-Technologien konzipieren, entwickeln und begründet umsetzen	

... können eine eigenständige empirische Untersuchung zu sicherheitsrelevanter Technologie wissenschaftlich korrekt durchführen und die erzielten Ergebnisse im Verhältnis zu aktueller wissenschaftlicher Literatur kontextualisieren

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Empirical Security Analysis and Engineering	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Empirical Security Analysis and Engineering "	P	30 (2 SWS)	30
3	Praktikum	Praktikum	Praktikum zu "Empirical Security Analysis and Engineering "	P	30 (2 SWS)	120
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 25-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	67 %
2	MTP	Präsentation des Praktikumsergebnisses	20 Min.	3	33 %
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse”		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10	2	

		Minuten pro Prüfling	
--	--	-------------------------	--

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
	SL Nr. 2	3 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
	PL Nr. 2	1 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Empirical Security Analysis and Engineering with Practical Training
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Empirical Security Analysis and Engineering
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Empirical Security Analysis and Engineering "
	LV Nr. 3: Practical Training on "Empirical Security Analysis and Engineering "

9	Sonstiges
	Es darf nur eines der Module „Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)“ und „Empirical Security Analysis and Engineering“ belegt werden. Wird im Modul „Empirical Security Analysis and Engineering (mit Praktikum)“ nur die Klausur bzw. die mündliche Prüfung bestanden, so kann der/die Studierende zum Modul „Empirical Security Analysis and Engineering“ wechseln. Für das Modul „Empirical Security Analysis and Engineering“ wird dann diese Prüfungsleistung anerkannt. Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Ergänzungsmodul Informatik (klein) A
Modulnummer	DSM-MI-324

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der Informatiken (z.B. z.B. dem Institut für Informatik, dem Institut für Geoinformatik) mit Bezug zu Data Science wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden haben einen Überblick über das in der Vorlesung behandelte Themengebiet gewonnen. ... verstehen die zentralen Begriffsbildungen und können neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Stand der Forschung einordnen. ... kennen wichtige Resultate und können die Techniken des Themengebiets auf konkrete Problemstellungen anwenden. ... sind darauf vorbereitet, wissenschaftliche Originalliteratur in diesem Themenfeld zu lesen und zu verstehen.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Informatik	WP	30 (2 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu Ergänzungsvorlesung Informatik	WP	30 (2 SWS)	30
3	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Informatik	WP	45 (3 SWS)	15
4	Übung	Übung	Übungen zu Ergänzungsvorlesung Informatik	WP	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20 bis 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1 oder 3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2 oder 4	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	0,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Unregelmäßig	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar..	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik Fachbereich 14 - Geowissenschaften

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Selected Topics in Computer Science (small) A
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture on Selected Topics in Computer Science
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Selected Topics in CS"
	LV Nr. 3: Lecture on Selected Topics in Computer Science
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on "Selected Topics in CS"

9 Sonstiges	
	Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen gewählt, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Ergänzungsmodul Informatik (klein) B
Modulnummer	DSM-MI-325

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der Informatiken (z.B. z.B. dem Institut für Informatik, dem Institut für Geoinformatik) mit Bezug zu Data Science wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft. Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden haben einen Überblick über das in der Vorlesung behandelte Themengebiet gewonnen. ... verstehen die zentralen Begriffsbildungen und können neue wissenschaftliche Erkenntnisse in den Stand der Forschung einordnen. ... kennen wichtige Resultate und können die Techniken des Themengebiets auf konkrete Problemstellungen anwenden. ... sind darauf vorbereitet, wissenschaftliche Originalliteratur in diesem Themenfeld zu lesen und zu verstehen.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Informatik	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu Ergänzungsvorlesung Informatik	P	30 (2 SWS)	30
3	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Informatik	WP	45 (3 SWS)	15
4	Übung	Übung	Übungen zu Ergänzungsvorlesung Informatik	WP	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20 bis 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1 oder 3	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.			Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2 oder 4

5 Zuordnung des Workloads	
---------------------------------------	--

Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	0,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Unregelmäßig	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv/einsehbar..	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik Fachbereich 14 - Geowissenschaften

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Selected Topics in Computer Science (small) B	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture on Selected Topics in Computer Science	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Selected Topics in CS"	
	LV Nr. 3: Lecture on Selected Topics in Computer Science	
	LV Nr. 4: Recitation Sessions on "Selected Topics in CS"	

9	Sonstiges	
	Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an	

	und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung. Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.
--	---

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Ergänzungsmodul Informatik (groß) A
Modulnummer	DSM-MI-326

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der Informatiken (z.B. z.B. dem Institut für Informatik, dem Institut für Geoinformatik) mit Bezug zu Data Science wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft. Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis des Themengebiets, einschließlich fortgeschrittener Methoden, theoretischer Ansätze und aktueller Forschungsfragen. ... können wissenschaftliche Originalliteratur kritisch analysieren und eigene Fragestellungen im Themenfeld entwickeln. ... sind in der Lage, Konzepte und Techniken des Themengebiets eigenständig auf neue, auch komplexe Problemstellungen anzuwenden. ... können Ergebnisse einordnen, reflektieren und in wissenschaftlicher Form darstellen und diskutieren.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)

1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Informatik	P	60 (4 SWS)	120
2	Übung	Übung	Übungen zu Ergänzungsvorlesung Informatik	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption			
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20 bis 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120-180 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang		ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling		2

5	Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1		2 LP
	LV Nr. 2		1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1		3 LP

Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	4 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Unregelmäßig		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik Fachbereich 14 - Geowissenschaften	

8	Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)		
Modulsprache(n)	englisch		
Modultitel englisch	Selected Topics in Computer Science (large) A		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture on Selected Topics in Computer Science		
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Selected Topics in CS"		

9	Sonstiges		
	Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung. Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.		

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Ergänzungsmodul Informatik (groß) B
Modulnummer	DSM-MI-327

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Ein aktuelles oder klassisches Thema aus dem Gebiet der Informatiken (z.B. z.B. dem Institut für Informatik, dem Institut für Geoinformatik) mit Bezug zu Data Science wird in der Vorlesung dargestellt und in den Übungen vertieft. Dieses Modul dient der Integration von Veranstaltungen in das Curriculum, die nur einmalig oder unregelmäßig angeboten werden können, z.B. weil die Dozentin/der Dozent nicht dauerhaft zur Verfügung steht. Die konkret behandelten Inhalte können der Ankündigung der jeweiligen Veranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis entnommen werden.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis des Themengebiets, einschließlich fortgeschrittener Methoden, theoretischer Ansätze und aktueller Forschungsfragen. ... können wissenschaftliche Originalliteratur kritisch analysieren und eigene Fragestellungen im Themenfeld entwickeln. ... sind in der Lage, Konzepte und Techniken des Themengebiets eigenständig auf neue, auch komplexe Problemstellungen anzuwenden. ... können Ergebnisse einordnen, reflektieren und in wissenschaftlicher Form darstellen und diskutieren.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ergänzungsvorlesung Informatik	P	60 (4 SWS)	120

2	Übung	Übung	Übungen zu Ergänzungsvorlesung Informatik	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20 bis 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120- 180 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Die Studienleistung wird zu Beginn des Moduls rechtzeitig in geeigneter Weise bekannt gemacht. In der Regel wird hier das Lösen von Übungsaufgaben sowie das Vorstellen und die Diskussion der Ergebnisse in einem vom Dozenten/von der Dozentin vorgegebenen Umfang gefordert.		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	3 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	4 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		
Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.		

- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Unregelmäßig	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik Fachbereich 14 - Geowissenschaften

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Selected Topics in Computer Science (large) B
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture on Selected Topics in Computer Science
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Selected Topics in CS"

9 Sonstiges	
	Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung. Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistungen abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Human Computer Interaction
Modulnummer	DSM-MI-328

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Die Veranstaltung Human-Computer Interaction (HCI) vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden zur Gestaltung und Evaluation interaktiver Systeme. Studierende erwerben ein fundiertes Verständnis der Prinzipien menschlicher Interaktion mit Technologie und lernen, interaktive Systeme nutzer*innenfreundlich zu entwickeln und deren Gebrauchstauglichkeit systematisch zu bewerten. Die Veranstaltung besteht aus einer 90-minütigen Vorlesung und einer 90-minütigen Übung pro Woche und gliedert sich in vier Themengebiete: • Grundlagen der HCI und der Psychologie der menschlichen Interaktion, • Design von interaktiven Systemen, • Evaluation der Usability von interaktiven Systemen, • Relevante Fallstudien aus der Mensch-Maschine-Interaktion. In den begleitenden Übungen wenden die Studierenden die theoretischen Inhalte praktisch an, entwickeln eigene Gestaltungslösungen und evaluieren diese anhand etablierter Kriterien. Die Bewertung erfolgt im Rahmen eines Portfolios mit einer benoteten Abgabe zu jedem der vier Themengebiete.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden verstehen zentrale Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion sowie psychologische Grundlagen menschlicher Informationsverarbeitung, ... können Prinzipien und Methoden des Designs und der Evaluation interaktiver Systeme anwenden, um nutzer*innenfreundliche Technologien zu entwickeln, ... und sind in der Lage, die Gebrauchstauglichkeit interaktiver Systeme systematisch zu bewerten und Gestaltungslösungen auf neue Anwendungskontexte zu übertragen. <i>Insgesamt erwerben die Studierenden so anhand realer Problemstellungen Kompetenzen in selbstständigem und methodisch tiefgehendem Arbeiten in einem fachlich klar umrissenen Bereich der (Geo-) Informatik.</i>	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Human Computer Interaction	P	30 (2 SWS)	30
2	Übung	Übung	Übungen zu "Human Computer Interaction"	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Modulabschlussprüfung in Form eines Portfolios aus vier über das Semester verteilten Themenabschlussaufgaben. Diese umfassen schriftliche bzw. graphische Ausarbeitungen (2–5 Seiten) und/oder Vorträge (5–15 Minuten) zu den Inhalten von (1) und (2). Hinweis zur Prüfungsform: Bei hoher Teilnehmerzahl kann alternativ eine schriftliche Klausur (60-90 Minuten) durchgeführt werden. Eine etwaige Änderung der Prüfungsform wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.	Insgesamt 4 Teilaufgaben von 2-5 Seiten bzw. Vortragsaufzeichnungen von 5-15 min Im Falle einer Klausur: 60-90 Minuten	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	keine				

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)		
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	3 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Der Bearbeitungsumfang der Portfolioaufgaben ist auf insgesamt ca. 60 Stunden (2 LP) ausgelegt. Die Teilaufgaben beinhalten u.a. die eigenständige Auseinandersetzung mit Fachliteratur, Erstellung von Präsentationen, praktische Aufgaben wie z. B. die Evaluation eines Mockups sowie entsprechende Dokumentationen. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	im Sommersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 14 - Geowissenschaften

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Human Computer Interaction
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Human Computer Interaction
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Human Computer Interaction"

9 Sonstiges	
	—

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Inverse Problems and Computer Vision
Modulnummer	DSM-MI-329

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Das Modul soll die Studierenden an aktuelle Forschungsrichtungen auf dem Gebiet der Modellierung und Simulationen heranführen. Das Bestehen des Moduls bildet eine fachliche Grundlage, um in einem Gebiet der angewandten Mathematik eine Masterarbeit zu schreiben.	
Lehrinhalte	
Methoden aus dem Bereich der mathematischen Modellierung und der Simulation mathematischer Modelle, sowie deren Anwendung. (Die Inhalte können je nach Wahl der Veranstaltungen stark variieren.)	
Lernergebnisse	
Die Studierenden haben eine Auswahl der folgenden Kompetenzen erlernt. Sie • kennen eine problemspezifische Auswahl von Modellierungsansätze, • kennen eine problemspezifische Auswahl von numerischen Verfahren, • können diese Modelle und Verfahren analysieren und deren Eigenschaften beweisen, • sind in der Lage problembezogen die Eignung verschiedener methodischer Ansätze zu bewerten, • haben ihre Programmierfähigkeiten vertieft und • können fortgeschrittene numerische Verfahren eigenständig implementieren.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Inverse Problems and Computer Vision	P	60 (4 SWS)	150

2	Übung	Übung	Übungen zu „Inverse Problems and Computer Vision“	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
In der Regel soll eine Vorlesung mit Übung im Umfang von 10 LP aus dem Bereich der „Modellierung und Simulationen“ ausgewählt werden, beispielsweise: • Inverse Problems • Theory of non-linear Optimisation • Numerical Optimization (in Machine Learning) • Theory of Inverse Problems • Mathematics of Computer Vision Alternativ können auch ein Seminar und eine weitere Lehrveranstaltung (Vorlesung, Praktikum, etc.) im Gesamtumfang von 10 LP belegt werden. Der/die Modulbeauftragte kann weitere Veranstaltungen mit geeigneter fachlicher Ausrichtung zulassen; diese sind dann im Vorlesungsverzeichnis gekennzeichnet. Wichtig: Es dürfen keine Veranstaltungen gewählt werden, die inhaltlich mit Veranstaltungen übereinstimmen, die bereits in der Bachelor-Phase oder in einem anderen Modul des Masterstudiengangs Data Science gewertet wurden.						

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur oder mündliche Prüfung über die Vorlesung und über die Übungen. Alternativ kann eine Hausarbeit gestellt werden. Änderungen der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120-180 Min. Klausur oder 30 Min. mündl. Prüfung oder Hausarbeit 10-20 S.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungs- und Projektaufgaben; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse.		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	5 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen		
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	mindestens jedes Wintersemester, i.d.R. Jedes Semester.	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8 Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc.); Informatik (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Inverse Problems and Computer Vision	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Inverse Problems and Computer Vision	
	LV Nr. 2: Tutorial on "Inverse Problems and Computer Vision"	

9 Sonstiges	
	Kenntnisse im Programmieren mit Python, sowie Kenntnisse grundlegender numerischer Verfahren zur Lösung linearer und nicht linearer Gleichungssysteme werden dringend empfohlen.

	Dieses Modul vermittelt wichtige Grundlagen, die für eine Masterarbeit im Gebiet der numerischen Mathematik empfohlen werden.
--	---

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Informatikseminar
Modulnummer	DSM-MI-330

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Das Modul Informatikseminar fördert dabei gezielt die Fähigkeiten der Studierenden zum Umgang mit wissenschaftlicher Literatur, zur angemessenen schriftlichen und mündlichen Darstellung komplexer Informatikinhalte und zum Diskurs über komplexe Informatikfragestellungen. Es stellt damit eine wichtige Vorbereitung auf die Masterarbeit dar und kann auch inhaltlich schon auf diese vorbereiten.	
Lehrinhalte	
Der jeweilige Veranstalter/Die jeweilige Veranstalterin, in der Regel ein Dozent/eine Dozentin aus den Informatiken (z.B. dem Institut für Informatik, dem Institut für Geoinformatik), wählt ein Gebiet aus der Informatik für das Seminar aus und stellt eine Reihe von Themen aus diesem Gebiet, die in dem Seminar behandelt werden sollen, zusammen. Zu jedem Thema wählt er/sie ein oder mehrere Originalartikel aus. Jeder/Jede Studierende wählt eines dieser Themen und arbeitet sich ausgehend von der zur Verfügung gestellten Originalliteratur weitgehend selbständig in das gegebene Thema ein. Dabei setzt er/sie sich kritisch mit den Inhalten der Originalliteratur auseinander und recherchiert und studiert weitere Literatur, die zum Verständnis benötigt wird oder die das Verständnis abrundet. In einer schriftlichen Ausarbeitung stellt der Teilnehmer/die Teilnehmerin das Thema in eigenen Worten überblicksartig dar und präsentiert und diskutiert das Thema in einem Vortrag vor den anderen Studierenden und den Betreuerinnen und Betreuern des Seminars. Er/Sie nimmt an den Vorträgen der anderen Studierenden teil und beteiligt sich aktiv an den Diskussionen über die anderen Themen. Bei der Einarbeitung in das Thema, der Erstellung der Ausarbeitung und der Vorbereitung des Vortrags wird der Teilnehmer/die Teilnehmerin von einem Betreuer/einer Betreuerin aus der Arbeitsgruppe des jeweiligen Veranstalters/der jeweiligen Veranstalterin unterstützt. Nach Festlegung des jeweiligen Veranstalters/der jeweiligen Veranstalterin kann ein Seminar auch zusätzliche Veranstaltungsteile zur Einführung in wissenschaftliche Arbeitstechniken enthalten. Je nach Thema kann auch die prototypische Realisierung ausgewählter Softwareteile von den Teilnehmern/den Teilnehmerinnen gefordert werden.	
Lernergebnisse	

Die Studierenden ...

... lernen, sich weitgehend selbständig in ein anspruchsvolles wissenschaftliches Thema aus dem Gebiet der Informatik einzuarbeiten,

... sich mit dem Inhalt wissenschaftlicher Publikationen kritisch auseinanderzusetzen und benötigte Literatur zu recherchieren und sich zu verschaffen.

... lernen, komplexe wissenschaftliche Informatikinhalte angemessen in schriftlicher und mündlicher Form darzustellen und sachgerecht über derartige Inhalte zu diskutieren.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Seminar	Seminar	Informatikseminar	P	30 (2 SWS)	120
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Seminarvortrag und Seminarausarbeitung	30-45 min. Vortrag, 10- 20 Seiten Ausarbeitung	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
1	Keine				

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)		
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	4 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und		

Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Semester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik; Fachbereich 14 - Geowissenschaften	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Computer Science Seminar	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Computer Science Seminar	

9	Sonstiges
	–

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Das Modul soll die Studierenden an aktuelle Forschungsrichtungen auf dem Gebiet der mathematischen Statistik heranzuführen. Das Bestehen des Moduls bildet eine fachliche Grundlage, um in einem Gebiet der mathematischen Statistik eine Masterarbeit zu schreiben.	
Lehrinhalte	
Mathematische Statistik und ihre Anwendungen (Die Inhalte können je nach Wahl der Veranstaltungen stark variieren.)	
Lernergebnisse	
Die Studierenden können zentrale Konzepte und Resultate der mathematischen Statistik erläutern. ... statistische Methoden auf reale und simulierte Daten anwenden. ... die Stärken und Grenzen verschiedener Verfahren analysieren und bewerten. ... Forschungsarbeiten zur mathematischen Statistik verstehen und einordnen. ... geeignete statistische Werkzeuge zur Lösung konkreter Probleme auswählen und einsetzen.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Statistik und ihre Anwendungen	P	60 (4 SWS)	150
2	Übung	Übung	Übungen zu „Statistik und ihre Anwendungen“	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						

In der Regel soll eine Vorlesung aus der folgenden Liste von Veranstaltungen ausgewählt werden:

Statistik II

Nichtparametrische Statistik

Hochdimensionale Statistik/Statistik auf Mannigfaltigkeiten

Random Matrix Theory

Statistische Methoden der Mustererkennung

Statistical Learning Theory

Zeitreihen

Der/die Modulbeauftragte kann weitere Veranstaltungen mit geeigneter fachlicher Ausrichtung zulassen; diese sind dann im Vorlesungsverzeichnis gekennzeichnet.

Wichtig: Es dürfen keine Veranstaltungen gewählt werden, die inhaltlich mit Veranstaltungen übereinstimmen, die bereits in der Bachelor-Phase oder in einem anderen Modul des Masterstudiengangs Data Science gewertet wurden.

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur oder mündliche Prüfung über die Vorlesung und über die Übungen Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120-180 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungs- und Projektaufgaben in einem von der Dozentin/dem Dozenten vorgegebenen Umfang, der zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	5 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP

Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Wintersemester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc.)		
Modulsprache(n)	englisch		
Modultitel englisch	Specialisation in Probability and its Applications		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture on Specialisation in Probability and its Applications		
	LV Nr. 2: Tutorial on "Specialisation in Probability and its Applications"		

9	Sonstiges
	Kenntnisse im Bereich der Grundlagen der Statistik und Wahrscheinlichkeitstheorie werden dringend empfohlen. Dieses Modul vermittelt wichtige Grundlage, die für eine Masterarbeit im Gebiet der Mathematischen Statistik empfohlen werden. Der unter 7 angegebene Angebotsturnus für dieses Modul setzt eine ausreichende Lehrkapazität und eine ausreichende Nachfrage voraus.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Modeling and Simulation
Modulnummer	DSM-MI-332

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Das Modul soll die Studierenden an aktuelle Forschungsrichtungen auf dem Gebiet der Modellierung und Simulationen heranführen. Das Bestehen des Moduls bildet eine fachliche Grundlage, um in einem Gebiet der angewandten Mathematik eine Masterarbeit zu schreiben.	
Lehrinhalte	
Methoden aus dem Bereich der mathematischen Modellierung und der Simulation mathematischer Modelle, sowie deren Anwendung. (Die Inhalte können je nach Wahl der Veranstaltungen stark variieren.)	
Lernergebnisse	
Die Studierenden haben eine Auswahl der folgenden Kompetenzen erlernt. Sie • kennen eine problemspezifische Auswahl von Modellierungsansätzen, • kennen eine problemspezifische Auswahl von numerischen Verfahren, • können diese Modelle und Verfahren analysieren und deren Eigenschaften beweisen, • sind in der Lage problembezogen die Eignung verschiedener methodischer Ansätze zu bewerten, • haben ihre Programmierfähigkeiten vertieft und • können fortgeschrittene numerische Verfahren eigenständig implementieren.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Modeling and Simulation	P	60 (4 SWS)	150
2	Übung	Übung	Übungen zu „Modeling and Simulation“	P	30 (2 SWS)	60

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:
In der Regel soll eine Vorlesung mit Übung im Umfang von 10 LP aus dem Bereich der „Modellierung und Simulationen“ ausgewählt werden, beispielsweise: • Mathematical modelling • Moderne angewandte Mathematik im Bioelektromagnetismus • Numerical method for partial differential equations • Scientific Computing • Scientific Machine Learning Alternativ können auch ein Seminar und eine weitere Lehrveranstaltung (Vorlesung, Praktikum, etc.) im Gesamtumfang von mindestens 10 LP belegt werden. Der/die Modulbeauftragte kann weitere Veranstaltungen mit geeigneter fachlicher Ausrichtung zulassen; diese sind dann im Vorlesungsverzeichnis gekennzeichnet. Wichtig: Es dürfen keine Veranstaltungen gewählt werden, die inhaltlich mit Veranstaltungen übereinstimmen, die bereits in der Bachelor-Phase oder in einem anderen Modul des Masterstudiengangs Data Science gewertet wurden.

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur oder mündliche Prüfung über die Vorlesung und über die Übungen zu Vorlesung. Alternativ kann eine Hausarbeit gestellt werden. Änderungen der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120-180 Min. Klausur oder 30 Min. mündl. Prüfung oder Hausarbeit von 10-20 S.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungs- und Projektaufgaben; dazu gehört Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse.		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP

Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	5 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	mindestens jedes Wintersemester, i.d.R. Jedes Semester.	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc.); Informatik (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Modelling and Simulation	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Modeling and Simulation	
	LV Nr. 2: Tutorial on "Modeling and Simulation"	

9	Sonstiges	
	Kenntnisse im Programmieren mit Python, sowie Kenntnisse grundlegender numerischer Verfahren zur Lösung linearer und nicht linearer Gleichungssysteme werden dringend empfohlen. Dieses Modul vermittelt wichtige Grundlage, die für eine Masterarbeit im Gebiet der numerischen Mathematik empfohlen werden.	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	IoT in Data Science
Modulnummer	DSM-MI-333

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der Konzeption, Umsetzung und Analyse IoT-basierter Systeme. Sie sind in der Lage, Sensordaten zielgerichtet zu erfassen, über geeignete Netze zu übertragen und datenbasiert in digital twins weiterzuverarbeiten. Darüber hinaus entwickeln sie die Fähigkeit, solche Systeme praktisch zu implementieren und deren Daten in datenwissenschaftlichen Anwendungen im Kontext von digital twins nutzbar zu machen – insbesondere im Hinblick auf weiterführende Projekte, Vertiefungsmodule oder Abschlussarbeiten im Umfeld von IoT und Data Science.	
Lehrinhalte	
Im Modul werden die Studierenden in die grundlegenden Konzepte und Technologien des Internet of Things (IoT) eingeführt, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf der sensorbasierten Datenerfassung, der Kommunikation und der Verarbeitung von Daten sowie deren Integration in vernetzte Systeme gelegt wird. Sie lernen, die hardware- und softwareseitigen Komponenten von IoT-Systemen zu analysieren, die aus Mikrocontrollern, Sensoren und Aktoren bestehen, diese funktional aufeinander abzustimmen und hinsichtlich ihrer Wechselwirkungen zu bewerten. Ein praxisorientierter Teil des Moduls befasst sich mit der hardwarenahen Programmierung und dem Umgang mit Sensoren zur Erfassung von Umweltdaten in Sensornetzwerken. Darüber hinaus erwerben die Studierenden Kenntnisse in der Entwicklung von Digital Twins, um Sensordaten für Prognosen, Visualisierungen und Zustandsanalysen zu nutzen. Die Studierenden setzen sich eigenständig mit spezifischen Themen des IoT auseinander, entwickeln eigene Prototypen und reflektieren aktuelle technologische Entwicklungen. Die erarbeiteten Inhalte werden in einer schriftlichen Ausarbeitung dokumentiert, in einem Vortrag präsentiert und im Rahmen gemeinsamer Diskussionen reflektiert. Dabei wird besonderer Wert auf die strukturierte Darstellung technischer Inhalte, kritische Auseinandersetzung mit Technologien sowie die Fähigkeit zur Verbindung von theoretischem Wissen mit praktischen Anwendungen gelegt. Alternativ werden die erarbeiteten Inhalte in Form einer Klausur überprüft und in Rahmen eines Programmierprojektes praktisch umgesetzt. Je nach Thema kann die prototypische Umsetzung einer einfachen IoT-Anwendung Bestandteil der Bearbeitung oder die Erstellung eines Digital Twins sein. Die Studierenden werden während des gesamten Prozesses fachlich betreut. Das Seminar bereitet damit praxisnah auf forschungs- oder projektorientierte Arbeiten im Bereich eingebetteter Systeme und IoT vor.	

Lernergebnisse
Die Studierenden verstehen die grundlegenden Konzepte der Datenerfassung, -kommunikation und -verarbeitung in IoT-Systemen und können diese in vernetzte Systeme integrieren. ... analysieren Hardware- und Softwarekomponenten eines IoT-Systems und verstehen deren Wechselwirkungen. ... sind in der Lage, digitale Zwillinge zu entwickeln, Umweltdaten zu integrieren und diese für Prognosen und Zustandsanalysen zu nutzen. ... erarbeiten eigenständig Themen aus Physical Computing und IoT, präsentieren technische Inhalte zielgruppengerecht und setzen technologische Konzepte in prototypischen Anwendungen um. ... erwerben somit die Kompetenzen, praxisorientierte IoT-Lösungen zu entwickeln und kritisch zu reflektieren.

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Seminar	Seminar	Physical Computing and Sensors on the IoT	WP	30 (2 SWS)	120
2	Seminar	Seminar	3D Models and IoT enabled Digital Twins	WP	60 (4 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Die Studierenden wählen Seminar 1 oder 2.						

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Seminarvortrag und Poster	Der Vortrag dauert 45-80 Minuten, das Poster hat A0 oder A1 Format.	1	100%
oder					
2	MAP	Klausur	Die Klausur dauert 30-60 Minuten.	2	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisator ische Anbindung an LV Nr.	
1	Bearbeiten von Übungsaufgaben		wöchentliche Aufgabenzettel oder 2-3 größere Aufgaben, die im Umfang den wöchentlichen Aufgabenzetteln entsprechen.	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	2 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	4 LP
	PL Nr. 2	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen		
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Semester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 14 Geowissenschaften

8 Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	IoT in Data Science	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Physical Computing and Sensors on the IoT	
	LV Nr 2: 3D Models and IoT enabled Digital Twins	

9 Sonstiges		
	Keine.	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Spatial Data Science with R
Modulnummer	DSM-MI-334

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Das Seminar <i>Spatial Data Science with R</i> vermittelt grundlegende Kompetenzen in der Analyse, Verarbeitung und Visualisierung raumbezogener Daten mit der Programmiersprache R. Die Studierenden setzen sich eigenständig mit aktuellen Methoden und Anwendungsfeldern der räumlichen Datenanalyse auseinander und bereiten diese wissenschaftlich fundiert und praxisnah auf. Das Seminar schafft so eine Grundlage für forschungs- oder projektorientierte Arbeiten im Bereich Data Science und Geoinformatik.	
Lehrinhalte	
Im Seminar setzen sich die Studierenden mit Methoden der räumlichen Datenanalyse unter Verwendung der Programmiersprache R auseinander. Behandelt werden zentrale Konzepte und Werkzeuge zur Erfassung, Verarbeitung, Analyse und Visualisierung von Geodaten, einschließlich der Arbeit mit Vektor- und Rasterdaten, raumbezogener Statistik sowie der Integration externer Geodatenquellen (z. B. OpenStreetMap, Satellitendaten, Geodatendienste). Darüber hinaus werden grundlegende Prinzipien und Best Practices der Arbeit mit Open-Source-Software vermittelt, insbesondere im Hinblick auf Reproduzierbarkeit, Dokumentation und kollaborative Entwicklung. Die Studierenden wählen ein thematisches Teilgebiet, das einen spezifischen methodischen oder anwendungsbezogenen Aspekt von Spatial Data Science adressiert – etwa Standortanalyse, räumliche Regressionsmodelle, Mobilitätsdaten oder Umweltmodellierung. Die eigenständige Bearbeitung umfasst eine systematische Einarbeitung in den Themenbereich, das Erproben relevanter R-Pakete (z. B. <i>sf</i>, <i>stars</i>, <i>terra</i>, <i>tmap</i>, <i>ggplot2</i>), eine schriftliche Ausarbeitung sowie eine Präsentation der Ergebnisse u.a. in Form eines selbsterstellten R-Paketes. Neben der Vermittlung fachlicher Inhalte liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der reflektierten Auswahl geeigneter Methoden, der sauberen Umsetzung reproduzierbarer Workflows in R sowie der strukturierten Darstellung von Analyseergebnissen. Die Studierenden werden während des gesamten Bearbeitungsprozesses betreut.	

Lernergebnisse
Die Studierenden verstehen grundlegende Konzepte der räumlichen Datenanalyse und können typische Geodatenformate und -quellen sicher einordnen und nutzen, ... beherrschen den praktischen Umgang mit relevanten R-Paketen zur Verarbeitung, Analyse und Visualisierung raumbezogener Daten, ... sind in der Lage, geeignete Methoden für konkrete Fragestellungen aus dem Bereich Spatial Data Science zu verstehen, auszuwählen, anzuwenden und kritisch zu reflektieren, ... können ihre Ergebnisse in reproduzierbarer Form dokumentieren und präsentieren, unter Berücksichtigung von Open-Source-Best-Practices, u.a. durch die Erstellung eines R-Paketes, ... und verfügen über die Fähigkeit, komplexe analytische Inhalte adressatengerecht schriftlich und mündlich aufzubereiten und zur Diskussion zu stellen.

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Seminar	Seminar	Spatial Data Science with R	P	60 (4 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4		Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MAP	Portfolio aus selbstentwickelter Software und Dokumentation sowie reproduzierbarer Beispielanwendung	Die Abgabe besteht aus zwei Elementen (Gewichtung 50/50): 1) Selbstentwickeltes R-Paket 2) Vignette zum R-Paket	1	100%	
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Keine					

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)		
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	3 LP
Summe LP		5 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel jedes zweite Semester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 14 Geowissenschaften

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Spatial Data Science with R	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Spatial Data Science with R	

9	Sonstiges	
	—	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Statistical Relational Artificial Intelligence
Modulnummer	DSM-MI-335

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Das Modul gibt einen Einblick in das Forschungsgebiet der so genannten Statistical Relational Artificial Intelligence (StaRAI), was durch statistische bzw. probabilistische Modelle in Kombination mit relationalen Strukturen gekennzeichnet ist. Problemstellungen, deren mathematische Hintergründe sowie Verfahren zur Lösung dieser Probleme werden behandelt und ihre praktische Anwendung an kleinen Beispielen diskutiert. In den Übungen werden die Konzepte vertieft und vergleichend diskutiert. Mögliche Themen liegen in exakter und approximativer probabilistischer Inferenz und Entscheidungsfindung in probabilistischen relationalen Modellen und relationalen Lernverfahren.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden verstehen Grundlagen von probabilistischer Inferenz in relationalen Modellen sowie der theoretischen Formalisierung, ... können verschiedene Formalismen und Lösungsverfahren einschätzen und zielgerichtet für Problemstellungen auswählen, ... können diese so auf neue Probleme anwenden und angemessen bewerten, ...und erlernen so selbständiges und methodisch tiefgehendes Arbeiten im Bereich der künstlichen Intelligenz.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Statistical Relational Artificial Intelligence	P	45 (3 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Statistical Relational Artificial Intelligence"	P	15 (1 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-40 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: - Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. - Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.		

- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Statistical Relational Artificial Intelligence	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Statistical Relational Artificial Intelligence	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Statistical Relational Artificial Intelligence"	

9	Sonstiges
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Visual Analytics
Modulnummer	DSM-MI-336

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Dieses Modul vermittelt theoretische und praktische Grundlagen der visuellen Analytik. Visuelle Analytik (Visual Analytics) beschäftigt sich mit analytischem Schlussfolgern, das durch interaktive visuelle Darstellungen unterstützt wird. Es kombiniert Stärken der automatischen Datenanalyse mit den Fähigkeiten des Menschen, schnell Muster oder Trends visuell zu erfassen.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte und Algorithmen der visuellen Analytik und können diese korrekt anwenden.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Visual Analytics	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Visual Analytics"	P	30 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4	Prüfungskonzeption
Prüfungsleistung(en)	

Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20 bis 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120- 180 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			58,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: - Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. - Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. - Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik) ; Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Visualization	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Visual Analytics	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Visual Analytics"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Visualisierung
Modulnummer	DSM-MI-304

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Dazu kann dieses Modul im Wahlpflichtbereich Kernbereich Data Science belegt werden. Aus diesem Bereich (Module DSM-MI-30x) sind Module im Umfang von 5 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Die Vorlesung vermittelt eine Einführung in den Bereich Visualisierung aus dem Themengebiet Computergrafik. Sie beinhaltet Grundlagen der interaktiven visuellen Datenanalyse und deren Konzepte und vertieft sich in die Methodik der verschiedenen Visualisierungsmechanismen. Es werden die folgenden Bereiche abgedeckt: (1) Wissenschaftliche Visualisierung, insb. Methoden zur Visualisierung von Skalar-, Vektor- und Tensorfeldern. (2) Informationsvisualisierung, insb. Methoden zur Visualisierung von abstrakten, mehrdimensionalen Daten und Relationen. (3) Visuelle Analytik. In den zur Vorlesung stattfindenden Übungen werden die vorgestellten Algorithmen vertieft, praktisch erprobt und implementiert. Grundlagen der Grafikprogrammierung werden, soweit wie nötig, übermittelt.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden ... erwerben einführende Kenntnisse der grundlegenden Konzepte und Algorithmen der Visualisierung sowie praktische Erfahrungen. ... erlernen, verstehen und nutzen Methoden der wissenschaftlichen Visualisierung für Skalar-, Vektor- und Tensorfelder, Methoden der Informationsvisualisierung für abstrakte, mehrdimensionale Daten sowie Prinzipien der visuellen Analytik, um komplexe Datensätze interaktiv zu explorieren und interpretieren.	

... implementieren grundlegende Visualisierungsalgorithmen und wenden diese auf praxisnahe Datensätze an.
 ... analysieren unterschiedliche Visualisierungsansätze hinsichtlich ihrer Eignung für konkrete Aufgaben der visuellen Datenanalyse.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Visualisierung	P	60 (4 SWS)	120
2	Übung	Übung	Übungen zu "Visualisierung"	P	30 (2 SWS)	90
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20 bis 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	120- 180 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	3 LP

Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	4 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	In der Regel jedes Jahr im Wintersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Visualization	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Visualization	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Visualization"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Visualisierung Vertiefung
Modulnummer	DSM-MI-337

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Die Vorlesung vermittelt vertiefendes Wissen im Bereich Visualisierung. Mögliche Themenbereiche sind vertiefende Methodiken in den Bereichen wissenschaftliche Visualisierung, Informationsvisualisierung und/oder visuelle Analytik sowie die interaktive visuelle Analyse von Daten spezieller Eigenschaften wie z.B. medizinische Visualisierung.	
In den zur Vorlesung stattfindenden Übungen werden die vorgestellten Algorithmen vertieft, praktisch erprobt und implementiert.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden ... erwerben weiterführende Kenntnisse im Bereich Visualisierung insb. zu Themen der wissenschaftlichen Visualisierung, Informationsvisualisierung oder visuellen Analytik und die Fähigkeit von deren praktischen Anwendung. ... gestalten interaktive Visualisierungsprozesse zur explorativen Analyse und interpretieren deren Ergebnisse kritisch. ... analysieren komplexe Visualisierungsaufgaben und wählen geeignete spezialisierte Methoden und Algorithmen zur Lösung aus. ... entwickeln eigene Implementierungen fortgeschrittener Visualisierungstechniken und evaluieren deren Effektivität anhand praxisnaher Daten.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Visualisierung Vertiefung	P	45 (3 SWS)	60

2	Übung	Übung	Übungen zu "Visualisierung Vertiefung"	P	15 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption						
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote	
1	MAP	Klausur zu (1) und (2) Bei geringer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer Klausur eine 20 bis 30-minütige mündliche Prüfung anbieten; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	90-120 Min.	1	100%	
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %			
Studienleistung(en)						
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse”			Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	In der Regel alle 2 Jahre im Wintersemester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik	

8	Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Informatik (M.Sc.); Mathematik (M.Sc., Nf. Informatik); Geoinformatics and Spatial Data Science (M.Sc.), Geospatial Technologies (M.Sc.)		
Modulsprache(n)	englisch		
Modultitel englisch	Advanced Visualization		
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Advanced Visualization		
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Advanced Visualization"		

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.	

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Wahrscheinlichkeitstheorie und ihre Anwendungen
Modulnummer	DSM-MI-360

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1., 2. oder 3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul gehört zum Wahlpflichtbereich des Schwerpunktbereich Mathematical and Computational Data Science des Studiengangs Data Science. Sofern Studierende den Schwerpunktbereich Computational and Mathematical Data Science gewählt haben, sind Module im Umfang von 30 LP zu absolvieren. Das Modul soll die Studierenden an aktuelle Forschungsrichtungen auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie heranzuführen. Das Bestehen des Moduls bildet eine fachliche Grundlage, um in einem Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie eine Masterarbeit zu schreiben.	
Lehrinhalte	
Wahrscheinlichkeitstheorie und ihre Anwendungen (Die Inhalte können je nach Wahl der Veranstaltungen stark variieren.)	
Lernergebnisse	
Die Studierenden können zentrale Konzepte und Theoreme der Wahrscheinlichkeitstheorie beschreiben und erläutern. ... fortgeschrittene probabilistische Methoden anwenden und komplexe Probleme lösen. ... aktuelle Forschungsarbeiten analysieren. ... präzise Forschungsfragen formulieren und Lösungsstrategien entwerfen.	

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Wahrscheinlichkeitstheorie und ihre Anwendungen	P	60 (4 SWS)	150
2	Übung	Übung	Übungen zu „Wahrscheinlichkeitstheorie und ihre Anwendungen“	P	30 (2 SWS)	60

Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:

In der Regel soll eine Vorlesung aus der folgenden Liste von Veranstaltungen ausgewählt werden:

- Wahrscheinlichkeitstheorie II
- Wahrscheinlichkeitstheorie III
- Theorie der großen Abweichungen
- Extremwerttheorie
- Reinforcement Learning
- Stochastische Analysis
- Informationstheorie
- Stochastische Geometrie

Der/die Modulbeauftragte kann weitere Veranstaltungen mit geeigneter fachlicher Ausrichtung zulassen; diese sind dann im Vorlesungsverzeichnis gekennzeichnet.

Wichtig: Es dürfen keine Veranstaltungen gewählt werden, die inhaltlich mit Veranstaltungen übereinstimmen, die bereits in der Bachelor-Phase oder in einem anderen Modul des Masterstudiengangs Data Science gewertet wurden.

4 Prüfungskonzeption						
Prüfungsleistung(en)						
Nr.	MAP/ MTP	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Klausur oder mündliche Prüfung über die Vorlesung und über die Übungen Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.		120-180 Min. Klausur oder 30 Min. mündl. Prüfung	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote				8,70 %		
Studienleistung(en)						
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse			Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	5 LP

Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes Wintersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 10 - Mathematik und Informatik

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Mathematik (M.Sc.)	
Modulsprache(n)	englisch	
Modultitel englisch	Specialisation in Probability and its Applications A	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture 1 on Specialisation in Probability and its Applications A	
	LV Nr. 2: Tutorial on Specialisation in Probability and its Applications A	

9	Sonstiges	
	Kenntnisse im Bereich der Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik werden dringend empfohlen. Dieses Modul vermittelt wichtige Grundlagen, die für eine Masterarbeit im Gebiet der Wahrscheinlichkeitstheorie dringend empfohlen werden. Der unter 7 angegebene Angebotsturnus für dieses Modul setzt eine ausreichende Lehrkapazität und eine ausreichende Nachfrage voraus.	

Schwerpunkt: Data Science in Chemistry

Studiengang	MSc Data Science
Modul	Theoretical Chemistry
Modulnummer	DSM-CH-400

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1 (Studienbeginn WS) oder 2 (Studienbeginn SS)
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Im ersten Studienjahr des Studiengangs M. Sc. Data Science mit Schwerpunkt Data Science in Chemistry werden in diesem im Wintersemester angebotenen Modul die Kenntnisse aus dem Bachelorstudiengang Chemie (bzw. eng verwandter Studiengänge) vertieft. Die Studierenden erhalten einen Einblick in verschiedene quantenchemische Näherungsverfahren und Simulationstechniken, und lernen, komplexe chemische Phänomene theoretisch zu beschreiben. Die praktische Arbeit am Computer hilft den Studierenden, dieses neue Wissen auf Fragestellungen der Chemie konkret anzuwenden.	
Lehrinhalte	
Die Vorlesung gliedert sich inhaltlich in einen quantenchemischen und einen Modellierungsteil mit entsprechenden Anwendungen. Dabei werden u.a. folgende Aspekte behandelt: – Systematische Einführung in grundlegende Näherungsverfahren der Quantenchemie – Wellenfunktions-Methoden zur Beschreibung der elektronischen Struktur molekularer Systeme (Hartree-Fock-Theorie, Konfigurationswechselwirkung, Vielteilchen-Störungstheorie, Coupled-Cluster-Theorie, Hybridverfahren) - Grundlagen und praktische Näherungen der Dichtefunktionaltheorie – Berechnung von thermodynamischen Eigenschaften, Reaktionsmechanismen und spektroskopischen Daten. – Modellierung mittels Molekulardynamik-Simulationen. – Theoretische Modelle zur Beschreibung von Phänomenen aus der physikalischen Chemie. – Theoretisches Verständnis dynamischer Prozesse. In einem direkt folgenden Praktikum werden diese Themen durch praxisrelevante und ggf. individuell angepasste Aufgaben am Computer vertieft. Dabei lernen die Studierenden eine Vielzahl von	

unterschiedlichen theoretischen Methoden bzw. Simulationstechniken kennen.

Lernergebnisse

Die Studierenden sind in der Lage, die optimalen theoretischen Methoden für ihre individuellen Fragestellungen zu wählen und entsprechende Rechnungen durchzuführen, die modernen wissenschaftlichen Standards entsprechen. Sie besitzen insbesondere das theoretische Rüstzeug, um eine Masterarbeit im Bereich der Theorie anzufertigen, sind aber ebenso qualifiziert, spätere experimentelle/synthetische Arbeiten durch Einsatz geeigneter Software theoretisch zu unterfüttern. Zudem können die Studierenden bei aktuellen Fragen der Theoretischen Chemie auf die gelernten Konzepte zurückgreifen.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Theoretische Chemie	P	60h / 4 SWS	90 h
2	Praktikum	Experimentelle Übungen	Experimentelle Übungen	P	75h / 5 SWS	75 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Keine			

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Mündliche Prüfung Quantenchemischer Teil	25 Min		50%
2	MTP	Mündliche Prüfung Modellierung/Theorie komplexer Systeme	25 Min		50%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote		8,70 %			
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Protokoll zum Praktikum Theoretische Chemie		5-10 Seiten	2	—

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeitzeit)	LV Nr. 1	2 LP
	LV Nr. 2	2,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	Nr. 1	1,5 LP
	Nr. 1	2,0 LP

Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	Nr. 2	2,0 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: - Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. - Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. - Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzung für die Teilnahme an den Modulteilprüfungen ist das Bestehen der Studienleistung	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Immer in der zweiten Hälfte des Wintersemesters	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	FB 12 Chemie und Pharmazie

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	–	
Modulsprache(n)	In der Regel wird das Modul in englischer Sprache angeboten. Nur bei einstimmigem Wunsch der Studierenden zu Beginn der Veranstaltung wird das Modul in deutscher Sprache angeboten.	
Modultitel englisch	Theoretical Chemistry	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Theoretical Chemistry	
	LV Nr. 2: Exercises	

9	Sonstiges	
	–	

Studiengang	MSc Data Science
Modul	Data Science in Chemistry
Modulnummer	DSM-CH-402

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	2 und 3 (Studienbeginn WS) bzw. 1 und 4 (Studienbeginn SS)
Leistungspunkte (LP)	12
Workload (h) insgesamt	360
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Dieses Modul aus dem Studiengang M. Sc. Data Science mit Schwerpunkt Data Science in Chemistry dient dem Erwerb von Kenntnissen, welche Machine Learning und Data Science Konzepte für Anwendungen in der Chemie relevant sind. Die Studierenden lernen somit, geeignete Konzepte für die Untersuchung komplexer chemischer Phänomene anzuwenden. Die praktische Arbeit am Computer hilft den Studierenden, dieses neue Wissen in der Tiefe besser zu verstehen. Zudem helfen Computerpraktika im Bereich der „Theoretischen Chemie“, grundlegende Phänomene der Chemie mit geeigneten Modellen und Algorithmen zu beschreiben.	
Lehrinhalte	
Ringvorlesung (Sommersemester): Arbeitskreisleiter, die aus allen Lehreinheiten der Chemie im FB 12 kommen können, stellen ihre Forschung vor mit besonderem Schwerpunkt, an welchen Stellen die in diesem Studiengang erworbenen Kompetenzen sinnvoll eingesetzt werden können. Bei Bedarf können auch Besuche im Arbeitskreis erfolgen. Praktikum Theoretische Chemie (Wintersemester): In einem Computerpraktikum werden Themen des Moduls „Theoretische Chemie“ durch praxisrelevante und ggf. individuell angepasste Aufgaben am Computer vertieft. Die Themen stammen sowohl aus dem Bereich der Quantenchemie (mit Wellenfunktions-Methoden und Dichtefunktionaltheorie) als auch dem Bereich klassischer Modellierung (mit Molekulardynamik als auch Monte Carlo Simulationstechniken). Maschinelles Lernen in der Chemie (Wintersemester): Hier werden verschiedene Verfahren des Maschinellen Lernens vorgestellt, die in chemischen Fragestellungen relevant sind. Dabei werden sowohl die unterliegenden Konzepte als auch die konkreten Anwendungen diskutiert. In einem dazugehörigen Praktikum lernen die Studierenden anhand von zur Verfügung gestellten Python-Skripten, diese Verfahren auch konkret anzuwenden und zum Beispiel die Hyperparameter zu optimieren. Ggf. werden Computerarbeitsplätze zur Verfügung gestellt. In regelmäßigen Abständen treffen sich die Studierenden mit einem Lehrenden, um	

technische Fragen bei den Praktikumsversuchen zu besprechen.
Lernergebnisse
Die Studierenden sind in der Lage, für Probleme der Chemie optimale Modelle aus dem Bereich datenbasierter Verfahren (insbesondere Maschinelles Lernen) zu verwenden. ... haben Kenntnisse, in welchen Bereichen der Chemie datenbasierte Verfahren von Relevanz sind. ... sind in der Lage, für chemie-relevante Fragestellungen im Bereich datenbasierter Verfahren geeignete Algorithmen zu identifizieren und sie mittels Python technisch umzusetzen.

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Ringvorlesung	P	30h / 2 SWS	30 h
2	Praktikum	Computerpraktikum	Praktikum Theoretische Chemie	P	60h / 4 SWS	60 h
3	Vorlesung	Vorlesung	Vorlesung zum Maschinellen Lernen in der Chemie	P	45h / 3 SWS	45 h
4	Praktikum	Computerpraktikum	Computerpraktikum zum Maschinellen Lernen in der Chemie	P	45h / 3 SWS	45 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Keine			

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung Maschinelles Lernen	30 Min		100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote		10,44 %			
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Protokoll zum Praktikum Theoretische Chemie		5-10 Seiten	2	—
2	Protokoll zum Praktikum Maschinelles Lernen in der Chemie		5-10 Seiten	4	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	2 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
	LV Nr. 4	1,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	Nr. 1	1,5 LP
	Nr. 2	1,5 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	Nr. 1	3 LP
Summe LP		12
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: - Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. - Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. - Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistungen.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Wintersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	FB 12 Chemie und Pharmazie

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Data Science in Chemistry
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Series "Data Science in Chemistry"
	LV Nr. 2: Computer Lab: Theoretical Chemistry
	LV Nr. 3: Lecture Machine Learning in Chemistry
	LV Nr. 4: Computer Lab: Machine Learning in Chemistry

9 Sonstiges	
	–

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Spectroscopical methods
Modulnummer	DSM-CH-401

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	2 (Beginn Wintersemester) oder 1 (Beginn Sommersemester)
Leistungspunkte (LP)	8
Workload (h) insgesamt	240
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Spektroskopische Methoden ermöglichen die Untersuchung vielfältiger chemierelevanter Fragestellungen durch gezielte Untersuchung der Struktur und Dynamik der Materie über einen großen Längen- und Zeitskalenbereich. Den Studierenden werden theoretische und experimentelle Grundlagen zur eigenständigen zielgerichteten Anwendung moderner Spektroskopie vermittelt.	
Lehrinhalte	
Im Rahmen der beiden Vorlesungen werden sowohl grundlegende als auch fortgeschrittene theoretische und experimentelle Konzepte der magnetischen Resonanzspektroskopie (Spin-Relaxation, Diffusion, Bildgebung/MRI, EPR sowie Hochauflösungs- und Festkörper-NMR), dielektrische Spektroskopie und linear optische Methoden der Spektroskopie (UV/Vis, Fluoreszenz, IR- sowie Raman-Spektroskopie) sowie nichtlinear optische Laserspektroskopie behandelt. Abgedeckt werden zudem Aspekte zum technischen Aufbau von Spektrometern und der gezielte Einsatz spektroskopischer Methoden zur Aufklärung von Struktur und Dynamik in Molekülen und Materialien. In den experimentellen Übungen bearbeiten die Studierenden charakteristische Anwendungsbeispiele und gewinnen so Einblicke in die Beantwortung typischer wissenschaftlicher Fragestellungen der Molekül- und Materialcharakterisierung mit spektroskopischen Methoden.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden haben einen umfassenden Einblick in unterschiedliche spektroskopische Methoden gewonnen und die jeweiligen Vorzüge oder Limitierungen einzuschätzen gelernt. Die Teilnehmer*innen sind nach Modulabschluss in der Lage, die bezüglich einer Problemstellung jeweils optimale Methode zur Charakterisierung von Molekülen und Materialien auf hohem Niveau praktisch anzuwenden sowie erzielte Ergebnisse unter Berücksichtigung von einschlägiger Literatur sicher zu interpretieren und zu beurteilen. Über das Verständnis bestehender Methoden haben die Studierenden die Fähigkeit erworben, eigenständig spektroskopische Experimente zu planen und durchzuführen.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Methoden der magnetischen Resonanz-Spektroskopie	P	45 h / 3 SWS	90 h
2	Vorlesung	Vorlesung	Moderne Methoden der optischen Spektroskopie	P	15 h / 1 SWS	30 h
3	Praktikum	Laborpraktikum	Simulationspraktikum zu den Methoden der NMR-Spektroskopie	P	15 h / 1 SWS	45 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls			Keine			

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung auch eine 120-minütige Klausur stellen. Diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Weise bekannt gegeben.	30 min		100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			6,96 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. Anbindung an LV Nr.	
1	Protokoll		5- 10 Seiten je Protokoll	3	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (= Präsenzzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
	LV Nr. 3	0,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	Nr. 1	2,0 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	Nr. 1	3,5 LP
Summe LP		8 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist der erfolgreiche Abschluss der Studienleistungen.
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.

7 Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Immer in der zweiten Hälfte des Sommersemesters
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.
	FB 12 Chemie und Pharmazie

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	
Modulsprache(n)	englisch
Modultitel englisch	Spectroscopical methods
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture: Magnetic resonance spectroscopy methods
	LV Nr. 2: Lecture: Modern methods of optical spectroscopy
	LV Nr. 3: Simulation exercises in NMR spectroscopy

9 Sonstiges	

Schwerpunkt: Pharmaceutical Data Science

Studiengang	Data Science
Modul	Moderne Aspekte der datengetriebenen pharmazeutischen Forschung
Modulnummer	DSM-P-600

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	3. Semester
Leistungspunkte (LP)	6
Workload (h) insgesamt	180
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul vermittelt die praktische Anwendung moderner Data-Science-Methoden im Kontext pharmazeutischer Fragestellungen und dient der Vertiefung interdisziplinärer Kompetenzen an der Schnittstelle zwischen Data Science und den pharmazeutischen Wissenschaften bzw. Wirkstoffforschung. Die Studierenden bearbeiten in vorgegebenen Übungen aktuelle Fragestellungen und moderne Konzepte mithilfe datengetriebener Methoden. Ziel ist es, die Fähigkeit zur datenbasierten Analyse, Modellierung und Bewertung pharmazeutisch relevanter Systeme zu entwickeln. Durch die praktische Anwendung lernen die Studierenden, pharmazeutisches Fachwissen mit Data-Science-Methoden zu verknüpfen und in standardisierten Workflows umzusetzen.	
Lehrinhalte	
Die Inhalte werden anhand praxisnaher Übungsszenarien und Datensätze vermittelt und hängen vom Lehrbereich und den jeweiligen Hochschullehrern ab. Es werden verschiedene Module mit unterschiedlichen Themenschwerpunkten angeboten. Das Spektrum reicht von der Analyse vorgegebener Datensätze bis zur eigenständigen Erhebung solcher Daten inkl. der anschließenden Auswertung. Auf jeden Fall wird folgender Themenschwerpunkt angeboten: - Anwendung von Data Science Anwendung im Rahmen der computergestützten Wirkstoffforschung als molekulares maschinelles Lernen Beispielhaft sind weitere Themenschwerpunkte: - Struktur- und sequenzbasierte Proteinanalysen und Grundlagen des Protein-Designs - Analyse und Visualisierung klinisch-pharmazeutischer Daten wie Therapieverläufe - Auswertung Zell-basierter Phänomene im Rahmen der pharmakologischen Forschung - Modellierung galenischer Eigenschaften und pharmazeutisch-technologischer Parameter (z. B. Löslichkeit, Freisetzungsprofile) - Datenanalyse in der pharmazeutischen Biologie (z. B. Genexpressionsdaten, Metabolitnetzwerke, Bild-Klassifizierung)	

Lernergebnisse
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, typische Data-Science-Methoden im pharmazeutischen Kontext praktisch anzuwenden. Sie können pharmazeutisch relevante Datenquellen analysieren, aufbereitete Datensätze bewerten und geeignete Werkzeuge zur Visualisierung, Modellierung und Interpretation auswählen. Dabei lernen sie, Daten in vorgegebenen Analysepfaden sinnvoll zu verknüpfen. Die Studierenden sind mit den methodischen Grundlagen moderner Data-Science-Werkzeuge vertraut, verstehen deren Einsatzmöglichkeiten und Grenzen und sind in der Lage, ihre Ergebnisse nachvollziehbar zu dokumentieren und zu kommunizieren.

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Ü		Praktische Übungen zu Datengetriebener Pharmazeutischer Forschung	P	75 h / 5 SWS	105 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
keine						

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Vortrag	20 min	1	25 %
2	MTP	Mündliche Modulabschlussprüfung	20 – 30 min	1	75 %
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			5,22 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Mündliche Vorstellung und Diskussion oder Protokoll zu im Vorfeld ausgeteilten und gelösten Aufgaben. Die Art der Studienleistung wird zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Form bekannt gemacht.		Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten oder 2-3 Seiten Protokoll pro Aufgabe.	1	

5	Zuordnung des Workloads	
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	2,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1,5 LP

Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	0,5 LP
	PL Nr. 2	1,5 LP
Summe LP		6 LP

Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:

- Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.
- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	keine	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jedes Semester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	FB 12 Chemie und Pharmazie

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	keine	
Modulsprache(n)	Deutsch oder Englisch	
Modultitel englisch	Modern aspects of data-driven pharmaceutical research	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Practical exercises in data-driven pharmaceutical research	

9	Sonstiges	
	–	

Studiengang	Data Science
Modul	Grundlagen Pharmazeutischer Wissenschaften
Modulnummer	DSM-P-601

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. und 2. Semester
Leistungspunkte (LP)	6
Workload (h) insgesamt	180
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Die Studierenden erwerben ein interdisziplinäres Verständnis zentraler Grundlagen der pharmazeutischen Wissenschaften durch die integrierte Betrachtung von Biochemie, Pharmakologie und Klinischer Pharmazie. Sie verstehen biochemische Prozesse auf molekularer Ebene als Basis für Arzneistoffwirkung und -metabolisierung, erfassen pharmakodynamische und pharmakokinetische Prinzipien sowie deren Einfluss auf die therapeutische Wirksamkeit und Sicherheit von Arzneimitteln. Darüber hinaus entwickeln sie ein grundlegendes Verständnis für klinisch-pharmazeutische Fragestellungen wie Arzneimittelinteraktionen, Therapierationalität und patientenbezogene Arzneimittelanwendung. Das Modul schafft die fachliche Grundlage, um komplexe Zusammenhänge zwischen Wirkmechanismus, biologischer Zielstruktur, Patientenvariabilität und klinischer Relevanz zu analysieren und bereitet so auf datengetriebene Anwendungen in Forschung und Entwicklung vor.	
Lehrinhalte	
Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse in den zentralen Bereichen der pharmazeutischen Wissenschaften: Biochemie, Pharmakologie und Klinische Pharmazie. Im Bereich der Biochemie lernen die Studierenden Aufbau und Funktion biologischer Makromoleküle wie Proteine, Enzyme und Nukleinsäuren kennen. Es werden zentrale Stoffwechselwege, Enzymkinetik, Mechanismen der Signaltransduktion sowie biochemische Grundlagen von Krankheitsprozessen behandelt. Besonderes Augenmerk liegt auf den molekularen Grundlagen der Arzneistoffwirkung und des Arzneistoffmetabolismus. In der Pharmakologie werden die Prinzipien der Pharmakodynamik und Pharmakokinetik vermittelt, darunter Wirkmechanismen, Dosis-Wirkungs-Beziehungen, Absorption, Verteilung, Metabolisierung und Ausscheidung von Arzneistoffen. Es werden wichtige Arzneimittelklassen und deren Wirkmechanismen, Nebenwirkungen und therapeutische Anwendungen vorgestellt. Die Klinische Pharmazie ergänzt das Modul um patientenorientierte Perspektiven. Behandelt werden Arzneimitteltherapiesicherheit, Arzneimittelinteraktionen, patientenspezifische Einflussfaktoren wie Alter, Nierenfunktion oder Genetik sowie die rationale Auswahl von Arzneimitteln bei häufigen Erkrankungen. Weitere Inhalte sind evidenzbasierte Therapieentscheidungen, Medikationsmanagement und Grundlagen der Pharmakovigilanz. Dadurch werden die Studierenden befähigt, die Brücke zwischen biologischer Wirkung, chemischer Struktur und klinischer Relevanz zu schlagen – eine wichtige Voraussetzung für datenbasierte Anwendungen in der modernen Wirkstoffforschung und Arzneimittelentwicklung.	

Lernergebnisse
Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis der biochemischen, pharmakologischen und klinisch-pharmazeutischen Grundlagen der Arzneimittelwirkung. Sie sind in der Lage, die Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle sowie zentrale Stoffwechsel- und Signaltransduktionswege zu beschreiben und deren Bedeutung für die Wirkung und den Metabolismus von Arzneistoffen zu erklären. Die Studierenden können pharmakodynamische und pharmakokinetische Konzepte – wie Rezeptorbindung, Dosis-Wirkungs-Beziehungen sowie Absorption, Verteilung, Metabolisierung und Elimination – auf konkrete Arzneistoffe anwenden und deren therapeutische Relevanz bewerten. Darüber hinaus sind sie in der Lage patientenspezifische Einflussfaktoren wie Alter, Organfunktion oder Komorbiditäten in die Beurteilung einer Pharmakotherapie einzubeziehen. Sie erkennen potenzielle Risiken wie Arzneimittelinteraktionen oder unerwünschte Wirkungen und kennen die Grundprinzipien der evidenzbasierten Therapieentscheidung sowie des Medikationsmanagements. Insgesamt befähigt das Modul die Studierenden dazu, pharmazeutisch-biochemisches und pharmakologisches Wissen mit klinischen Fragestellungen zu verknüpfen und dieses Wissen als Grundlage für datenbasierte Analysen und Modellierungen in der modernen Wirkstoffentwicklung und personalisierten Pharmakotherapie zu nutzen.

3	Aufbau					
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	V		Biochemie	P	30 h / 2 SWS	60 h
2	S		Pharmakologie und Klinische Pharmazie	P	30 h / 2 SWS	60 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
keine						

4	Prüfungskonzeption				
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Mündliche Abschlussprüfung zur Biochemie	20-30 min	1	40%
2	MTP	Mündliche Abschlussprüfung zur Phar- makologie	20-30 min	2	30%
3	MTP	Mündliche Abschlussprüfung zur Klini- schen Pharmazie	20-30 min	2	30%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			5,22 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
	keine				

5	Zuordnung des Workloads	
	LV Nr. 1	1 LP

Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	–	–
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1 PL Nr. 2 PL Nr. 3	2 LP 1 LP 1 LP
Summe LP		6 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: – Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. – Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. – Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Bei der Lehrveranstaltung LV 2 herrscht Anwesenheitspflicht, da die Veranstaltungen Übungsteile beinhalten und die erworbenen Kompetenzen nicht im Selbststudium erworben werden können (Fehlquote maximal 15 % in der jeweiligen LV). Bei Nichteinhaltung der Regelungen zur Anwesenheitspflicht besteht kein Prüfungsanspruch.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Biochemie im WS und Pharmakologie und Klinische Pharmazie im SS	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	FB 12 Chemie und Pharmazie

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	keine	
Modulsprache(n)	Deutsch oder Englisch	
Modultitel englisch	Basics of Pharmaceutical Sciences	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Biochemistry	
	LV Nr. 2: Pharmacology and Clinical Pharmacy	

9	Sonstiges	
---	-----------	--

	-
--	---

Studiengang	Data Science
Modul	Pharmazeutische und Medizinische Chemie
Modulnummer	DSM-P-602

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. bis 3. Semester
Leistungspunkte (LP)	12
Workload (h) insgesamt	360
Dauer des Moduls	3 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Dieses Modul vermittelt die grundlegenden Kenntnisse über die chemische Struktur der wichtigsten Wirkstoffklassen, deren Interaktion mit dem Wirkstoffziel, aber auch der Funktionsweise der adressierten Proteine. Es bildet die medizinisch-chemische Basis, die es den Studierenden ermöglicht, molekulare Strukturen, Synthesewege und Wirkstoff-Eigenschaften im Rahmen der Wirkstoffforschung auch auf neue Moleküle als potenzielle Wirkstoffe zu übertragen. Es schafft das Fundament für weiterführende Module im Rahmen der datengetriebenen pharmazeutischen Forschung.	
Lehrinhalte	
Das Modul behandelt die Grundlagen der pharmazeutischen und medizinischen Chemie. Schwerpunkte sind: Wirkstoff-Target-Interaktionen (Rezeptoren, Enzyme, Ionenkanäle), Struktur-Wirkungs-Beziehungen (SAR/QSAR), physikochemische Parameter (z. B. pKa, LogP), Wirkmechanismen therapeutischer Klassen, Biotransformation und ADME-Prozesse sowie synthetische und analytische Aspekte der Wirkstoffentwicklung. Zusätzlich werden toxikophore Strukturen, Leitstruktur-Optimierung und der Zusammenhang zwischen molekularer Struktur und pharmakologischer Wirkung behandelt	
Lernergebnisse	
Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse der pharmazeutischen und medizinischen Chemie als Grundlage für datengetriebene Anwendungen in der Wirkstoffforschung. Sie verstehen die molekularen Prinzipien von Protein-Ligand-Interaktionen, ADME-Eigenschaften, Struktur-Wirkungs-Beziehungen (SAR/QSAR) sowie die wichtigsten Therapieklassen, deren chemische Merkmale und die wichtigsten Merkmale der Proteinziele. Dadurch sind sie in der Lage, chemische und pharmakologische Daten fachlich einzuordnen, relevante Parameter für Data-Science-Analysen abzuleiten und das chemische Wissen über Wirkstoffe in der datengetriebenen pharmazeutischen Forschung zu übertragen.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	V		Vorlesung Pharmazeutische und Medizinische Chemie III	WP	45 h / 3 SWS	75 h
2	V		Vorlesung Pharmazeutische und Medizinische Chemie IV	WP	45 h / 3 SWS	75 h
3	V		Vorlesung Pharmazeutische und Medizinische Chemie V	WP	45 h / 3 SWS	75 h
4	V		Vorlesung Pharmazeutische und Medizinische Chemie VI	WP	45 h / 3 SWS	75 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
In jedem Semester wird eine der vier Vorlesungen angeboten. Es sind drei von vier Vorlesungen zu wählen.						
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Mündliche Abschlussprüfung zur ersten gewählten Vorlesung	10-15 min		34%
2	MTP	Mündliche Abschlussprüfung zu den beiden anderen gewählten Vorlesungen	20-30 min		66%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			10,44 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art			Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.
--	--				

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1,5 LP
	LV Nr. 2	1,5 LP
	LV Nr. 3	1,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)		
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2,5 LP
	PL Nr. 2	5 LP
Summe LP		12 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		
– Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.		

- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Keine	

7	Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Semester		
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	FB 12 Chemie und Pharmazie	

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	---	
Modulsprache(n)	Deutsch	
Modultitel englisch	Pharmaceutical and Medicinal Chemistry	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Pharmaceutical and Medicinal Chemistry	
	LV Nr. 2: Lecture Pharmaceutical and Medicinal Chemistry	

9	Sonstiges
	–

Studiengang	Data Science
Modul	Rationales Wirkstoffdesign
Modulnummer	DSM-P-603

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. und 2. Semester
Leistungspunkte (LP)	6
Workload (h) insgesamt	180
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Das Modul vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse über die moderne Entwicklung von Wirkstoffen und methodische Ansätze unter besonderer Berücksichtigung aktueller Konzepte aus der (industriellen) Forschung. Dies beinhaltet auch die modernen Methoden der computerbasierten Wirkstoffforschung, ohne die heutzutage kein Wirkstoff mehr entwickelt wird. Ziel ist es, die Fähigkeit zu vermitteln, chemische, strukturelle und biologische Daten gezielt zu integrieren, um Wirkstoffkandidaten rational zu entwerfen, zu bewerten und weiterzuentwickeln. Die Studierenden sollen damit in die Lage versetzt werden, datengetriebene Strategien mit experimentell-chemischem Verständnis zu verknüpfen und sowohl in akademischen als auch industriellen Forschungskontexten anzuwenden.	
Lehrinhalte	
Im Rahmen der Vorlesung zur rationalen Wirkstoffforschung erhalten die Studierenden Einblicke in moderne Aspekte der industriellen Wirkstoffforschung von der Target-Identifizierung bis zur Leitstrukturoptimierung. Darunter fallen z.B. auch aktuelle Methoden zur Hit-Identifizierung wie Fragment-basiertes Screening oder DNA-codierte Bibliotheken (<i>DNA-encoded Libraries</i>, DEL) oder auch Konzepte wie die Lipinski-Rule-of-Five oder <i>Drugability</i> von Proteinbindetaschen. Ergänzend dazu führt die Vorlesung zur computerbasierten Wirkstoffforschung mit integrierter Übung in moderne computerbasierte Methoden ein, darunter Chemieinformatische Grundlagen, Pharmakophor- oder Dockings-basiertes virtuelles Screening, oder Quantitative Struktur-Wirkungs-Beziehungen (QSAR).	
Lernergebnisse	
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, den gesamten Prozess der rationalen Wirkstoffentwicklung von der Target-Identifizierung bis zur Leitstrukturoptimierung fundiert zu beschreiben und zu analysieren. Sie kennen moderne experimentelle Strategien zur Hit-Identifizierung, wie fragmentbasiertes Screening und DNA-codierte Bibliotheken, und können deren Einsatz in verschiedenen Phasen der Wirkstoffsuche bewerten. Die Studierenden verstehen Konzepte wie die Lipinski-Rule-of-Five und Kriterien zur <i>Drugability</i> von Proteinbindetaschen und können diese kritisch anwenden, um die Eignung molekularer Zielstrukturen oder Wirkstoffkandidaten zu beurteilen. Darüber hinaus beherrschen sie grundlegende Methoden der computerbasierten Wirkstoffforschung, einschließlich pharmakophor- und dockingsbasierter virtueller Screenings, QSAR-Modellierung sowie chemoinformatischer Analyse. Sie sind in der Lage, chemische, strukturelle und biologische Daten in rationalen Designprozessen zielgerichtet zu integrieren und daraus datengestützte Entscheidungen für die Weiterentwicklung von Wirkstoffkandidaten abzuleiten. Insgesamt können die Studierenden	

moderne daten- und modellbasierte Ansätze mit experimentell-chemischem Verständnis kombinieren und in aktuellen Forschungskontexten sowohl im akademischen als auch im industriellen Umfeld anwenden.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	V		Wirkstoffdesign und Entwicklung	P	30 h / 2 SWS	60 h
2	V		Computergestützte Wirkstoffforschung	P	15 h / 1 SWS	30 h
3	Ü		Übungen zu Computergestützter Wirkstoffforschung	P	15 h / 1 SWS	30 h
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MTP	Mündliche Abschlussprüfung	20 -30 min		50%
2	MTP	Mündliche Abschlussprüfung	20 - 30 min		50%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			5,22 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
	Erfolgreiche Bearbeitung wöchentlicher Aufgabenzettel inkl. Abgabe im Rahmen eines vorgegebenen Zeitraums		1-2 Seiten	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	0,5 LP
	LV Nr. 3	0,5 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	1,5 LP
	PL Nr. 2	1,5 LP
Summe LP		6 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten:		
– Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden.		

- Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet.
- Die Leistungspunkte für das Modul werden erst **vergeben**, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.

6 Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine
Regelungen zur Anwesenheit	keine

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	LV 1 im WS, LV 2 und 3 im SS	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	FB 12 Chemie und Pharmazie

8 Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	keine
Modulsprache(n)	Deutsch oder Englisch
Modultitel englisch	Rational Drug Research
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Lecture Rational Drug Research
	LV Nr. 2 und 3: Lecture and Exercises Rational Drug Research

9 Sonstiges	
	–

Schwerpunkt: Data Science in Physics

Studiengang	Data Science (M. Sc.)
Modul	Wissenschaftliches Rechnen für physikalische Probleme
Modulnummer	DSM-PH-502

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1.+2. oder 2.+3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Im ersten Studienjahr des Studiengangs M. Sc. Data Science vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse im Bereich Scientific Computing im Schwerpunkt Data Science in Physics exemplarisch in Gebieten der modernen Physik und Geophysik. Aus diesem Bereich sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 Leistungspunkten zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Das Modul vermittelt die Grundlagen und Anwendungen von ausgewählten Themen der Physik und Geophysik im Hinblick auf Gebiet der Scientific Computing	
Lernergebnisse	
Die Studierenden haben sich vertiefte Kenntnisse im Themengebiet des gewählten Wahlbereich angeeignet und können die damit verbundenen physikalischen Zusammenhänge erklären. Sie können die erworbenen Kenntnisse auf aktuelle Fragestellungen in dem Gebiet anwenden.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Eine Vorlesung auf grundlegendem oder vertieftem Niveau aus dem Bereich der Scientific Computing im FB Physik	P	30 (2 SWS)	30
2	Übung	Übung	Übung zu einer Vorlesung aus Nr. 1 oder Nr. 3	P	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Eine Vorlesung auf grundlegendem oder vertieftem Niveau aus dem Bereich der Scientific Computing im FB Physik	P	30 (2 SWS)	30
4	Praktikum	Praktikum	Durchführung eines Projekts im Rahmen eines Praktikums im Bereich Scientific Computing im FB Physik	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Unter Beachtung des Themengebietes und den oben genannten strukturellen Vorgaben erlaubt das Modul eine freie Wahl aus dem Angebot des FB Physik im Hinblick auf Gebiete der Scientific Computing und Data Science. Die individuelle Gestaltung des Moduls ist mit den Modulverantwortlichen vor Belegung von Veranstaltungen abzusprechen.						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
	MAP	Mündliche Modulabschlussprüfung über die Inhalte des Moduls	30-45 Min.		100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
	LV Nr. 4	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
	SL Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	4 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen		
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen, es werden jedoch grundlegende Kenntnisse der Analysis und der linearen Algebra dringend empfohlen.	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Semester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 11 – Physik

8 Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Physik (M. Sc.) Geophysik (M. Sc.)	
Modulsprache(n)	Englisch	
Modultitel englisch	Scientific Computing for Physical Problems	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Basic and advanced lectures in the field of Scientific Computing	
	LV Nr. 2: Exercises to the lecture from Nr.1 or Nr. 3	
	LV Nr. 3: Basic and advanced lectures in the field of Scientific Computing	
	LV Nr. 4: Implementation of a project within the framework of the practical course in the field Scientific Computing	

9	Sonstiges
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht. Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.

Studiengang	Data Science (M. Sc.)
Modul	Datenbasierte Modellierung physikalischer Systeme
Modulnummer	DSM-PH-503

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1.+2. oder 2.+3.
Leistungspunkte (LP)	10
Workload (h) insgesamt	300
Dauer des Moduls	2 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Im ersten Studienjahr des Studiengangs M. Sc. Data Science vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse im Bereich Scientific Computing im Wahlfach Physik exemplarisch in Gebieten der modernen Physik und Geophysik. Aus diesem Bereich sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 Leistungspunkten zu absolvieren.	
Lehrinhalte	
Das Modul vermittelt die Grundlagen und Anwendungen von ausgewählten Themen der Physik und Geophysik im Hinblick auf Gebiet der Scientific Computing.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden haben sich vertiefte Kenntnisse im Themengebiet des gewählten Wahlbereich angeeignet und können die damit verbundenen physikalischen Zusammenhänge erklären. Sie können die erworbenen Kenntnisse auf aktuelle Fragestellungen in dem Gebiet anwenden.	

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Eine Vorlesung auf grundlegendem oder vertieftem Niveau aus dem Bereich des Data Based Modeling im FB Physik	P	30 (2 SWS)	30
2	Übung	Übung	Übung zu einer Vorlesung aus Nr. 1 oder Nr. 3	P	30 (2 SWS)	60
3	Vorlesung	Vorlesung	Eine Vorlesung auf grundlegendem oder vertieftem Niveau aus dem Bereich des Data Based Modeling FB Physik	P	30 (2 SWS)	30
4	Übung	Übung	Übung zu einer Vorlesung aus Nr. 1 oder Nr. 3	P	30 (2 SWS)	60
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Unter Beachtung des Themengebietes und den oben genannten strukturellen Vorgaben erlaubt das Modul eine freie Wahl aus dem Angebot des FB Physik im Hinblick auf das Gebiet der Data Based Modeling. Die individuelle Gestaltung des Moduls ist mit den Modulverantwortlichen vor Belegung von Veranstaltungen abzusprechen.						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
	MAP	Mündliche Modulabschlussprüfung über die Inhalte des Moduls	30-45 Min.		100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			8,70 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatori- sche Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5- 10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
	LV Nr. 3	1 LP
	LV Nr. 4	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP
	SL Nr. 2	1 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 2	2 LP
Summe LP		10 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6 Voraussetzungen		
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen, es werden jedoch grundlegende Kenntnisse der Analysis und der linearen Algebra dringend empfohlen.	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7 Angebot des Moduls		
Turnus/Taktung	Jedes Semester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 11 – Physik

8 Mobilität/Anerkennung		
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	Physik (M. Sc.) Geophysik (M. Sc.)	
Modulsprache(n)	Englisch	
Modultitel englisch	Data Based Modeling of Physical Systems	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Basic and advanced lectures in the field of Data Based Modeling	
	LV Nr. 2: Exercises to the lecture from Nr.1 or Nr. 3	
	LV Nr. 3: Basic and advanced lectures in the field of Data Based Modeling	
	LV Nr. 4: Exercises to the lecture from Nr.1 or Nr. 3	

9	Sonstiges
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht. Werden im Rahmen dieses Moduls Veranstaltungen aus anderen Studiengängen angeboten, so gelten für die An- und Abmeldemodalitäten, die Anwesenheitspflicht sowie für die Teilnahme an und das Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen die entsprechenden Prüfungsordnungen in der jeweils geltenden Fassung.

Studiengang	Data Science (M.Sc.)
Modul	Physics Informed Machine Learning
Modulnummer	DSM-PH-501

1	Basisdaten
Fachsemester der Studierenden	1. oder 2.
Leistungspunkte (LP)	5
Workload (h) insgesamt	150
Dauer des Moduls	1 Semester
Status des Moduls (P/WP)	WP

2	Profil
Zielsetzung des Moduls/Einbindung in das Curriculum	
Diese Veranstaltung für den Schwerpunkt Data Science in Physics vermittelt Konzepte, Methoden und Anwendungsstrategien des Forschungsfeldes Physics-Informed Machine Learning (PyIML). Im Fokus stehen hybride Ansätze, die physikalisches Vorwissen – etwa in Form von Symmetrien, Erhaltungssätzen oder Differentialgleichungen – mit datenbasierten Modellen kombinieren. Ziel ist es, maschinelles Lernen als physikalisch fundiertes Werkzeug zu nutzen und weiterzuentwickeln. Die Veranstaltung schlägt damit eine Brücke zwischen datengetriebenen Verfahren und klassischen Modellierungsansätzen der theoretischen und computergestützten Physik.	
Lehrinhalte	
Die Veranstaltung baut auf einer Einführung in das maschinelle Lernen auf und konzentriert sich auf die Modellierung physikalischer Systeme mithilfe physikinformatierter Lernverfahren. Behandelt werden u. a.: • Grundlagen und Varianten von Physics-Informed Neural Networks (PINNs) • Integration physikalischer Strukturen in ML-Modelle: Symmetrien, Randbedingungen, Erhaltungssätze, Differentialgleichungen • Datengetriebene Modellierung bei unvollständigem physikalischem Wissen • Inferenz physikalischer Parameter und Datenassimilation • Anwendungen in verschiedenen Teilgebieten der Physik und anderer Naturwissenschaften • Überblick über aktuelle Forschungsarbeiten und offene Herausforderungen im Bereich PyIML In begleitenden Übungen werden numerische Implementierungen mit Python durchgeführt. Die Studierenden trainieren eigene PyIML-Modelle und evaluieren deren Leistungsfähigkeit anhand realitätsnaher Problemstellungen.	
Lernergebnisse	
Die Studierenden ... verstehen die Grundidee und Zielsetzung physikinformatierter Lernverfahren, ... kennen zentrale Architekturprinzipien und Regularisierungsstrategien von PINNs und verwandten Modellen, ... sind in der Lage, physikalisches Vorwissen gezielt in maschinelle Lernverfahren zu integrieren, ... erwerben praktische Kompetenzen zur numerischen Umsetzung von PIML-Ansätzen,	

... können physikinformierte Lernmodelle kritisch bewerten und für Anwendungsprobleme auswählen und weiterentwickeln.

3 Aufbau						
Komponenten des Moduls						
Nr.	LV-Kategorie	LV-Form	Lehrveranstaltung	Status (P/WP)	Workload (h)	
					Präsenzzeit (h)/SWS	Selbststudium (h)
1	Vorlesung	Vorlesung	Physics Informed Machine Learning	P	30 (2 SWS)	60
2	Übung	Übung	Übungen zu "Physics Informed Machine Learning"	P	30 (2 SWS)	30
Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:						
Keine						

4 Prüfungskonzeption					
Prüfungsleistung(en)					
Nr.	MAP/ MTP	Art	Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	Gewichtung Modulnote
1	MAP	Mündliche Prüfung zu (1) und (2). Bei großer Teilnehmerzahl kann die Prüferin/der Prüfer anstelle einer mündlichen Prüfung eine 90-120-minütige Klausur stellen; diese Änderung der Prüfungsart wird rechtzeitig zu Beginn des Moduls in geeigneter Form bekannt gegeben.	20-30 Min.	1	100%
Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote			4,35 %		
Studienleistung(en)					
Nr.	Art		Dauer/ Umfang	ggf. organisatorische Anbindung an LV Nr.	
1	Lösen von Übungsaufgaben, Vorstellen und Diskussion der Ergebnisse		Wöchentliche Aufgabenzettel (im Umfang von 1-2 Seiten), Vorstellung und Diskussion 5-10 Minuten pro Prüfling	2	

5 Zuordnung des Workloads		
Teilnahme (Präsenz- bzw. Kontaktzeit)	LV Nr. 1	1 LP
	LV Nr. 2	1 LP
Studienleistungen (und Selbststudium)	SL Nr. 1	1 LP

Prüfungsleistungen (und Selbststudium)	PL Nr. 1	2 LP
Summe LP		5 LP
Der Workload des Moduls wird in Leistungspunkten abgebildet. Dabei ist zu beachten: • Der Zeitpunkt der LP-Verbuchung in einem Campus-Management-System ist an die Kontakt- und Präsenzzeiten sowie an die Bewertung von Studien- sowie Prüfungsleistungen gebunden. • Falls Workload für Selbststudium eingeplant worden ist (z. B. Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen u. ä.), der nicht direkt in Zusammenhang mit Prüfungs- oder Studienleistungen steht, wird dieser dennoch den Leistungen zugeordnet. • Die Leistungspunkte für das Modul werden erst vergeben, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. durch das Bestehen aller Prüfungsleistungen und Studienleistungen nachgewiesen wurde, dass die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse erworben wurden.		

6	Voraussetzungen	
Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Regelungen zur Anwesenheit	Anwesenheit in den Lehrveranstaltungen wird dringend empfohlen.	

7	Angebot des Moduls	
Turnus/Taktung	Jeweils im Sommersemester	
Modulverantwortliche*r/FB	Die aktuellen Modulbeauftragten sind unter https://uni.ms/datascience-mv einsehbar.	Fachbereich 11 -Physik

8	Mobilität/Anerkennung	
Verwendbarkeit in anderen Studiengängen	keine	
Modulsprache(n)	Englisch	
Modultitel englisch	Physics Informed Machine Learning	
Englische Übersetzung der Modulkomponenten aus Feld 3	LV Nr. 1: Physics Informed Machine Learning	
	LV Nr. 2: Recitation Sessions on "Physics Informed Machine Learning"	

9	Sonstiges	
	Die Zulassung zur Prüfung wird von der Erbringung der Studienleistung abhängig gemacht.	