

Qualifikationsziele

Bachelor Bioinformatik

Fakultät Angewandte Informatik der Technischen Hochschule Deggendorf

Verfasser: Prof. Dr. Melanie Kappelmann-Fenzl, Studiengangsleiter für den
Masterstudiengang Bachelorstudiengang Bioinformatik

Geschlechtsneutralität

Auf die Verwendung von Doppelformen oder anderen Kennzeichnungen für weibliche und männliche Personen wird weitgehend verzichtet, um die Lesbarkeit und Übersichtlichkeit zu wahren. Alle Bezeichnungen für die verschiedenen Gruppen von Hochschulangehörigen beziehen sich auf männliche und weibliche Angehörige der betreffenden Gruppen gleichermaßen.

Stand: 20.01.2022

Inhaltsverzeichnis

Geschlechtsneutralität.....	1
1 Ziele des Studiengangs.....	3
2 Lernergebnisse des Studiengangs	3
3 Studienziele und Qualifikationsziele	6
4 Lernergebnisse der Module / Modulziele / Zielematrix.....	7

1 Ziele des Studiengangs

Der Bachelor-Studiengang Bioinformatik bildet Informatiker auf der Basis informatischer, mathematischer, statistischer, biomedizinischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse aus. Die Ausbildung wird von der Fakultät Angewandte Informatik der Technischen Hochschule Deggendorf angeboten.

Zu den Kernkompetenzen der Absolventinnen und Absolventen dieses Bachelorstudiengangs gehören Programmierkompetenz, Datenkompetenz, Analysekompetenz und Biomedizinkompetenz im interdisziplinären Kontext Bereich der Bioinformatik.

Das Studium vermittelt sowohl informatische als auch biomedizinische Kenntnisse, welche die Absolventen nach Abschluss des Studiums zum evidenzbasierten Arbeiten in der klinischen, biomedizinischen und naturwissenschaftlichen Forschung befähigen werden. Dabei liegt der Fokus des Studiengangs sowohl auf der Vermittlung anwendungsorientierter Methoden, als auch auf der Sicherung einer barrierefreien Kommunikation zwischen Medizinern bzw. Naturwissenschaftlern und Informatikern bzw. Analytikern.

Durch praxisorientierte Lehre werden die Studierenden ausgebildet, die Systeme der Bioinformatik zu beherrschen, anzupassen und entwickeln zu können. Sie verfügen über eine hohe Problemlösungskompetenz und sind in der Lage bioinformatische Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten.

Die Studierenden arbeiten aktiv an Projekten mit und wissen, wie verschiedenen Zielgruppen Arbeitsergebnisse präsentiert werden und wie konstruktiv Kritik formuliert wird. Diese Fähigkeit erlaubt ihnen, effektiv in Teams mitzuarbeiten.

Zielunternehmen für die Absolventinnen und Absolventen sind insbesondere Forschungseinrichtungen, Kliniken, diagnostische Labore, die Pharmaindustrie und die Biotech Branche. Darüber hinaus werden die Studierenden zur selbstständigen, wissenschaftlichen Arbeit in angewandter Forschung und Entwicklung auf den genannten Gebieten qualifiziert.

Neben Fachwissen erwerben die Studierenden soziale und methodische Kompetenz in den Bereichen der Persönlichkeitsbildung, Arbeitsmethodik, Projektplanung und Projektabwicklung. Zusätzlich werden die Studierenden befähigt, die erworbenen Kompetenzen fließend in englischer Sprache zu vertreten.

2 Lernergebnisse des Studiengangs

Der Bachelor-Studiengang Bioinformatik vermittelt naturwissenschaftliche, biomedizinische, informatische, mathematische, statistische und bioinformatische

Kenntnisse und ermöglichen das gewonnene Wissen zur Bearbeitung moderner Forschungsaufgaben anzuwenden. Die Absolventen sollen nach Abschluss des Studiums zur evidenzbasierten Arbeit in der biomedizinischen und naturwissenschaftlichen Forschung befähigt werden. Dabei liegt der Fokus des Studiengangs sowohl auf der Vermittlung anwendungsorientierter Methoden, um biologische, medizinische und biomedizinische Datensätze zu verstehen, zu analysieren und zu interpretieren, als auch auf der Sicherung einer barrierefreien Kommunikation zwischen Medizinern bzw. Naturwissenschaftlern und Analytikern.

Absolventen des Studiums Bioinformatik sind in das Berufsfeld der biomedizinischen Statistik und Datenanalyse einzuordnen und sind dazu befähigt wissenschaftliche Projekte zu bearbeiten.

Die Kompetenzfelder die den Studierenden des Studiengangs Bachelor Bioinformatik vermittelt werden, lassen sich wie folgt beschreiben.

Modulgruppe Biowissenschaften:

Die Modulgruppe *Biowissenschaften* zielt darauf ab, ein vertieftes Verständnis für die relevanten Aspekte der Chemie, Physik, Biologie zu vermitteln. Um biomedizinische Daten professionell analysieren zu können, benötigt man ein tiefes Verständnis für molekularbiologische und biochemische Prozesse, die in dieser Modulgruppe aufbauend auf den naturwissenschaftlichen Grundlagen vermittelt werden.

Ziel ist es, ein vertieftes Verständnis für die relevanten Aspekte molekular basierter Erkrankungen mit besonderem Fokus auf die molekulare Pathologie zu vermitteln. Um die Ansätze der Systemmedizin zu verstehen, sollen die Studierenden über ein breites sowie tiefes Wissen über die ablaufenden biochemischen Prozesse verfügen, die zur Krankheitsentstehung und -progression führen.

Die Praxis der Medizin, insbesondere in den Disziplinen Pathologie und Humangenetik, ist zunehmend auf die Genomik, Transcriptomik und Proteomik angewiesen. Daher ist es von essentieller Bedeutung, die Kenntnisse und Fähigkeiten der Studierenden im Umgang mit biomedizinischen Daten zu erweitern, sodass sie sicher mit den wissenschaftlichen Konzepten der Molekularen Pathologie und Medizin umgehen können.

Modulgruppe Informatik:

Die Modulgruppe *Informatik* zielt auf ein vertieftes Verständnis der relevanten Aspekte der computerbasierten Datenanalytik ab. Nach erfolgreichem Abschluss dieser Modulgruppe haben die Studierenden Kenntnisse in den Kernbereichen der Informationstechnologien erworben, sind sicher im Umgang mit Programmiersprachen

und wissen, wie man sie als Werkzeug für die Datenanalyse einsetzt. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit gebräuchliche Programmiersprachen zum Zwecke der biomedizinischen Datenanalyse anzuwenden, lernen den Umgang mit (biomedizinischen) Datenbanken und deren Inhalten, erwerben das Wissen (bioinformatische) Algorithmen zu erstellen und wissenschaftlich korrekte statistische Auswertungsmethoden anzuwenden. Des Weiteren sind die Absolventen mit den grundlegenden Prinzipien und Methoden der Datenvisualisierung vertraut. Um (biomedizinische) Daten professionell analysieren zu können, benötigt man fundiertes (bio)statistisches Know-how, welches ebenfalls innerhalb dieser Modulgruppe vermittelt wird.

Modulgruppe Forschung und Methodik

Sowohl die modernen Lebenswissenschaften als auch im Speziellen die molekulare Pathologie bieten ein breites Spektrum an verschiedensten Anwendungsfeldern und IT- basierten Lösungen, welche stetig erweitert und verbessert werden müssen, um sie an den aktuellen Stand der Forschung anzupassen. Anwendungs- und praxisorientierte Module innerhalb des Bachelorstudiengangs Bioinformatik sollen die Studierenden auf dieses interdisziplinäre Fachgebiet vorbereiten und auf die Vielfältigkeit bezüglich der Methoden in der Datenanalytik vorbereiten. Evidenzbasierte Entscheidungen auf der Grundlage biomedizinischer Kenntnisse zu treffen sind Fähigkeiten, die jeder Datenanalytiker erfüllen muss. Die modernen Lebenswissenschaften generieren Datenmengen, die ausschließlich mit Techniken der Bioinformatik bearbeitet werden können. Darüber hinaus erwerben die Studierenden die Fähigkeit sich fachlich korrekt in englischer Sprache auszudrücken, zu diskutieren und zu präsentieren.

Modulgruppe Interdisziplinär:

Der Fachbereich der biomedizinischen Informatik ist in einem interdisziplinären, multiprofessionellen Kontext einzuordnen und verknüpft Inhalte aus den Lebenswissenschaften mit mathematischen Konzepten aus der Informatik und ist wesentlich an den aktuellen Fortschritten in der Molekularbiologie und Medizin beteiligt. Diese Kernkompetenzen werden in dieser Modulgruppe verknüpft und die Anwendungsbereiche in der Strukturbiologie, der pharmazeutischen und biotechnologischen Forschung, sowie in der Genom-, Proteom-, Transkriptom- und Metabolomanalyse anwendungsorientiert vermittelt.

3 Studienziele und Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Studienprogramms haben die Studierenden folgende Kenntnisse erlangt:

- Vertiefte Kenntnisse im Bereich der Informatik, Mathematik und Statistik;
- Vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Natur- und Lebenswissenschaften.
- Vertiefte Kenntnisse auf dem Gebiet der Bioinformatik im Kontext der naturwissenschaftlichen Forschung und molekularen Pathologie;

Fähigkeiten:

- Implementierung relevanter Informatikmethoden und Aufgaben zur Lösung spezifischer biomedizinischer und klinischer Fragestellungen;
- Entwurf und Implementierung eines Prototyps innovativer Softwarelösungen, Ermittlung der erforderlichen Ressourcen, Aufbau oder Beschaffung der erforderlichen Kapazität;
- Arbeiten anhand der aktuellsten bioinformatischen Standards;
- Durchführung und Präsentation einer umfassenden kritischen Datenanalyse;
- Kritische Analyse der Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung und Präsentation in Form von wissenschaftlichen Berichten oder wissenschaftlichen Veröffentlichungen unter Wahrung hoher Schutzstandards für die Rechte des geistigen Eigentums;

Kompetenzen:

Die Absolventen haben folgende Kompetenzen erworben:

- Anwendung der Terminologie in den Bereichen Chemie, Biologie, Medizin und Informatik. Die Studierenden können theoretisch erlangtes Wissen praxistauglich und lösungsorientiert umsetzen;
- Unterstützung, Gestaltung und Durchführung verschiedener Bildungsaktivitäten (sowohl auf Abschluss-, als auch auf Zertifikatsbasis) in den Bereichen biomedizinische Forschung, Molekulare Pathologie und Bioinformatik. Die Absolventen können sich schriftlich und mündlich in deutscher und englischer Sprache ausdrücken und im interdisziplinären und internationalen Kontext Verhandlungen sicher führen;
- Anwendungsorientierte Problemlösung mit einfachen und komplexen Methoden;
- Wissenschaftliche Fachtexte recherchieren, interpretieren und auf alltägliche Situationen in der Institution oder im Unternehmen anwenden;

- Maßnahmen reflektieren und an die ethischen, ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Gegebenheiten anpassen;
- Kritische Bewertung der eigenen Stärken und Schwächen sowie der Wirkung auf andere. Der Absolvent kann zur Konfliktlösung beitragen und konstruktiv mit Kritik umgehen;
- Erkennen der Notwendigkeit des lebenslangen Lernens sowie den Erwerb der entsprechenden Fähigkeiten;
- Unabhängige Formulierung wissenschaftlicher Aufgaben für theoretische und experimentelle Forschung;

4 Lernergebnisse der Module / Modulziele / Zielmatrix

Die einzelnen Module, ihre Detailziele und die von den Absolventen zu erwerbenden Kompetenzen sind in den Modulhandbüchern für den Masterstudiengang beschrieben. In der folgenden Tabelle wird der Zusammenhang zwischen den einzelnen Modulen und den im vorherigen Abschnitt beschriebenen Zielen im Masterstudiengang hergestellt.

Zielmatrix der Module im Masterstudiengang XX												
Modul	Ziele											
	Kenntnisse				Fähigkeiten				Kompetenzen			
	Biowissenschaften	Informatik	Forschung und Methodik	Interdisziplinär	Naturwissenschaften	Informatik	Forschung und Methodik	Interdisziplinär	Naturwissenschaften	Informatik	Forschung und Methodik	Interdisziplinär
Semester 1												
Biologie und Chemie*	xx				xx				x			
Physik	xx				xx				x			
Betriebssysteme und Netzwerke		xx				xx				x		
Mathematik I*		xx				xx				x		
Programmierung I*		xx	xx			xx	xx			xx	xx	
Semester 2												
Molekulare Biologie und Biochemie I	xx				xx				xx			
Schlüsselqualifikation - Fachsprache Englisch			xx				xx				xx	
Mathematik II		x				x				x		
Internettechnologien		x				x				x		
Programmierung II		xx	xx			xx	xx			xx	xx	
Algorithmen und Datenstrukturen		xx	x			xx	x			xx	x	
Semester 3												
Molekulare Biologie und Biochemie II	xx				xx				xx			

Physiologie	x				x				x			
Datenbanken		x	x			x	x			x	x	
Projektmanagement		x	x			x	x			x	x	
Stochastik		x	x			x	x			x	x	
Schlüsselqualifikation - Ethik und Wissenschaftliches Arbeiten			xx				xx				xx	
Semester 4												
Bioinformatik I		xx		xx		xx		xx		xx		xx
Praktikum Molekularbiologie und Biochemie	xx		xx		xx		xx		xx		xx	
Software-Engineering		xx	xx			xx	xx			xx	xx	
Maschinelles Lernen		xx	x	x		xx	x	x		xx	x	x
Mikrobiologie	xx				xx				xx			
Schlüsselqualifikation - Compliance, Datenschutz und IT-Recht			xx				xx				xx	
Semester 5												
Praktikum + PLVs			xx	xx			xx	xx			xx	xx
Praktikum			xx	xx			xx	xx			xx	xx
PLV Career Service I			xx				xx				xx	
PLV Career Service II			xx				xx				xx	
Semester 6												
Molekulare Biotechnologie	xx		x		xx		x		xx		x	
Pathologie und Pathophysiologie	xx		x	x	xx		x	x	xx		x	x
Bioinformatik II		xx			xx	xx		xx	xx			xx
Proseminar - Biomedizin und Systemmedizin	xx		x	x	xx		x	x	xx		x	x
Deep Learning/ Big Data		xx	x	x	xx		x	x		xx	x	x
FWP- 1 (I-III)			xx				xx				xx	
Semester 7												
FWP- 2 (I-III)			xx				xx				xx	
Bachelorseminar	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Bioethik			xx	x			xx	x			xx	x
Bachelorarbeit			xx	x			xx	x			xx	x

Legende: xx starker Bezug; x mittlerer Bezug