

Curriculum für das Bachelorstudium

Biomedical Engineering

Curriculum 2026

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Technischen Universität (TU) Graz in der Sitzung vom 18. Mai 2026 genehmigt.

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

Inhaltsverzeichnis:

I.	ALLGEMEINES.....	2
§ 1	GEGENSTAND DES STUDIUMS UND QUALIFIKATIONSPROFIL.....	2
§ 2	ZULASSUNGSVORAUSSETZUNG	4
§ 3	GLIEDERUNG DES STUDIUMS.....	4
§ 4	STUDIENEINGANGS- UND ORIENTIERUNGSPHASE.....	4
§ 5	GRUPPENGROßEN	5
§ 6	RICHTLINIEN ZUR VERGABE VON PLÄTZEN FÜR LEHRVERANSTALTUNGEN	6
II.	STUDIENINHALT UND STUDIENABLAUF.....	6
§ 7	MODULE, LEHRVERANSTALTUNGEN UND SEMESTERZUORDNUNG	6
§ 8	WAHLMODUL99	
§ 9	FREI WÄHLBARE LEHRVERANSTALTUNGEN.....	9
§ 10	BACHELORARBEIT.....	9
§ 11	ANMELDEVORAUSSETZUNGEN FÜR LEHRVERANSTALTUNGEN/PRÜFUNGEN.....	10
§ 12	AUSLANDSAUFENTHALTE UND PRAXIS	10
III.	PRÜFUNGSORDNUNG UND STUDIENABSCHLUSS.....	10
§ 13	MODULNOTEN	10
§ 14	STUDIENABSCHLUSS	11
IV.	INKRAFTTRETEN UND ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN.....	11
§ 15	INKRAFTTRETEN.....	11
§ 16	ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN	11

12

28

29

36

I. Allgemeines

§ 1 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das Bachelorstudium Biomedical Engineering ist ein ingenieurwissenschaftliches Studium. Absolvent*innen dieses Studiums wird der akademische Grad „Bachelor of Science“, abgekürzt „BSc“, verliehen.

(1) Gegenstand des Studiums

Das Bachelorstudium der Studienrichtung Biomedical Engineering ist als fundiertes und interdisziplinäres Grundlagenstudium konzipiert, das einerseits als Berufsvorbildung, andererseits als Basis für eine vertiefende wissenschaftliche Ausbildung, nämlich die Gesamtausbildung zur/m Diplomingenieur*in Biomedical Engineering, dient. Die Grundidee des Bachelorstudiums ordnet sich diesem Gesamtkonzept unter und führt in Verbindung mit dem nachfolgenden Masterstudium zu einem zukunftsorientierten akademischen Vollstudium.

Absolvent*innen des Bachelorstudiums sind befähigt, an der Schnittstelle zwischen Technik, Medizin, (Bio-) Physik, Biologie und (Bio-) Chemie tätig zu werden. Entsprechend essenziell ist die Vermittlung von medizinisch-biologischem Basiswissen, naturwissenschaftlichen, sowie ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen und Grundlagen der Informatik. Zusätzlich zu dieser fundierten fachübergreifenden Grundlagenausbildung unter besonderer Berücksichtigung der biomedizinischen Technik haben die Absolvent*innen erstes vertiefendes Wissen aus unterschiedlichen Bereichen des Biomedical Engineerings erworben, das im Masterstudium weiter ausdifferenziert wird.

(2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Absolvent*innen des Bachelorstudiums Biomedical Engineering sind gerade aufgrund der breiten natur- und ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung auf vielfältigste medizintechnische Herausforderungen vorbereitet. Sie sind zudem in der Lage, sich in kürzerer Zeit in sämtliche Bereiche des Biomedical Engineerings einzuarbeiten als Personen, die Bachelorabschlüsse anderer, weniger interdisziplinärer Bildungs- und Ausbildungsprogramme vorweisen.

Die Absolvent*innen des Bachelorstudiums Biomedical Engineering verfügen über folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen:

Wissen und Verstehen

Die Absolvent*innen

- haben ein Verständnis der medizinisch-biologischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen sowie Programmierkenntnisse erworben,
- sind mit den grundlegenden Theorien, Prinzipien und Methoden des Biomedical Engineerings vertraut.

Anwenden von Wissen und Verstehen

Die Absolvent*innen

- können gelernte Theorien und Methoden ihres Faches anwenden,
- können Argumente formulieren, die zu Problemlösungen in ihrem Bereich führen,
- erlangen durch die Anwendung ihres Wissens und durch ihre Kenntnisse einen professionellen Zugang zu weiterführenden Studien oder zu ihrem Beruf.

Beurteilungen abgeben

Die Absolvent*innen

- sind in der Lage, die mit den fachspezifischen Methoden erworbenen Ergebnisse korrekt zu interpretieren und mit diesen Ergebnissen weiterzuarbeiten,
- können kritische und analytische Denkweisen und Methoden ihres Faches bezeichnen, vergleichen und beurteilen,
- können auf Grundlage von fachspezifischen Daten Einschätzungen vornehmen oder überprüfen, und dabei auch relevante soziale, wissenschaftliche und ethische Belange mitberücksichtigen.

Kommunikative und soziale Kompetenzen

Die Absolvent*innen

- können Kommunikations- und Präsentationstechniken adäquat einsetzen,
- sind in der Lage, wissenschaftliche Sachverhalte in einer den Fachstandards entsprechenden Weise schriftlich wiederzugeben,
- können Informationen, Ideen, Probleme und deren Lösungen Spezialist*innen als auch Nichtspezialist*innen vermitteln,
- haben die Fähigkeit, unterschiedliche Lebensrealitäten, Bedürfnisse und Betroffenheiten verschiedener Gruppen wahrzunehmen und zu berücksichtigen.

Organisatorische Kompetenzen

Die Absolvent*innen

- verfügen über Lernstrategien für weitgehend autonomen Wissenserwerb.

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

Die aktuellen gesellschaftspolitischen und wissenschaftlichen Herausforderungen unterstreichen die Bedeutung und Zukunftschancen des Studiums Biomedical Engineering. Die demographische Entwicklung, zusammen mit der verlängerten Lebenserwartung, führt zu einer dramatischen Überalterung und damit zu einer enormen Kostensteigerung im Gesundheitswesen, gleichzeitig jedoch auch zu einer zunehmenden Nachfrage nach neuen strukturellen Lösungen für eine effiziente, sichere und kostengünstige Gesundheitsversorgung, sowie nach neuen innovativen Medizinprodukten, einschließlich Lebenshilfen für die älter werdende Bevölkerung.

In Verbindung mit neuen Möglichkeiten der Modellierung und Simulation, insbesondere aber auch hinsichtlich Computational Science and Engineering, der Telekommunikation und Neurowissenschaften, der molekularen Medizin, biomedizinischer Instrumente und Sensoren, der Bildgebung, der Bioinformatik, der Biomechanik und des Tissue Engineerings bis hin zu den strukturellen, ökonomischen und methodischen Herausforderungen im Gesundheitswesen, ergeben sich äußerst zukunftssträchtige Forschungs-, Entwicklungs- und Marktpotenziale. Diese dynamische Entwicklung führt zu einer gesteigerten Nachfrage nach Absolvent*innen im Fachbereich Biomedical Engineering.

Der Bachelor-Abschluss soll als Basis für den Einstieg in das komplexe und weitläufige Fachgebiet des Biomedical Engineerings dienen, was die Theorie sowie deren Anwendung in der Praxis angeht. Das grundlegende Ziel der Ausbildung ist daher besonders die Befähigung zum selbstständigen interdisziplinären Denken, Entscheiden und Handeln.

Die beruflichen Möglichkeiten für Absolvent*innen des Bachelorstudiums sind aufgrund der breiten ingenieur- und naturwissenschaftlichen Ausbildung in zahlreichen Bereichen zu finden: in der Forschung und Entwicklung, der Wirtschaft sowie im öffentlichen Bereich, um an der Erarbeitung verbesserter diagnostischer und therapeutischer Lösungsansätze mitzuwirken, sie technisch umzusetzen und effizient und ökonomisch verfügbar zu machen.

§ 2 Zulassungsvoraussetzung

Im Rahmen der gesetzlichen Voraussetzungen ist für die Zulassung zum Studium die für den erfolgreichen Studienfortgang erforderliche Kenntnis der deutschen Sprache nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in einer Verordnung des Rektorats festgelegt.

§ 3 Gliederung des Studiums

Das Bachelorstudium Biomedical Engineering mit einem Arbeitsaufwand von 180 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst sechs Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

	ECTS
Pflichtmodul A1: Physik und Chemie	8,5
Pflichtmodul A2: Medizinische Grundlagen	7,5
Pflichtmodul A3: Biologische Grundlagen	6
Pflichtmodul B1: Mathematik A	8
Pflichtmodul B2: Mathematik B	8
Pflichtmodul B3: Weiterführende Mathematik	8
Pflichtmodul C1: Grundlagen der Elektrotechnik	9,5
Pflichtmodul C2: Schaltungstechnik	7
Pflichtmodul C3: Messtechnik	6,5
Pflichtmodul C4: Systeme und Signale	10
Pflichtmodul D1: Grundlagen der Mechanik	8
Pflichtmodul D2: Biophysik	5,5
Pflichtmodul E1: Grundlagen der Informatik	4,5
Pflichtmodul E2: Weiterführende Informatik	8
Pflichtmodul E3: Scientific Computing	8
Pflichtmodul F1: Biomedical Engineering 1	12
Pflichtmodul F2: Biomedical Engineering 2	15
Pflichtmodul G1: Softskills	3,5
Wahlmodul Biomedical Engineering	17,5
Frei wählbare Lehrveranstaltungen	9
Bachelorprojekt Biomedical Engineering	10
Summe	180

§ 4 Studieneingangs- und Orientierungsphase

- (1) Die Studieneingangs- und Orientierungsphase des Bachelorstudiums Biomedical Engineering enthält einführende und orientierende Lehrveranstaltungen und Prüfungen des ersten und zweiten Semesters im Umfang von 8 ECTS-Anrechnungspunkten, die aus einem Pool von Lehrveranstaltungen im Umfang von 39,5 ECTS-Anrechnungspunkten (§4 Abs. 2) ausgewählt werden können. Sie beinhaltet einen Überblick über die wesentlichen Inhalte des Studiums sowie dessen weiteren Verlauf und soll als Entscheidungsgrundlage für die persönliche Beurteilung der Studienwahl dienen.

- (2) Folgende Lehrveranstaltungen und Prüfungen sind der Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP) zugeordnet:

Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase im 1. und 2. Semester	SSt.	LV-Typ	ECTS	I	II
Physik (BME)	3	VO	4,5	4,5	
GL Chemie (BME)	2	VO	3	3	
GL Biochemie (BME)	2	VO	3		3
Mathematik A	6	VU	8	8	
Mathematik B	6	VU	8		8
Grundlagen der Elektrotechnik (EEE)	3	VO	4,5	4,5	
Grundlagen der Elektrotechnik (EEE)	2	UE	2	2	
Elektronische Schaltungstechnik 1	2	VO	3		3
Einführung Biomedical Engineering	0,33	OL	0,5	0,5	
Grundlagen der Informatik (BME)	2	VO	3		3

- (3) Die Möglichkeit, vor der vollständigen Absolvierung der Studieneingangs- und Orientierungsphase weitere Lehrveranstaltungen bzw. Prüfungen zu absolvieren, richtet sich nach den Bestimmungen des Satzungsteils Studienrecht idgF.

§ 5 Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU Orientierungslehrveranstaltung (OL)	Keine Beschränkung
Übung (UE) Übungsanteil von VU	25
Laborübung (LU)	6
Seminar (SE) Seminarprojekt (SP)	20

Bei folgenden Lehrveranstaltungen/Modulen werden in Ausnahme zu obiger Regelung folgende Gruppengrößen festgelegt.

Biomedizinische Technik 1, Labor, 1,5 LU, 2 ECTS	3
Biomedizinische Technik 2, Labor, 2,5 LU, 4 ECTS	3

§ 6 Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an, als verfügbare Plätze vorhanden sind, dann erfolgt die Aufnahme der Studierenden nach dem folgenden Reihungsverfahren, wobei die einzelnen Kriterien in der angegebenen Reihenfolge anzuwenden sind:
 - a. Stellung der Lehrveranstaltung im Curriculum (gem. § 7 und § 8): Die Lehrveranstaltung ist im Curriculum, für das die Lehrveranstaltungsanmeldung erfolgt, in den Pflicht- oder Wahlmodulen vorgeschrieben. Diese Lehrveranstaltungen werden gleichrangig gereiht und jeweils gegenüber den frei wählbaren Lehrveranstaltungen bevorzugt.
 - b. Im Studium absolvierte/anerkannte ECTS-Anrechnungspunkte: Für die ECTS-Reihung werden alle Leistungen des Studiums, für das die Lehrveranstaltungsanmeldung erfolgt, herangezogen. Eine höhere Gesamtsumme wird bevorzugt gereiht.
 - c. Bisher benötigte Semesteranzahl im Studium: Reihung nach der Anzahl der bisher benötigten Semester innerhalb des Studiums. Eine höhere Anzahl wird bevorzugt gereiht.
 - d. Losentscheid: Ist anhand der vorangehenden Kriterien keine Reihungsentscheidung möglich, entscheidet das Los.
- (2) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an der TU Graz absolvieren, werden vorrangig bis zu 10 % der Plätze vergeben.

II. Studieninhalt und Studienablauf

§ 7 Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Bachelorstudiums und deren Gliederung in Pflicht- und Wahlmodule sind nachfolgend angeführt. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Bachelorstudium Biomedical Engineering					Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
Pflichtmodul A1: Physik und Chemie										
STEOP	Physik (BME)	3	VO	4,5	4,5					
	Physik (BME)	1	UE	1	1					
STEOP	GL Chemie (BME)	2	VO	3	3					
Zwischensumme Pflichtmodul A1		6		8,5	8,5					
Pflichtmodul A2: Medizinische Grundlagen										
	Funktionelle Anatomie	3	VO	4,5	4,5					
	Physiologie und Pathophysiologie	2	VO	3	3					
Zwischensumme Pflichtmodul A2		5		7,5	7,5					
Pflichtmodul A3: Biologische Grundlagen										
STEOP	GL Biochemie (BME)	2	VO	3		3				
	GL Molekular- und Zellbiologie	2	VO	3		3				
Zwischensumme Pflichtmodul A3		4		6		6				

Bachelorstudium Biomedical Engineering				Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten						
Modul	Lehrveranstaltung	SSSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
Pflichtmodul B1: Mathematik A										
STEOP	Mathematik A	6	VU ⁽³⁾	8	8					
Zwischensumme Pflichtmodul B1		6		8	8					
Pflichtmodul B2: Mathematik B										
STEOP	Mathematik B	6	VU ⁽³⁾	8		8				
Zwischensumme Pflichtmodul B2		6		8		8				
Pflichtmodul B3: Weiterführende Mathematik										
	Mathematik C	3	VU ⁽³⁾	4			4			
	Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	3	VU ⁽³⁾	4				4		
Zwischensumme Pflichtmodul B3		6		8			4	4		
Pflichtmodul C1: Grundlagen der Elektrotechnik										
STEOP	Grundlagen der Elektrotechnik (EEE)	3	VO	4,5	4,5					
STEOP	Grundlagen der Elektrotechnik (EEE)	2	UE	2	2					
	Grundlagen der Elektrotechnik, Labor	2	LU	3		3				
Zwischensumme Pflichtmodul C1		7		9,5	6,5	3				
Pflichtmodul C2: Schaltungstechnik										
STEOP	Elektronische Schaltungstechnik 1	2	VO	3		3				
	Elektronische Schaltungstechnik 2 (BME)	1,5	VO	2			2			
	Elektronische Schaltungstechnik, Labor	2	LU	2			2			
Zwischensumme Pflichtmodul C2		5,5		7		3	4			
Pflichtmodul C3: Messtechnik										
	Messtechnik	2	VO	3			3			
	Messtechnik	1	UE	1,5			1,5			
	Messtechnik, Labor	2	LU	2				2		
Zwischensumme Pflichtmodul C3		5		6,5			4,5	2		
Pflichtmodul C4: Systeme und Signale										
	Biomedizinische System- und Kontrolltheorie	2	VO	3			3			
	Biomedizinische System- und Kontrolltheorie	1	UE	1			1			
	Fundamentals of discrete-time signals and systems	2,5	VO	4				4		
	Fundamentals of discrete-time signals and systems	1,5	UE	2				2		
Zwischensumme Pflichtmodul C4		7		10			4	6		
Pflichtmodul D1: Grundlagen der Mechanik										
	Mechanik - Statik	3	VU ⁽⁴⁾	4			4			
	Mechanik - Dynamik	3	VU ⁽⁴⁾	4				4		
Zwischensumme Pflichtmodul D1		6		8			4	4		
Pflichtmodul D2: Biophysik										
	Biophysik	3	VO	4,5						4,5
	Biophysik	1	UE	1						1
Zwischensumme Pflichtmodul D2		4		5,5						5,5

Bachelorstudium Biomedical Engineering				Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten						
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
Pflichtmodul E1: Grundlagen der Informatik										
STEOP	Grundlagen der Informatik (BME)	2	VO	3		3				
	Grundlagen der Informatik (BME)	1	UE	1,5		1,5				
Zwischensumme Pflichtmodul E1		3		4,5		4,5				
Pflichtmodul E2: Weiterführende Informatik										
	Informatik 1 ⁽²⁾	3	VU ⁽⁴⁾	4			4			
	Informatik 2	3	VU ⁽⁴⁾	4				4		
Zwischensumme Pflichtmodul E2		6		8			4	4		
Pflichtmodul E3: Scientific Computing										
	Scientific Computing	1	VO	1,5					1,5	
	Scientific Computing	2	UE	2					2	
	Machine Learning 1 ⁽²⁾	3	VU ⁽³⁾	4,5						4,5
Zwischensumme Pflichtmodul E3		6		8					3,5	4,5
Pflichtmodul F1: Biomedical Engineering 1										
	Biomedizinische Technik 1	2	VO	3			3			
	Biomedizinische Technik 2	2	VO	3				3		
	Biomedizinische Technik 1, Labor	1,5	LU	2				2		
	Biomedizinische Technik 2, Labor	2,5	LU	4						4
Zwischensumme Pflichtmodul F1		8		12		0	3	5	4	
Pflichtmodul F2: Biomedical Engineering 2										
	Bildgebende Diagnoseverfahren	2	VO	3						3
	Medizingerätesicherheit	2	VO	3		3				
	Algorithmen in der Bioinformatik	2	VO	3						3
	Rehabilitation Engineering	2	VO	3			3			
	Grundlagen der Biomechanik	2	VU ⁽³⁾	3						3
Zwischensumme Pflichtmodul F2		10		15		3	3	0	9	
Pflichtmodul G1: Softskills										
STEOP	Einführung Biomedical Engineering	0,33	OL ⁽¹⁾	0,5	0,5					
	Bioethik ⁽⁵⁾	1	VO	1,5		1,5				
	Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	1	SE	1,5					1,5	
Zwischensumme Pflichtmodul G1		2,33		3,5	0,5	1,5			1,5	
Bachelorprojekt Biomedical Engineering		4	SP	10						10
Summe Pflichtmodule		107		153,5	31	29	30,5	25	18	20
Wahlmodul Biomedical Engineering		27,5		44,5					30,5	14
Summe Wahlmodul gem. § 8				17,5				3,5	9	5
Frei wählbare Lehrveranstaltungen gem. § 9				9				1	3	5
Summe Gesamt				180	31	29	30,5	29,5	30	30

¹: Diese Lehrveranstaltung wird mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt

²: Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten

³: 2/3 SSt./Vorlesungsteil, 1/3 SSt./Übungsteil

⁴: 1/2 SSt./Vorlesungsteil, 1/2 SSt./Übungsteil

⁵: Basiswissen in Gender und Diversity

§ 8 Wahlmodul

- (1) Für das Wahlmodul Biomedical Engineering sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 17,5 ECTS-Anrechnungspunkten aus dem nachfolgenden Wahlmodulkatalog zu absolvieren.

Wahlmodul Biomedical Engineering					
Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
Materialkunde (BME)	2	VO	3	3	
Strength of Materials ⁽¹⁾	3	VU ⁽²⁾	4,5	4,5	
Technische Numerik	2	VO	4	4	
Technische Numerik	1	UE	2	2	
Biophysikalische Modellierung	1,5	KU	2		2
Control of Medical Instrumentation ⁽¹⁾	2	VU ⁽³⁾	3		3
Krankenhaustechnik	2	VO	3	3	
Biomedizinische Sensorsysteme 1	2	VO	3	3	
Algorithmen in der Bioinformatik	2	UE	3	3	
Introduction to Biomaterials and Tissue Engineering ⁽¹⁾	2	VU ⁽⁴⁾	3		3
Introduction to Data Structures and Algorithms ⁽¹⁾	1	UE	1,5	1,5	
Introduction to Data Structures and Algorithms ⁽¹⁾	2	VO	3	3	
Computer Vision	2	VU ⁽³⁾	3		3
Systems Engineering and Project Management	1	VO	1,5	1,5	
AK Biomedical Engineering	2	VO	3	3	3

¹: Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten

²: 2/3 SSt./Vorlesungsteil, 1/3 SSt./Übungsteil

³: 1/2 SSt./Vorlesungsteil, 1/2 SSt./Übungsteil

⁴: 1/3 SSt./Vorlesungsteil, 2/3 SSt./Übungsteil

§ 9 Frei wählbare Lehrveranstaltungen

- (1) Die im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen im Bachelorstudium Biomedical Engineering zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten, sowie aller inländischen Fachhochschulen und Pädagogischen Hochschulen gewählt werden. Anhang II enthält eine Empfehlung für frei wählbare Lehrveranstaltungen.
- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSt) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt zugeordnet.
- (3) Weiters besteht gemäß § 12 die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis oder kurze Studienaufenthalte im Ausland im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen im Ausmaß von bis zu 3 ECTS zu absolvieren.

§ 10 Bachelorarbeit

Es ist eine Bachelorarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung Bachelorprojekt Biomedical Engineering zu verfassen. Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige, schriftliche Arbeit. Das Thema hat in einem sinnvollen Zusammenhang mit Lehrveranstaltungen aus dem Fachbereich Biomedical Engineering zu stehen. Das fachliche Niveau der Bachelorarbeit hat dem Ausbildungsstand des 6. Semesters zu entsprechen.

§ 11 Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

Zusätzlich zu den Bestimmungen, die die Studieneingangs- und Orientierungsphase gemäß § 4 betreffen, sind folgende Bedingungen zur Anmeldung zu Lehrveranstaltungen/Prüfungen festgelegt:

Lehrveranstaltung/Prüfung	Voraussetzung
Bachelorprojekt Biomedical Engineering	Pflichtmodul A1: Physik und Chemie Pflichtmodul A2: Medizinische Grundlagen Pflichtmodul A3: Biologische Grundlagen Pflichtmodul B1: Mathematik A Pflichtmodul B2: Mathematik B Pflichtmodul C1: Grundlagen der Elektrotechnik Pflichtmodul E1: Grundlagen der Informatik
Biophysik	Pflichtmodul B1: Mathematik A Pflichtmodul B2: Mathematik B Pflichtmodul C1: Grundlagen der Elektrotechnik

§ 12 Auslandsaufenthalte und Praxis

(1) Empfohlene Auslandsstudien

Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium einen Auslandsaufenthalt zu absolvieren. Dafür kommt in diesem Bachelorstudium insbesondere das 6. Semester in Frage.

Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen von kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen anerkannt werden.

(2) Praxis

Studierenden wird empfohlen, eine berufsorientierte Praxis im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen zu absolvieren.

Dabei entsprechen jeder Arbeitswoche bei Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte. Als Praxis gilt auch die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Veranstaltung. Diese Praxis hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen und ist vom zuständigen studienrechtlichen Organ zu genehmigen.

III. Prüfungsordnung und Studienabschluss

§ 13 Modulnoten

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

§ 14 Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung aller gemäß § 3 zu erbringenden Studienleistungen wird das Bachelorstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Bachelorstudium Biomedical Engineering enthält
 - a. eine Auflistung aller absolvierten Module gemäß § 7 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
 - b. die Beurteilung der Bachelorarbeit,
 - c. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der frei wählbaren Lehrveranstaltungen gemäß § 9 sowie
 - d. die Gesamtbeurteilung.

IV. Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

§ 15 Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2026 tritt mit dem 1. Oktober 2026 in Kraft.

§ 16 Übergangsbestimmungen

Studierende des Bachelorstudiums Biomedical Engineering, die bei Inkrafttreten dieses Curriculums am 01.10.2026 dem Curriculum 2021 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2021 bis zum 30.09.2030 fortzusetzen und abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.09.2030 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum in der jeweils geltenden Fassung zu unterstellen. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das zuständige studienrechtliche Organ zu richten. Die Gleichwertigkeit von im Rahmen des Curriculums 2021 absolvierten Prüfungen mit Prüfungen des Curriculums 2026 ist in Anhang III Äquivalenzliste festgelegt.

Anhang zum Curriculum des Bachelorstudiums Biomedical Engineering

Anhang I: Modulbeschreibungen

Modul A1	Physik und Chemie
ECTS-Anrechnungspunkte	8,5
Inhalte	<p>Einführung in die Grundlagen der Physik: Der physikalische Erkenntnisprozess, Messunsicherheit, Mechanik punktförmiger Körper, Grundlagen der Thermodynamik, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen, Akustik, geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik, Quantenmechanik, Grundlagen der Festkörper- und Halbleiterphysik.</p> <p>Allgemeine Chemie: Atombau, Periodensystem der Elemente, Chemische Bindung, Erscheinungsformen der Materie, Heterogene Gleichgewichte, chemische Reaktionen, Salzlösungen, Säuren und Basen, Oxidation und Reduktion, Metallkomplexe.</p> <p>Organische Chemie: Bindungen und Reaktionen am Kohlenstoff, Kohlenwasserstoffe, Alkohole und Ether, Aldehyde, Carbonsäuren und Carbonsäurederivate, Thiole und Thioether, Amine, Aminosäuren und Peptide, Kohlehydrate, Derivate anorganischer Säuren, Heterocyclen, Stereochemie, Spektroskopie.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte der klassischen und modernen Physik sowie der allgemeinen und organischen Chemie fachlich korrekt zu erklären und auf naturwissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden, • physikalische und chemische Phänomene systematisch zu analysieren, geeignete Modelle auszuwählen und experimentelle oder rechnerische Methoden zur Problemlösung anzuwenden, • Messdaten aus physikalischen und chemischen Experimenten kritisch zu beurteilen, Unsicherheiten quantitativ zu erfassen und Ergebnisse unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Standards zu dokumentieren, • interdisziplinäre Zusammenhänge zwischen physikalischen und chemischen Grundlagen zu erkennen und auf konkrete Anwendungen in Natur- und Ingenieurwissenschaften zu übertragen, • im Team naturwissenschaftliche Problemstellungen zu diskutieren, gemeinsam Lösungswege zu entwickeln und die Ergebnisse adressatengerecht zu präsentieren, • die eigene Lernstrategie im Umgang mit komplexen naturwissenschaftlichen Inhalten zu reflektieren und weiterzuentwickeln, um selbstständig und kontinuierlich fachliche Kompetenzen zu vertiefen.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul A2	Medizinische Grundlagen
ECTS-Anrechnungspunkte	7,5
Inhalte	<p>Funktionelle Anatomie: Allgemeine Anatomie, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Atmungssystem, Verdauungssystem, Harnsystem, Geschlechtssystem, Hormonsystem, Nervensystem, Anatomie der Sinnesorgane.</p> <p>Physiologie des Blutes: Aufgaben, Zusammensetzung, Blutzellen, Blutgerinnung, Blutgruppen;</p> <p>Neuro-/Muskelphysiologie: Grundbegriffe der Neuroanatomie, Ruhe- und Aktionspotential, synaptische Übertragung, funktionelle Gliederung des Nervensystems, motorisches, sensorisches, vegetatives System, Mechanismen der muskulären Kontraktion, pathophysiologische Veränderungen;</p> <p>Herz: Aufbau, Erregungsprozesse, Kontraktionszyklus, ischämische Herzkrankheit, vegetative Einflüsse, EKG: Ableiteschemata, diagnostische Möglichkeiten;</p> <p>Kreislauf: Aufbau, Prinzipien der Häodynamik, Drücke im Kreislaufsystem, Kreislaufmodelle, Kreislaufregulation, Regulations-Störungen;</p> <p>Atmung: Inspiration/Expiration, Druckverlauf im Atemzyklus, Lungenvolumina, Gasaustausch, Sauerstoff-Transport, Sauerstoff-Bindungskurve, Transport von Kohlendioxid, Säure-Basen-Haushalt, Atemregulation, Pathophysiologie der Atmung;</p> <p>Leistungsphysiologie: Belastung/Beanspruchung, trainingsbedingte Anpassungen, biologische Energiegewinnung, leistungsphysiologische Testverfahren.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die anatomischen Strukturen und physiologischen Funktionen zentraler Organsysteme (z. B. Herz-Kreislauf-, Atmungs-, Verdauungs- und Nervensystem) zu benennen, funktionell zuzuordnen und in ihren Wechselwirkungen zu analysieren, • grundlegende physiologische Mechanismen – wie Erregungsleitung, Muskelkontraktion, Häodynamik, Gasaustausch oder Blutgerinnung – auf zellulärer und systemischer Ebene zu erklären und in Bezug zu pathophysiologischen Veränderungen zu setzen, • klinisch relevante Parameter (z. B. EKG, Lungenvolumina, Blutwerte) zu interpretieren, sowie grundlegende Testverfahren der Leistungsphysiologie einzuordnen und kritisch zu bewerten, • physiologische Konzepte und anatomische Grundlagen zielgruppenorientiert zu kommunizieren und interdisziplinär nutzbar zu machen, insbesondere im Austausch mit medizinischem Fachpersonal oder Patient*innen, • ihr eigenes Fachwissen kontinuierlich weiterzuentwickeln, medizinische Fachliteratur kritisch zu reflektieren und evidenzbasiert in die Praxis zu übertragen, • sich im Rahmen von Lerngruppen oder Projekten verantwortungsvoll, kooperativ und lösungsorientiert einzubringen, um gemeinsame Lernziele zu erreichen und komplexe Zusammenhänge gemeinsam zu erschließen.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul A3	Biologische Grundlagen
ECTS-Anrechnungspunkte	6
Inhalte	<p>Allgemeine Einführung in die Chemie des Lebens: Chemische Natur und Funktion von Enzymen, Aminosäuren und Proteine, Struktur und Faltung von Proteinen, grundlegende Konzepte und Mechanismen der Enzymkatalyse, Nukleotide und die Funktion von DNA und RNA, Kohlenhydrate und Glykobiologie, Lipide; biologische Membranen, Membranproteine und extrazelluläre Matrix, Vitamine und Coenzyme im Stoffwechsel.</p> <p>Biochemie des Stoffwechsels: Glykolyse, Gärung, Pentosephosphatweg, Zitronensäure- und Glyoxylatzyklus, oxidative Phosphorylierung, Fett- und Aminosäureabbau, Harnstoffzyklus sowie Integration und Regulation metabolischer Prozesse.</p> <p>GL Molekular- und Zellbiologie: Aufbau von Genen und Genomen, Transkription, Translation, Replikation, RNA- und DNA-Prozessierung, posttranslationale Modifikationen, Membranorganisation, Zellorganellen und Zellkultur.</p> <p>Grundlagen der molekularbiologischen Methoden: Klonierung, PCR, Blot-Techniken, Mutationsanalyse, Genexpressionsstudien und genomweite Analysen. Einführung in Genregulation, epigenetische Mechanismen und funktionelle Genomik.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die chemischen Grundlagen biologischer Makromoleküle (Proteine, Nukleinsäuren, Kohlenhydrate und Lipide) zu beschreiben und deren strukturelle und funktionelle Zusammenhänge auf molekularer Ebene zu analysieren, • zentrale Stoffwechselwege (z. B. Glykolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung, Fettsäureabbau) sowie deren Regulation und Integration im Gesamtstoffwechsel des Menschen zu erklären und in unterschiedlichen physiologischen Kontexten zu interpretieren, • die molekularen Mechanismen der Genexpression (Transkription, Translation) sowie deren Regulation, Replikation und Reparaturprozesse in ihren Grundzügen zu verstehen und deren Bedeutung für zelluläre Prozesse darzulegen, • relevante Methoden der Molekularbiologie (u. a. PCR, Blotting-Techniken, Genidentifikation, Reportergenanalysen) auszuwählen, anzuwenden und deren Ergebnisse unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Standards zu bewerten, • fachspezifische Informationen aus biochemischen Texten, Daten und wissenschaftlicher Literatur eigenständig zu erschließen, kritisch zu hinterfragen und zielgerichtet auf Problemstellungen anzuwenden, • im Team kooperativ und lösungsorientiert an komplexen biochemischen Fragestellungen zu arbeiten, dabei unterschiedliche Perspektiven zu integrieren und Verantwortung für den eigenen Lernprozess zu übernehmen.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus der VO GL Chemie (BME) aus dem Modul A1 sind erforderlich, daher wird die vorherige Absolvierung empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul B1	Mathematik A
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	Grundbegriffe und Methoden der Mathematik: Zahlen, Folgen und Reihen, Funktionen, Vektor- und Matrizenrechnung, Differentialgleichungen.
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende mathematische Begriffe und Konzepte wie Zahlen, Folgen, Reihen und Funktionen sicher zu definieren, einzuordnen und auf einfache Problemstellungen anzuwenden, • Verfahren der Vektor- und Matrizenrechnung zur Modellierung und Lösung linearer Gleichungssysteme methodisch korrekt einzusetzen, • elementare Differentialgleichungen zu analysieren sowie geeignete Lösungsverfahren eigenständig auszuwählen und auf praxisnahe Beispiele anzuwenden, • mathematische Problemstellungen systematisch und strukturiert zu bearbeiten und dabei geeignete Methoden zielgerichtet einzusetzen, • im Team mathematische Lösungsansätze zu diskutieren, zu reflektieren und gemeinsame Ergebnisse verständlich und nachvollziehbar zu präsentieren, • eigene Lernprozesse im Umgang mit mathematischen Inhalten kritisch zu reflektieren, um individuelle Lernstrategien weiterzuentwickeln und fachliche Unsicherheiten selbstständig zu identifizieren und zu überwinden.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Für Studierende mit unzureichenden Mathematik-Vorkenntnissen wird der Besuch der Blocklehrveranstaltungen Mathe-Fit vor Semesterbeginn empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul B2	Mathematik B
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	Grundbegriffe und Methoden der Mathematik: Integralrechnung, Funktionen in mehreren Variablen, gewöhnliche Differentialgleichungen.
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zentrale Begriffe und Verfahren der Integralrechnung sicher für die Lösung ingenieurtechnischer Probleme einzusetzen, • Funktionen in mehreren Variablen differenziert zu untersuchen und deren Anwendungen in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Kontexten zu interpretieren, • gewöhnliche Differentialgleichungen zu modellieren, zu analysieren und mit geeigneten Lösungsverfahren zu bearbeiten, • mathematische Methoden strukturiert auf neue Problemstellungen anzuwenden und Lösungsstrategien eigenständig sowie im Team zu entwickeln, • mit Kommiliton*innen mathematische Argumentationen zu diskutieren, konstruktiv Feedback zu geben und in Lerngruppen gemeinsam Lösungen zu erarbeiten, • die eigene Herangehensweise bei mathematischen Problemstellungen kritisch zu reflektieren, um Lernprozesse gezielt weiterzuentwickeln und

	persönliche Wissenslücken systematisch zu schließen.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus dem Pflichtmodul B1 sind erforderlich, daher wird seine Absolvierung empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul B3	Weiterführende Mathematik
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	<p>Vertiefung und Erweiterung der Grundbegriffe und Methoden der Mathematik: ebene und räumliche Vektorfelder und Potentiale, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze von Gauß und Stokes und deren Anwendungen, partielle Differentialgleichungen und Lösungsmethoden, Fourier-Transformation, Hilbert-Raum.</p> <p>Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie: Zufallsvariable und deren Verteilung, stochastische Prozesse und deren Eigenschaften.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektorfelder physikalisch zu interpretieren, mit den Operatoren der Vektoranalysis (Divergenz, Rotation, Gradient) umzugehen und deren Eigenschaften zu benennen • Kurven- und Oberflächenintegrale zu berechnen und die Integralsätze korrekt anzuwenden • partielle Differentialgleichungen als Methode zur Beschreibung technischer und physikalischer Vorgänge zu verwenden und diese zu lösen • die Fourier-Transformation und ihre Umkehrung einzusetzen und zu interpretieren • Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie sowie die Eigenschaften von Zufallsvariablen und stochastischen Prozessen zu beschreiben, zu modellieren und für die Analyse zufälliger Vorgänge in angewandten Kontexten zu nutzen, • komplexe mathematische Sachverhalte strukturiert aufzubereiten und ihre Lösungen adressatengerecht sowie kooperativ in fachlichen Diskussionen zu vertreten, • mathematische und statistische Methoden kritisch zu reflektieren, angemessen auszuwählen und im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit in realen Anwendungsszenarien selbstständig zu beurteilen, • eigene Lernprozesse im Umgang mit abstrakten mathematischen Inhalten zu organisieren, weiterzuentwickeln und aus auftretenden Schwierigkeiten beim Problemlösen Rückschlüsse für das eigene methodische Vorgehen zu ziehen.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Pflichtmodulen B1 und B2 sind erforderlich, daher wird deren Absolvierung empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul C1	Grundlagen der Elektrotechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	9,5
Inhalte	Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrisches Feld, magnetisches Feld, Kapazität, Ohm'scher Widerstand, Strom- und Spannungsquellen, Kirchhoff-

	Gesetze, Netzwerkanalyse, komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerdiagramme, Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Bode-Diagramme, Schaltvorgänge mit einem Energiespeicherelement, motorisches, generatorisches und transformatorisches Prinzip, analoge Messwerke.
Erwartete Lernergebnisse	Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Quellen-Senken-Felder von Wirbelfeldern zu unterscheiden und besitzen ein grundlegendes Feld-Verständnis • die grundlegenden Werkzeuge zur Analyse von Gleich- und Wechselstromnetzwerken zu verstehen und wissen wie diese Werkzeuge anzuwenden sind • wichtige elektrische Bauteile und ihre Eigenschaften zu verstehen • die Frequenzabhängigkeit passiver Netzwerke zu verstehen und können die Frequenzabhängigkeit grafisch darstellen • Schaltvorgänge in einfachen elektrischen Netzwerken zu verstehen und können diese mathematisch beschreiben • grundlegende analoge Messprinzipien zu verstehen und kennen die Messschaltungen zur Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Lehrveranstaltungen mit vorbereitenden bzw. auffrischenden Mathematik-Kenntnissen, wie z.B. "Mathe-Fit", sind empfehlenswert.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul C2	Schaltungstechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	7
Inhalte	<p>Einfache Vierpolschaltungen: Tief-, Hoch-, Bandpass, Bandsperre, Schwingkreise.</p> <p>Grundlagen der Halbleitertechnologie: Bändermodell, undotierte/dotierte Halbleiter, pn-Übergang), Dioden, Transistoren (Bipolar-, Sperrschicht-Feldeffekt-, sowie MOS-Feldeffekttransistoren).</p> <p>Transistorgrundschaltungen: Transistorverstärkerschaltungen, Stromquellen/senken, Stromspiegel. Grundschaltungen von Operationsverstärkern (nicht invertierender und invertierender Verstärker, Subtrahierverstärker, Instrumentierungsverstärker, Differenzierer, Integrator). Bandgap-Referenz, Spannungs- und Schaltregler, aktive Filter.</p> <p>Grundschaltungen der Digitaltechnik: Logikgatter, D/A- und A/D-Umsetzung.</p>
Erwartete Lernergebnisse	Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Netzwerke mit Gleich- und Wechselgrößen systematisch zu analysieren und dabei Kenntnisse über Vierpole, Filter und Schwingkreise methodisch anzuwenden, • die physikalischen Grundlagen von Halbleitern (inkl. Bändermodell, Dotierung und pn-Übergang) zu erläutern und deren Bedeutung für den Aufbau und die Funktion von Bauelementen wie Dioden und Transistoren zu beurteilen, • Transistorgrundschaltungen sowie analoge Verstärkerschaltungen (u.a. mit Operationsverstärkern) zu entwerfen, zu berechnen und hinsichtlich ihrer Funktionalität und Einsatzgebiete passend auszuwählen, • grundlegende Konzepte der Spannungs- und Stromversorgung (z. B.

	<p>Bandgap-Referenz, Spannungsregler, Stromspiegel) sowie digitale Grundschaltungen (Logikgatter, Kippstufen) zu verstehen und in praxisnahen Schaltungen zu integrieren,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise und Anwendung von Schnittstellen- und Wandlungstechnologien (A/D- und D/A-Wandler) zu verstehen und hinsichtlich ihrer Parameter den jeweiligen Anforderungen entsprechend auszuwählen, • im Team technische Problemstellungen zu analysieren, Lösungsstrategien zu entwickeln und eigene Beiträge kritisch zu reflektieren, um sowohl die fachliche als auch die persönliche Entwicklung zu fördern.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus dem Pflichtmodul C1 sind erforderlich, daher wird deren Absolvierung empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul C3	Messtechnik
ECTS-Anrechnungspunkte	6,5
Inhalte	Grundbegriffe des Messens: Messfehler und Fehlerfortpflanzung, Messmethoden und Messprinzipien, elektromechanische und digitale Messgeräte, Messverstärker, Analog-Digital-Wandler, Digital-Analog-Wandler, Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Grundbegriffe in der Sensorik, Sensorelemente zur Erfassung physikalischer, nichtelektrischer Messgrößen.
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Begriffe, Prinzipien und Verfahren des Messens sicher zu erläutern und auf technische Anwendungsbeispiele zu übertragen, • Messfehler und deren Fortpflanzung abzuschätzen und bei Messungen zu berücksichtigen, • elektromechanische und digitale Messgeräte sowie Messverstärker hinsichtlich ihrer Funktionsweise zu verstehen sowie hinsichtlich Einsatzmöglichkeiten und Grenzen fachgerecht auszuwählen und anzuwenden, • elektrische und nichtelektrische Messgrößen mit geeigneten Methoden zu erfassen, Messergebnisse systematisch zu analysieren und kritisch zu bewerten, • Sensorelemente zur Erfassung physikalischer und nichtelektrischer Größen zu beschreiben und deren Einsatz im Kontext moderner Messsysteme zu begründen, • in interdisziplinären Teams messtechnische Aufgabenstellungen zielgerichtet zu bearbeiten, Ergebnisse zu dokumentieren und verständlich zu präsentieren, • ihre eigene Arbeitsweise im Umgang mit komplexen Messsystemen zu reflektieren und eigenverantwortlich Strategien zur Lösung technischer Problemstellungen zu entwickeln.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Pflichtmodulen C1 und C2 sind erforderlich, daher wird deren Absolvierung empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul C4	Systeme und Signale
ECTS-Anrechnungspunkte	10
Inhalte	<p>Grundlagen zeitkontinuierlicher Systeme und Signale: Beschreibung linearer, zeitinvarianter Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, Herleitung von Strukturbildern, Laplace- und Fourier-Transformation, Übertragungsfunktion, BIBO-Stabilität, Zustandsraumbeschreibung, asymptotische Stabilität, Beispiele für biologische Regelkreise, Einführung in die Kontrolltheorie.</p> <p>Theorie zeitdiskreter Signale und Systeme: Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, diskrete und schnelle Fourier-Transformation, Kausalität und Stabilität, Entwurf und Realisierung digitaler Filter, Quantisierungseffekte bei der Signalwandlung.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Konzepte zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme und Signale fachlich korrekt zu erklären und anzuwenden, insbesondere im Hinblick auf lineare, zeitinvariante Systeme im Zeit- und Frequenzbereich, • Systembeschreibungen mittels Laplace- und Fourier-Transformation sowie Zustandsraummodellen methodisch herzuleiten, zu analysieren und zu interpretieren, • Übertragungsfunktionen zu bestimmen, Stabilitätskriterien wie BIBO- und asymptotische Stabilität zu prüfen und deren Bedeutung für biologische Regelkreise fachlich fundiert zu bewerten, • grundlegende Bestandteile eines Regelkreises zu benennen und einfache Methoden des Reglerentwurfs zu verstehen, • digitale Filter zu entwerfen und zu realisieren, dabei die Auswirkungen von Kausalität, Stabilität und Quantisierungseffekten bei der Signalwandlung kritisch zu reflektieren, • im Team technische Fragestellungen zur Analyse und Umsetzung von Signal- und Systemthemen interdisziplinär zu diskutieren und Lösungsansätze kooperativ zu entwickeln, • eigenverantwortlich wissenschaftliche Literatur zu den Themen zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme zu recherchieren, kritisch zu bewerten und die Erkenntnisse strukturiert zu präsentieren.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Pflichtmodulen B1, B2 und C1 (insbesondere komplexe Funktionentheorie) sind erforderlich, daher wird deren Absolvierung empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul D1	Grundlagen der Mechanik
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	<p>Statik: Grundbegriffe und Methoden aus dem Bereich der Statik: Kräfte- und Momentengleichgewicht, Schnittprinzip, Wechselwirkungsgesetz, Schwerpunkt, Lagerreaktionen, Balken, Haftung und Reibung.</p> <p>Dynamik: Grundbegriffe und Methoden aus dem Bereich der Dynamik: Kinetik eines Systems von Massepunkten (Schwerpunkt-, Momenten-, Arbeits- und Energiesatz), Bewegung eines starren Körpers, Schwingungen.</p>
Erwartete Lernergebnisse	Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, fachliche Zusammenhänge der Statik und Dynamik zu verstehen und

	<p>anzuwenden, insbesondere Kräfte- und Momentengleichgewichte, Schnittprinzipien, Lagerreaktionen sowie Bewegungen starrer Körper und Schwingungen zu analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • in interdisziplinären Teams konstruktiv zusammenzuarbeiten und die erarbeiteten Ergebnisse verständlich zu kommunizieren, • eigenverantwortlich wissenschaftliche Methoden zur Problemlösung einzusetzen und die Qualität der erarbeiteten Lösungen reflektiert zu beurteilen.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse aus den Modulen A1 (Physik), A2, B1 und B2 empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul D2	Biophysik
ECTS-Anrechnungspunkte	5,5
Inhalte	<p>Thermodynamische Beschreibung makroskopischer Systeme: elektrochemisches Potential, Diffusion und Elektrodifffusion, Osmose, Ionengleichgewichte an Membranen, Membranpotenzial, Donnan Gleichgewicht, kolloidosmotischer Druck, Transport durch Membranen, Carriertransport.</p> <p>Biologisch relevante Elektrodynamik: elektrisch erregbare Membranen, Hodgkin-Huxley-Gleichungen, Bidomain Modell, elektrische Polarisation und Magnetisierung, passive elektrische Eigenschaften von Geweben, Wirkung magnetischer Felder, wellentheoretische Grundlagen der Biooptik.</p> <p>Rechenübungen zu ausgewählten Vorlesungsinhalten.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die thermodynamische Beschreibung makroskopischer Systeme sowie grundlegende Konzepte wie elektrochemisches Potential und Diffusion präzise zu erklären und anzuwenden, • komplexe Transportprozesse durch biologische Membranen, einschließlich Osmose, Elektrodifffusion und Carriertransport, methodisch fundiert zu analysieren und zu modellieren, • die Prinzipien und Auswirkungen von Ionengleichgewichten, Membranpotenzialen und Donnan-Gleichgewichten in biologischen Systemen zu verstehen und kritisch zu reflektieren, • mathematische Modelle wie die Hodgkin-Huxley-Gleichungen und das Bidomain-Modell zur Beschreibung elektrisch erregbarer Membranen anzuwenden und deren Bedeutung für die Elektrophysiologie zu interpretieren, • ausgewählte elektrodynamische Phänomene, wie elektrische Polarisation, Magnetisierung und Wellenausbreitung in Geweben, zu beschreiben und deren Relevanz für die Biooptik zu erläutern, • in interdisziplinären Teams effektiv zu kommunizieren, wissenschaftliche Fragestellungen gemeinsam zu bearbeiten und Ergebnisse verständlich zu präsentieren.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus den Pflichtmodulen A1, A2 (Physiologie), B1, B2, B3, C1 und F1 (Biomedizinische Technik 1 und Biomedizinische Technik 2) sind erforderlich, daher wird die vorherige Absolvierung dieser Module empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Moduls	
---------------	--

Modul E1	Grundlagen der Informatik
ECTS-Anrechnungspunkte	4,5
Inhalte	<p>Begriffsbestimmungen zum besseren Verständnis der Studieninhalte aus der Informatik.</p> <p>Fundamentale Themen in der Informatik: Informatik und Computer Science, Geschichte, Turing Maschinen, von-Neumann Modell, Berechenbarkeit (Vollständigkeit, Reduktionsbeweise), Aussagenlogik, Automaten und formale Sprachen, reguläre Ausdrücke, Rekursionen, Effizienz, Komplexitätstheorie (Vollständigkeit, Reduktionsbeweise)</p> <p>Technische Informatik: Register, Speicher, Prozessorarchitektur, Ein- und Ausgabegeräte, Betriebssysteme, Prozess-Scheduling, Speicherverwaltung, Dateisysteme. Aufbau und Funktionsweise eines Computersystems. Datenbanken und Abfragesprachen.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Informatik klar zu definieren und einzuordnen, um ein vertieftes Verständnis für weiterführende Themen zu entwickeln, • zentrale theoretische Modelle wie das von-Neumann-Modell und Turing-Maschinen zu erklären sowie deren Bedeutung für die Informatik einzuordnen, • grundlegende Prinzipien der Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie, einschließlich Vollständigkeit und Reduktionsbeweisen, anzuwenden und kritisch zu bewerten, • formale Sprachen, Automaten, reguläre Ausdrücke und Rekursionen methodisch zu analysieren und zu modellieren, • technische Grundlagen der Informatik wie Register, Speicher, Prozessorarchitektur, Prozess-Scheduling, Speicherverwaltung und Dateisysteme zu beschreiben und deren Zusammenwirken zu erklären, • die grundlegende Architektur und Funktionsweise von Computersystemen fachgerecht zu beschreiben und deren Komponenten im Zusammenspiel zu erklären, • im Team komplexe Sachverhalte aus der theoretischen und technischen Informatik zu diskutieren, kritisch zu reflektieren und lösungsorientiert zusammenzuarbeiten, • eigenverantwortlich komplexe Problemstellungen der Informatik zu strukturieren, methodisch zu bearbeiten und persönliche Lernstrategien zur Vertiefung der Inhalte anzuwenden.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus dem Pflichtmodul B1 empfohlen. Für Studierende mit unzureichenden Informatik-Vorkenntnissen wird der Besuch der Blockveranstaltungen „Informatik-FIT“ vor Semesterbeginn empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul E2	Weiterführende Informatik
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	Einführung in die Grundlagen der Programmierung (Python): Python Tool Chain / Übersicht über wichtige Python Libraries, z.B. Numpy, Scipy,

	<p>Plotting, Notebooks.</p> <p>Fortgeschrittene Konzepte der Programmierung: Lösen fachspezifischer Probleme am Computer / Objektorientierte Programmierung Konzepte / Data Science Grundlagen</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende und fortgeschrittene Programmierkonzepte in Python anzuwenden, um fachspezifische Probleme effizient zu lösen, • relevante Python-Tools und Libraries wie Numpy, Scipy sowie Plotting- und Notebook-Umgebungen methodisch sicher einzusetzen und für eigene Projekte zu nutzen, • objektorientierte Programmierkonzepte, anzuwenden und zur Strukturierung von Softwarelösungen einzusetzen, • Datenanalyse- und Data-Science-Grundlagen anzuwenden, um Daten graphisch darzustellen, aus Daten Erkenntnisse zu gewinnen und datenbasierte Entscheidungen zu unterstützen, • in Teamarbeit Problemlösungsstrategien zu entwickeln, fachliche Diskussionen konstruktiv zu führen und individuelle Lernprozesse selbstständig zu steuern.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse aus dem Pflichtmodul E1 empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul E3	Scientific Computing
ECTS-Anrechnungspunkte	8
Inhalte	<p>Wissenschaftliches Rechnen befasst sich mit dem Einsatz von Computern zur Lösung wissenschaftlicher Probleme. Das Modul befasst sich mit der mathematischen Modellierung von naturwissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Problemen und mit der Implementierung numerischer Programme zur Lösung der Probleme.</p> <p>Einführung in das wissenschaftliche Rechnen: Einführung in eine geeignete Software-Umgebung (z.B. MATLAB/Simulink), Grundlagen der Programmierung (Datentypen und ihre Darstellung, Kontrollfluss, etc.), Code-Optimierung (statische vs. dynamische Speicherverwaltung, Vektorisierung des Codes), Visualisierung von Daten und Ergebnissen, die Approximation endlicher Zahlen und ihre Auswirkungen beim Lösen numerischer Probleme, Methoden und Algorithmen für die Lösung nichtlinearer Gleichungen, Methoden und Algorithmen für die Interpolation vs. Approximation von Daten und Funktionen, Einschätzung zur Güte des Fits, Methoden und Algorithmen zur numerischen Differenzierung/Integration, Methoden und Algorithmen für die Lösung linearer Systeme, Methoden und Algorithmen zur Schätzung der Parameter eines Modells.</p> <p>Maschinelles Lernen und Mustererkennung: theoretischen Grundlagen des maschinellen Lernens, lineare Datentransformationen, Neuronale Netze, Support Vector Maschinen sowie Hidden Markov Modelle für sequentielle Daten und unüberwachte Lernmethoden.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Probleme ma-

	<p>thematisch zu modellieren und mit MATLAB/Simulink oder einer anderen Programmiersprache numerisch zu lösen,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Algorithmen des wissenschaftlichen Rechnens und Methoden des maschinellen Lernens anzuwenden, • effizienten und optimierten Programmcode zu erstellen und numerische Ergebnisse anschaulich zu visualisieren, • numerische Fehler und Approximationen kritisch zu bewerten, • komplexe Probleme eigenständig zu bearbeiten und Lösungsstrategien methodisch umzusetzen, • technische Inhalte verständlich zu kommunizieren und im Team zusammenzuarbeiten.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Es wird empfohlen, die Module E1 und E2 zuvor zu absolvieren.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul F1	Biomedical Engineering 1
ECTS-Anrechnungspunkte	12
Inhalte	<p>Allgemeine Kenntnisse im Fachbereich Biomedizinische Technik und spezifische Aspekte des Fachbereiches:</p> <p>Austausch- und Transportprozesse: biologische Membranen, Membranpotentiale, Reizgesetze, Erregung und Erregungsfortleitung; Aufgaben der medizinischen Messtechnik.</p> <p>Interventionen im Herz-Kreislauf-System: Klappen, Kunstherz, Herz-Lungenmaschine; Dialyse.</p> <p>Elektrophysiologie: Ableitsysteme, Elektroden und deren elektrische Eigenschaften; elektromagnetische Störungen bei der Biosignalleitung; elektrische Herzfunktion und Entstehung des EKG, Vektorkardiographie, Herzschrittmacher, weitere ausgewählte Biosignale.</p> <p>Biofluidmechanik: Physikalische Grundlagen, Verfahren zur Bestimmung von Blutfluss, Blutdruck, Schlagvolumen und Herzzeitvolumen, Pulswellen.</p> <p>Atmung: Lungenfunktionsdiagnostik, mechanische Beatmung.</p> <p>Grundlagen der Biooptik: Licht und Fluoreszenz in der Medizin (Ausbreitung, Wechselwirkung, Anwendung), IR-Spektroskopie.</p> <p>Optik: Mikroskopie, Endoskopie, Korrekturen bei Fehlsichtigkeit, Pulsoxymetrie</p> <p>Akustik: Schallausbreitung im menschlichen Körper, Wechselwirkung mit Materie, Audiometrie, Stethoskope, Ultraschall, Stoßwellen.</p> <p>Ausgewählte Laborübungen zu diesen Themen.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden biomedizinisch-technischen Prinzipien und Prozesse, insbesondere Austausch- und Transportvorgänge in biologischen Zellen und Geweben sowie die Funktionsweise biologischer Membranen und Membranpotentiale, fachgerecht zu erklären und anzuwenden,

	<ul style="list-style-type: none"> wesentliche physiologische Abläufe des Herz-Kreislaufsystems, der Ventilation und der Fluidmechanik von Körperflüssigkeiten sowie wichtige darauf aufbauende medizintechnische Verfahren zur Diagnostik und Therapie zu beschreiben, zu interpretieren und kritisch zu bewerten, Wichtige Assistenzsysteme wie Dialyse, Herz-Lungenmaschine etc. in ihren Grundzügen zu verstehen sowie deren Applikationen zu kennen, komplexe Biosignale zu erfassen, deren Entstehung und Verarbeitung zu verstehen sowie Methoden zur Artefaktidentifikation, Fehlerquellenanalyse und Störunterdrückung in der medizinischen Messtechnik anzuwenden, Die Funktionsweise von Herzschrittmachern und die Unterschiede zwischen unterschiedlichen Typen hinsichtlich Aufbau und Anwendung zu verstehen, die Wechselwirkung von Licht mit biologischem Gewebe zu verstehen und daraus folgende Konsequenzen für die diagnostische und therapeutische Anwendung bio-optischer Verfahren abzuleiten, optische Instrumente für Diagnostik und Therapie hinsichtlich Aufbau und Einsatzmöglichkeiten zu beschreiben sowie deren jeweilige Vorteile und Grenzen abzuschätzen, in interdisziplinären Teams technische und biologische Fragestellungen zu diskutieren, Ergebnisse verständlich zu kommunizieren und gemeinsam an Problemlösungen im Bereich der Biomedizinischen Technik zu arbeiten.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Es wird empfohlen, die Module A1, A2, A3, B1, B2 und C1 vorher zu absolvieren.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul F2	Biomedical Engineering 2
ECTS-Anrechnungspunkte	15
Inhalte	<p>In diesem Modul werden wichtige Fachgebiete der Biomedizinischen Technik vertiefend behandelt.</p> <p>Bildgebende Diagnoseverfahren: Grundlagen und Grundprinzipien der medizinischen Bildgebung, Sonographieverfahren, Magnetresonanztomographie (MRI), Röntgentechnik und Angiographie, Computertomographie (CT), Bildgebende Verfahren in der nuklearmedizinischen Diagnostik, Kontrastmittel und Tracer, Messgrößen und Verfahren zu Untersuchung der Bildqualität.</p> <p>Medizingerätesicherheit: Europäische Sicherheitsstrategie Medizinprodukte, Medizinproduktegesetz, Sicherheitskonzepte, Gefahr durch Elektrizität, Ableitströme, Erster Fehler, konstruktive Sicherheitsanforderungen, äußere und innere Sichtprüfung, medizinische Systeme, Prüfpflichten, wiederkehrende Prüfung, Prüfungsumfang, Mängelbewertung, Dokumentation.</p> <p>Bioinformatik: Grundlagen der bioinformatischen Datenanalyse, Finden von Sequenzmotiven, optimale Sequenzausrichtung, Genom Um- und Neuordnung, Cluster Analyse, Genexpressionsanalyse, phylogenetische Inferenz.</p> <p>Rehabilitation Engineering: Grundlagen und Prinzipien in der</p>

	<p>Rehabilitationstechnik, Grundlagen der Diagnose im Querschnitt, Rollstuhl, Ganganalyse, Prothesen, Orthesen, Endoprothesen, Neuroprothesen, Rehabilitationsroboter, Exoskelette, Systeme, Gehirn-Computer-Schnittstellen.</p> <p>Biomechanik: historische Einführung, nichtlineare Kontinuumsmechanik, Gewebemodellierung und experimentelle Methoden bis hin zu Struktur und mechanische Eigenschaften zentraler Gewebe wie Bänder, Sehnen, Knorpel, Wirbelsäule, Muskeln, Arterien und Knochen, Herz- und Gefäßmechanik, Blutrheologie, Anatomie und mechanischen Eigenschaften des Gehirns.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden bildgebenden Verfahren der Medizin fachgerecht zu beschreiben, deren Funktionsweisen zu erklären und deren Anwendungsgebiete kritisch zu bewerten, • unterschiedliche Sensortechnologien hinsichtlich ihrer physikalischen Prinzipien, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen zu analysieren und auszuwählen, • Messgrößen und Verfahren zur Bewertung der Bildqualität in der medizinischen Bildgebung methodisch anzuwenden und die Qualität bildgebender Systeme kritisch zu beurteilen, • sicherheitsrelevante Aspekte von Medizinprodukten gemäß europäischer Sicherheitsstrategie und Medizinproduktegesetz zu verstehen, Gefahrenpotenziale zu erkennen und konstruktive Sicherheitsanforderungen umzusetzen, • medizinische Systeme systematisch auf Sicherheitsmängel durch äußere und innere Sichtprüfungen sowie wiederkehrende Prüfungen zu untersuchen, die Prüfpflichten und den Prüfumfang methodisch anzuwenden und die Befunde sachgerecht zu dokumentieren, • grundlegende Prinzipien zur Rehabilitation von Menschen nach Unfall- oder Krankheit zu erklären und auf Fallbeispiele anzuwenden, • eine fundierte Übersicht über gängige Verfahren in der Rehabilitationstechnik (z.B. Robotik, Prothetik) zu geben, deren Funktionsweise zu erläutern und Einsatzgrenzen kritisch zu reflektieren, • Verfahren in der assistierten Kommunikation zu beschreiben, passende Systeme bedarfsorientiert auszuwählen und deren Implementierung im Alltag zu begleiten, • bioinformatische Analysemethoden wie Sequenzmotivsuchen, optimale Sequenzorientierungen, Genomumordnungen und Clusteranalysen methodisch korrekt einzusetzen und die Ergebnisse wissenschaftlich fundiert zu interpretieren, • Art, Aufbau und Funktionsweise von technischen Hilfen zur Wiederherstellung oder zum Ersatz von Körperfunktionen und deren Einsatzmöglichkeiten zu bewerten, • die biomechanischen Grundlagen verschiedener Gewebe und Organsysteme zu verstehen, nichtlineare kontinuumsmechanische Modelle anzuwenden, Gewebeexperimente und -modelle kritisch zu bewerten, mechanische Eigenschaften zentraler Gewebe und Organe zu analysieren und deren strukturelle sowie funktionelle Zusammenhänge fachgerecht zu beurteilen, • im Team fächerübergreifend zusammenzuarbeiten, um komplexe Fragestellungen aus den Bereichen medizinische Bildgebung, Bioinformatik, Rehabilitationstechnik, Bioinformatik und Produktsicherheit zu lösen und ihre Erkenntnisse verständlich zu kommunizieren.

Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Es wird empfohlen, die Module A1, A2, A3, B1, B2, C1 und C3 sowie F 1vorher zu absolvieren.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Modul G1	Softskills
ECTS-Anrechnungspunkte	3,5
Inhalte	<p>Neben der Vorstellung des Studiums „Biomedical Engineering“ und des Fachbereiches und der Einführung in die strukturierte wissenschaftliche Arbeitsweise, werden in diesem Modul relevante Grundlagen der Ethik, die Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis, und Aspekte der Diversität behandelt.</p> <p>Ethik: Grundlagen und Grundbegriffe, ethische Fragen in der ärztlichen Praxis, Autonomie, Aufklärung und Einwilligung, ethische Fragen am Beginn des Lebens, Kinder- und Jugendmedizin, ethische Fragen am Ende des Lebens, Organspende und Transplantation, medizinische Genetik, medizinische Forschung, Ressourcenallokation, genderethische Fragen und Gerechtigkeit.</p> <p>Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis: einschließlich Prinzipien der wissenschaftlichen Integrität, Transparenz, Nachvollziehbarkeit und Verantwortung im Forschungsprozess, verantwortungsvoller Umgang mit Daten, Autor*innenschaft, Plagiatsprävention, ethische Herausforderungen in der interdisziplinären biomedizinischen Forschung.</p> <p>Diversität und unterschiedlichen Lebensrealitäten: Umgang mit vulnerablen Gruppen, soziale Ungleichheiten, Inklusion sowie kulturelle, geschlechtliche und sozioökonomische Unterschiede in medizinischer Praxis und Forschung. Ziel ist die Sensibilisierung für gerechte, diskriminierungsfreie und verantwortungsbewusste Entscheidungsprozesse in Studium, Forschung und beruflicher Praxis.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Konzepte und Begriffe der Ethik im Kontext des Biomedical Engineering zu erläutern und deren Bedeutung für den Fachbereich zu reflektieren, • ethische Fragestellungen in verschiedenen medizinischen Praxisfeldern methodisch zu analysieren und kritisch zu bewerten, • zentrale ethische Prinzipien wie Autonomie, Aufklärung und Einwilligung im Umgang mit Patientinnen und Patienten sicher anzuwenden und zu kommunizieren, • komplexe ethische Dilemmata in Bereichen wie Organspende, Transplantation, medizinische Genetik und Forschung unter Berücksichtigung von Gerechtigkeit und Ressourcenallokation zu diskutieren und lösungsorientiert zu erarbeiten, • interdisziplinär und konstruktiv im Team zu arbeiten, um ethische Herausforderungen gemeinsam zu reflektieren und Handlungsstrategien zu entwickeln, • eigene Wertvorstellungen zu hinterfragen und eine verantwortungsbewusste Haltung im Umgang mit ethischen Fragen im Biomedical Engineering zu entwickeln und persönlich zu verankern.

Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Wahlmodul	Biomedical Engineering
ECTS-Anrechnungspunkte	17,5
Inhalte	<p>Das Modul enthält weiterführende und vertiefende Lehrveranstaltungen aus dem interdisziplinären Fachbereich Biomedical Engineering.</p> <p>Themenbereiche: Materialkunde, Strength of Materials, Technische Numerik, Biophysikalische Modellierung, Control of Medical Instrumentation, Krankenhaustechnik, Biomedizinische Sensorsysteme, Algorithmen in der Bioinformatik, Introduction to Biomaterials and Tissue Engineering, Introduction to Data Structures and Algorithms, Computer Vision, Systems Engineering and Project Management, AK Biomedical Engineering.</p>
Erwartete Lernergebnisse	<p>Studierende sind nach Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachliche Fragestellungen im Bereich Biomedical Engineering interdisziplinär zu analysieren und innovative Lösungsansätze zu entwickeln, • komplexe medizinisch-technische Systeme unter Anwendung moderner ingenieurwissenschaftlicher Methoden zu entwerfen, zu modellieren und zu bewerten, • wissenschaftliche Methoden und experimentelle Verfahren zielgerichtet zur Untersuchung biomedizinischer Fragestellungen anzuwenden, • in interdisziplinären Teams effektiv zu kommunizieren und kooperativ an der Entwicklung von biomedizinischen Technologien mitzuwirken, • ethische, rechtliche und soziale Implikationen biomedizinischer Technologien kritisch zu reflektieren und verantwortungsvoll in der Praxis zu berücksichtigen, • eigenverantwortlich und selbstständig Forschungs- und Entwicklungsprozesse im Bereich Biomedical Engineering zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Absolvierung der für das jeweilige Fach grundlegenden Lehrveranstaltungen aus den Modulgruppen A, B, C, D, E und F empfohlen.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	jedes Studienjahr

Anhang II: Empfohlene frei wählbare Lehrveranstaltungen

Frei wählbare Lehrveranstaltungen können gem. § 9 dieses Curriculums frei gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung auch gute wissenschaftliche Praxis und wissenschaftliche Integrität empfohlen. Insbesondere wird auf das Zertifikat für Schlüsselkompetenzen der TU Graz und das Angebot folgender Serviceeinrichtungen hingewiesen:

- Sprachen, Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung und
- Science, Technology and Society Unit (STS Unit) der TU Graz, bzw.
- Treffpunkt Sprachen,
- Transferinitiative für Management- und Entrepreneurship-Grundlagen, Awareness, Training und Employability (TIMEGATE) sowie
- Zentrum für Soziale Kompetenz der Universität Graz.

Zusätzlich werden noch folgende Lehrveranstaltungen empfohlen:

Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester
Design Your Own App	2	VU	3	WS
Englisch für TechnikerInnen	2	SE	2	J
Elektrische Netzwerke und Mehr Tore	2	VO	3	SS
Elektrische Netzwerke und Mehr Tore	1	UE	1,5	SS
Informatik-FIT	1	VO	1,5	WS
Mathe-Fit	1	VO	1,5	WS
Mathematik A, Konversatorium	1	KV	1	WS
Mathematik B, Konversatorium	1	KV	1	SS
Fundamentals of discrete-time signals and systems, Q&A session ("Konversatorium")	1	KV	1	SS
Tutorium Mathematik C	1	UE	1	WS

Anhang III: Äquivalenzliste und Anerkennungsliste

- (1) Durchführungsbestimmungen beim Umstieg vom Curriculum Biomedical Engineering in der Version 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024 ins Curriculum Biomedical Engineering in der Version 2026

Auf der linken Seite der Tabelle sind Lehrveranstaltungen des gegenständlichen Curriculums gelistet. Auf der rechten Seite der Tabelle sind die entsprechenden äquivalenten Lehrveranstaltungen des auslaufenden Curriculums des Bachelorstudiums Biomedical Engineering gelistet, welche für Lehrveranstaltungen des aktuellen Curriculums bei Umstieg in dieses anerkannt werden. Lehrveranstaltungen des auslaufenden Curriculums, die gemäß dieser Liste keine Entsprechung haben, können im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen verwendet werden.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ, sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Liste angeführt.

Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2026					Auslaufendes Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024					
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.	
	Physik (BME)	VO	4,5	3		Physik (ET)	VO	4,5	3	
	Physik (BME)	UE	1	1		Physik (ET)	UE	1	1	
	Funktionelle Anatomie	VO	4,5	3		Funktionelle Anatomie	VO	4	3	
	Mathematik A	VU	8	6		Mathematik A (EEE)	VU	8	6	
					oder		Mathematik A (ET)	VO	6	4
							Mathematik A (ET)	UE	3	2
	Mathematik B	VU	8	6		Mathematik B (EEE)	VU	8	6	
					oder		Mathematik B (ET)	VO	6	4
							Mathematik B (ET)	UE	3	2

Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2026					Auslaufendes Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.
	Mathematik C	VU	4	3		Mathematik C (EEE) oder Mathematik C (ET) Mathematik C (ET)	VU VO UE	4 3 1,5	3 2 1
	Grundlagen der Elektrotechnik (EEE)	VO	4,5	3		Grundlagen der Elektrotechnik (BME)	VO	4,5	3
	Grundlagen der Elektrotechnik (EEE)	UE	2	2		Grundlagen der Elektrotechnik (BME)	UE	2,5	2
	Elektronische Schaltungstechnik 2 (BME)	VO	2	1,5		Elektronische Schaltungstechnik 2	VO	3	2
	Grundlagen der Biomechanik	VU	3	2		Grundlagen der Biomechanik	VU	4	3
	Grundlagen der Informatik (BME)	VO	3	2		Grundlagen der Informatik (BME)	VO	4	3
	Scientific Computing	VO	1,5	1		Scientific Computing: MATLAB	VO	1,5	1
	Scientific Computing	UE	2	2		Scientific Computing: MATLAB	UE	2	2
	Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	SE	1,5	1		Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	SE	2	1
	Bachelorprojekt Biomedical Engineering	SP	10	4		Bachelorarbeit Biomedical Engineering	SP	8	1
	Introduction to Data Structures and Algorithms	VO	3	2		Datenstrukturen und Algorithmen 1	VO	3	2
	Introduction to Data Structures and Algorithms	UE	1,5	1		Datenstrukturen und Algorithmen 1	UE	1,5	1
	Computer Vision	VU	3	2		Computer Vision	VU	2,5	2
	Fundamentals of discrete time signals and systems	VO	4	2,5		Signalverarbeitung	VO	3	2
	Fundamentals of discrete time signals and systems	UE	2	1,5		Signalverarbeitung	UE	1,5	1
	Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	VU	4	3		Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse und Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	VO UE	3 2	2 1

Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2026					Auslaufendes Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.
	Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	VU	4	3		Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	VO	3	2
					oder Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	UE	2	1	
	Biomedizinische Technik 1 und Biomedizinische Technik 2	VO	3	2		Grundlagen der Biomedizinischen Technik	VO	6	4
		VO	3	2					
	Biomedizinische Technik 1, Labor und Biomedizinische Technik 2, Labor	LU	2	1,5		Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Labor	LU	4	3
		LU	4	2,5					
	Biomedizinische Technik 2, Labor	LU	4	2,5		Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Labor	LU	4	3
	Machine Learning	VU	4,5	3		Machine Learning 1	VO	3	2
	Machine Learning	VU	4,5	3		Machine Learning 1	VO	3	2
					und Machine Learning 1	UE	1,5	1	
	Messtechnik und Messtechnik und Messtechnik	VO	3	2		Messtechnik oder alternativ Messtechnik 1 und Messtechnik oder alternativ Messtechnik	VO	3	2
		UE	1,5	1			VO	3	2
		LU	2	2			LU	3	2
	Mechanik – Statik	VU	4	3		Mechanik – Statik	VO	3	2
					und Mechanik – Statik	UE	2	2	

Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2026					Auslaufendes Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.
	Mechanik – Statik	VU	4	3		Mechanik – Statik oder Mechanik – Statik	VO UE	3 2	2 2
	Mechanik – Dynamik	VU	4	3		Mechanik – Dynamik und Mechanik – Dynamik	VO UE	3 2	2 2
	Mechanik – Dynamik	VU	4	3		Mechanik – Dynamik oder Mechanik – Dynamik	VO UE	3 2	2 2

- (2) Durchführungsbestimmungen beim Verbleib im auslaufenden Curriculum Biomedical Engineering in der Version 2021 inklusive der Ergänzung vom 29.05.2024

Auf der linken Seite der Tabelle werden die Lehrveranstaltungen des auslaufenden Curriculums des Bachelorstudiums Biomedical Engineering gelistet. Auf der rechten Seite der Tabelle sind Lehrveranstaltungen dieses Curriculums gelistet, welche bei Verbleib im auslaufenden Curriculum anstelle der dort vorgesehenen Lehrveranstaltungen absolviert werden können, sofern die im auslaufenden Curriculum vorgesehenen Lehrveranstaltungen nicht mehr angeboten werden.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ, sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Liste angeführt.

Auslaufendes Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024					Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2026				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.
	Physik (ET)	VO	4,5	3		Physik (BME)	VO	4,5	3
	Physik (ET)	UE	1	1		Physik (BME)	UE	1	1

Auslaufendes Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024					Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2026				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.
	Funktionelle Anatomie	VO	4	3		Funktionelle Anatomie	VO	4,5	3
	Mathematik A (EEE) oder Mathematik A (ET) Mathematik A (ET)	VU VO UE	8 6 3	6 4 2		Mathematik A	VU	8	6
	Mathematik B (EEE) oder Mathematik B (ET) Mathematik B (ET)	VU VO UE	8 6 3	6 4 2		Mathematik B	VU	8	6
	Mathematik C (EEE) oder Mathematik C (ET) Mathematik C (ET)	VU VO UE	4 3 1,5	3 2 1		Mathematik C	VU	4	3
	Grundlagen der Elektrotechnik (BME)	VO	4,5	3		Grundlagen der Elektrotechnik (EEE)	VO	4,5	3
	Grundlagen der Elektrotechnik (BME)	UE	2,5	2		Grundlagen der Elektrotechnik (EEE)	UE	2	2
	Elektronische Schaltungstechnik 2	VO	3	2		Elektronische Schaltungstechnik 2 (BME)	VO	2	1,5
	Grundlagen der Biomechanik	VU	4	3		Grundlagen der Biomechanik	VU	3	2
	Grundlagen der Informatik (BME)	VO	4	3		Grundlagen der Informatik (BME)	VO	3	2
	Scientific Computing: MATLAB	VO	1,5	1		Scientific Computing	VO	1,5	1
	Scientific Computing: MATLAB	UE	2	2		Scientific Computing	UE	2	2
	Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	SE	2	1		Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	SE	1,5	1
	Bachelorarbeit Biomedical Engineering	SP	8	1		Bachelorprojekt Biomedical Engineering	SP	10	4
	Datenstrukturen und Algorithmen 1	VO	3	2		Introduction to Data Structures and Algorithms	VO	3	2
	Datenstrukturen und Algorithmen 1	UE	1,5	1		Introduction to Data Structures and Algorithms	UE	1,5	1

Auslaufendes Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024					Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2026				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.
	Computer Vision	VU	2,5	2		Computer Vision	VU	3	2
	Signalverarbeitung	VO	3	2		Fundamentals of discrete time signals and systems	VO	4	2,5
	Signalverarbeitung	UE	1,5	1		Fundamentals of discrete time signals and systems	UE	2	1,5
	Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse und Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	VO UE	3 2	2 1		Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	VU	4	3
	Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse oder Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	VO UE	3 2	2 1		Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik und Datenanalyse	VU	4	3
	Grundlagen der Biomedizinischen Technik	VO	6	4		Biomedizinische Technik 1 und Biomedizinische Technik 2	VO VO	3 3	2 2
	Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Labor	LU	4	3		Biomedizinische Technik 1, Labor und Biomedizinische Technik 2, Labor	LU LU	2 4	1,5 2,5
	Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Labor	LU	4	3		Biomedizinische Technik 2, Labor	LU	4	3
	Machine Learning 1	VO	3	2		Machine Learning	VU	4,5	3
	Machine Learning 1 und Machine Learning	VO UE	3 1,5	2 1		Machine Learning	VU	4,5	3

Auslaufendes Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2021 inklusive der Ergänzung von 29.05.2024					Curriculum Biomedical Engineering in der Fassung 2026				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt.
	Messtechnik oder alternativ Messtechnik 1 und Messtechnik oder alternativ Messtechnik	VO VO LU LU	3 3 3 2	2 2 2 2		Messtechnik und Messtechnik und Messtechnik	VO UE LU	3 1,5 2	2 1 2
	Mechanik – Statik und Mechanik – Statik	VO UE	3 2	2 2		Mechanik – Statik	VU	4	3
	Mechanik – Statik oder Mechanik – Statik	VO UE	3 2	2 2		Mechanik – Statik	VU	4	3
	Mechanik – Dynamik und Mechanik – Dynamik	VO UE	3 2	2 2		Mechanik – Dynamik	VU	4	3
	Mechanik – Dynamik oder Mechanik – Dynamik	VO UE	3 2	2 2		Mechanik – Dynamik	VU	4	3

Anhang IV: Deutsche und englische Bezeichnungen der Module

Modul	Deutsche Bezeichnung	Englische Bezeichnung
A1	Physik und Chemie	Physics and chemistry
A2	Medizinische Grundlagen	Medical fundamentals
A3	Biologische Grundlagen	Biological fundamentals
B1	Mathematik A	Mathematics A
B2	Mathematik B	Mathematics B
B3	Weiterführende Mathematik	Advanced mathematics
C1	Grundlagen der Elektrotechnik	Fundamentals of Electrical Engineering
C2	Schaltungstechnik	Circuit Technology
C3	Messtechnik	Measurement Technology
C4	Systeme und Signale	Systems and Signals
D1	Grundlagen der Mechanik	Fundamentals of Mechanics
D2	Biophysik	Biophysics
E1	Grundlagen der Informatik	Fundamentals of Computer Science
E2	Weiterführende Informatik	Advanced computer science
E3	Scientific Computing	Scientific computing
F1	Biomedical Engineering 1	Biomedical engineering 1
F2	Biomedical Engineering 2	Biomedical engineering 2
G1	Softskills	Soft skills
	Wahlmodul Biomedical Engineering	Elective module Biomedical engineering
	Frei wählbare Lehrveranstaltungen	Freely selectable courses
	Bachelorprojekt Biomedical Engineering	Bachelor's project Biomedical engineering