

## LEHRPLAN DER HÖHEREN LEHRANSTALT FÜR BIOMEDIZIN- UND GESUNDHEITSTECHNIK

### I. STUNDENTAFEL<sup>1</sup>

(Gesamtstundenzahl und Stundenausmaß der einzelnen Unterrichtsgegenstände)

Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung	Wochenstunden					Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
<b>A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände</b>							
1. Religion	2	2	2	2	2	10	(III)
2. Deutsch	3	2	2	2	2	11	(I)
3. Englisch	2	2	2	2	2	10	(I)
4. Geografie, Geschichte und Politische Bildung <sup>2</sup>	2	2	2	2	-	8	III
5. Bewegung und Sport	2	2	2	1	1	8	(IVa)
6. Angewandte Mathematik	4	4	3	2	2	15	I
7. Naturwissenschaften	3	3	2	2	-	10	II
<b>B. Fachtheorie und Fachpraxis</b>							
1. Biologie, Medizin und Gesundheitswesen	2	2	3	2	3	12	II
2. Wirtschaft und Recht <sup>3</sup>	-	-	-	3	2	5	II bzw. III
3. Biomedizinische Signalverarbeitung <sup>4</sup>	3(1)	5(1)	4(1)	4(1)	4(2)	20	I
4. Medizinische Gerätetechnik	2	2	2	2	2	10	I
5. Gesundheitsmechatronik <sup>4</sup>	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	2(1)	10	I
6. Medizin- und Gesundheitsinformatik <sup>4</sup>	3(2)	4(2)	2(2)	2(2)	2(2)	13	I
7. Laboratorium	-	-	4	4	8	16	I
8. Prototypenbau medizintechnischer Systeme <sup>5</sup>	5	5	5	5	5	25	III bzw. IV
<b>C. Verbindliche Übung</b>							
Soziale und personale Kompetenz <sup>6</sup>	2(2)	-	-	-	-	2	III
<b>Gesamtwochenstundenzahl</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>185</b>	

1 Durch schulautonome Lehrplanbestimmungen kann von dieser Stundentafel im Rahmen des IV. Abschnittes abgewichen werden.

2 Einschließlich volkswirtschaftlicher Grundlagen.

3 Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich im Ausmaß von drei Wochenstunden auf den Bereich „Recht“.

4 Mit Übungen in elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

5 Mit Werkstättenlaboratorium-Anteilen im Ausmaß von je zwei Wochenstunden im III. und IV. Jahrgang und drei Wochenstunden im V. Jahrgang. Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich auf die Werkstättenlaboratorium-Anteile, im Übrigen Lehrverpflichtungsgruppe IV.

6 Mit Übungen sowie in Verbindung und inhaltlicher Abstimmung mit einem oder mehreren der in den Abschnitten A., B. bzw. B.1 angeführten Pflichtgegenständen.

Pflichtgegenstände des alternativen Ausbildungsschwerpunktes	Wochenstunden					Summe	Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Jahrgang						
	I.	II.	III.	IV.	V.		
<b>B.1 Medizininformatik</b>							
1.1 Biologie, Medizin und Gesundheit	2	2	3	3	2	12	II
1.2 Wirtschaft und Recht <sup>1</sup>	2	2	3	3	3	13	II bzw. III
1.3 Biomedizinische Signalverarbeitung <sup>4</sup>	2	2(1)	2(1)	2(1)	2	10	I
1.4 Medizinische Gerätetechnik <sup>4</sup>	2	2	2	3(1)	4(1)	13	I
1.5 Medizinische Informationssysteme <sup>4</sup>	2(2)	3(1)	3(2)	4(2)	4(2)	16	I
1.6 Medizin- und Gesundheitsinformatik <sup>4</sup>	3(2)	5(2)	5(3)	5(2)	5(3)	23	I
1.7 Projektentwicklung <sup>2</sup>	-	-	4(3)	4(4)	8(6)	16	I
1.8 Computerpraktikum <sup>3</sup>	4	4	-	-	-	8	IVa
<b>D. Pflichtpraktikum</b>	mindestens 8 Wochen in der unterrichtsfreien Zeit vor Eintritt in den V. Jahrgang						

Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht	Wochenstunden					Lehrver- pflich- tungs- gruppe
	Jahrgang					
	I.	II.	III.	IV.	V.	
<b>E. Freigegegenstände</b>						
1. Zweite lebende Fremdsprache <sup>4</sup>	2	2	2	2	2	(I)
2. Kommunikation und Präsentationstechnik	-	-	2	2	-	III
3. Naturwissenschaftliches Laboratorium	-	2	-	-	-	III
4. Forschen und Experimentieren	2	-	-	-	-	III
5. Entrepreneurship und Innovation	-	-	-	2	-	III
6. Latein	2	2	2	2	2	I
<b>F. Unverbindliche Übung</b>						
Bewegung und Sport	2	2	2	2	2	(IVa)
<b>G. Förderunterricht<sup>5</sup></b>						
1. Deutsch						
2. Englisch						
3. Angewandte Mathematik						
4. Fachtheoretische Pflichtgegenstände						

## II. ALLGEMEINES BILDUNGSZIEL

Siehe Anlage 1.

<sup>1</sup> Einschließlich Gesundheitsökonomie und Management. Die Lehrverpflichtungsgruppe III bezieht sich auf die Bereiche „Rechnungswesen“ (im Ausmaß von je zwei Wochenstunden im I. und II. Jahrgang, eine Wochenstunde im IV. Jahrgang), „Recht“ (im Ausmaß von einer Wochenstunde im IV. Jahrgang) und „Wirtschaft“ (im Ausmaß von einer Wochenstunde im V. Jahrgang). Die Lehrverpflichtungsgruppe II bezieht sich auf die Bereiche „Gesundheitswesen“ (zwei Wochenstunden im III. und zwei Wochenstunden im V. Jahrgang) und „Organisation und Prozesse im Gesundheitswesen“ (je eine Wochenstunde im III. und IV. Jahrgang).

<sup>2</sup> Mit Übungen im Laboratorium im Ausmaß der in Klammern angeführten Wochenstunden.

<sup>3</sup> Mit Übungen in elektronischer Datenverarbeitung im Ausmaß von vier Wochenstunden im II. Jahrgang.

<sup>4</sup> In Amtsschriften ist die Bezeichnung der Fremdsprache anzuführen.

<sup>5</sup> Bei Bedarf parallel zum jeweiligen Pflichtgegenstand bis zu 16 Unterrichtseinheiten pro Schuljahr; Einstufung wie der entsprechende Pflichtgegenstand.

### III. FACHBEZOGENES QUALIFIKATIONSPROFIL

#### 1. Einsatzgebiete und Tätigkeitsfelder:

Die Absolventinnen und Absolventen der Höheren Lehranstalt für Biomedizin- und Gesundheitstechnik können ingenieurmäßige Tätigkeiten auf dem Gebiet der „Biomedizinischen Signalverarbeitung“, „Medizinischen Gerätetechnik“, „Gesundheitsmechatronik“ sowie der „Medizin- und Gesundheitsinformatik“ ausführen. Dabei steht die Planung, Entwicklung und Realisierung medizintechnischer Geräte, der Entwurf und Implementierung von Softwarelösungen im Gesundheitswesen, die Auswahl, Analyse, messtechnische Überprüfung bzw. der Test und die Validierung der Komponenten, Module und Systeme im Vordergrund.

Im Ausbildungsschwerpunkt Medizininformatik liegt der Fokus auf IT-Anwendungen im medizinischen Umfeld. Dementsprechend steht im Einsatzgebiet der Medizininformatikerin und des Medizininformatikers die Entwicklung und Implementierung von Software-Anwendungen, sowohl im Bereich der medizintechnischen Geräte als auch im Bereich der Krankenhausverwaltung, im Bereich von medizinischen Datenbanken und im Bereich des Datenaustauschs zwischen Gesundheitseinrichtungen (zB elektronischer Gesundheitsakt) im Vordergrund.

#### 2. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnitts B:

##### **Biologie, Medizin und Gesundheitswesen:**

Im Bereich **Grundlagen der Anatomie und Physiologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Terminologie der Medizin, den Aufbau und die Funktionsweise des menschlichen Körpers, seiner Organe, des Bewegungsapparates und seiner Kommunikationssysteme. Sie können physiologische Grundkenntnisse zur Erfassung von Biosignalen im technischen Umfeld anwenden. Sie kennen die wichtigsten Krankheiten und sind kompetente Gesprächspartner in klinischen Teams.

Im Bereich **Biologie und Gesundheit** kennen die Absolventinnen und Absolventen ernährungstechnische, gesundheitswissenschaftliche und psychologische Erkenntnisse und Theorien zu einer gesunden Lebensführung. Sie verstehen die Prinzipien zur Erhaltung der körperlichen und geistigen Gesundheit und können diese für die Entwicklung von gesundheitstechnischen Systemen anwenden.

Im Bereich **Grundlagen der Biochemie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die biochemischen Bausteine und Ablaufprozesse in lebenden Zellen, pharmakologische Stoffe und deren Wirken im menschlichen Körper und können biochemische Arbeitsmethoden in der Molekularbiologie beschreiben.

Im Bereich **Gesundheitswesen** können die Absolventinnen und Absolventen die Struktur und grundlegende Funktionsweise des österreichischen und europäischen Gesundheitssystems wiedergeben, die Notwendigkeit wirtschaftlichen Handelns im Gesundheitsbereich erklären und Teilaspekte der Krankenhausorganisation analysieren.

##### **Biomedizinische Signalverarbeitung:**

In den Bereichen **Grundlagen der Elektronik, Elektronische Bauelemente und Schaltungstechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik und können das Verhalten einfacher Schaltungen damit begründen. Sie können die Gesetze auf einfache Schaltungen anwenden, damit das Verhalten von Schaltungen untersuchen und sie zur Lösung von technischen Aufgaben einsetzen. Weiters können die Absolventinnen und Absolventen entsprechende Bauteile auswählen und Schaltungen nach gegebenen Spezifikationen entwickeln, fertigen und in Betrieb nehmen.

Im Bereich **Signale und Systeme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundsätzlichen Eigenschaften von Biosignalen, die Methoden zur Vermeidung von Störungseinflüssen und können mit analogen und digitalen Methoden Biosignale und deren Störungen messen und filtern. Sie können die komplexe Zusammensetzung von Biosignalen analysieren und bewerten sowie die notwendigen technischen Spezifikationen eines Auswertesystems aus medizinischen und messtheoretischen Vorgaben ermitteln und realisieren. Weiters kennen die Absolventinnen und Absolventen die relevanten Zeit-, Frequenz- und Amplituden-Parameter von Signalen, können medizinisch relevante Parameter in Biosignalen messen und die verschiedenen Methoden zur Parameterextraktion vergleichen und bewerten. Darüber hinaus können die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Algorithmen zur Datenbearbeitung bei bildgebenden Verfahren beschreiben.

Im Bereich **Embedded Systems** kennen die Absolventinnen und Absolventen den grundsätzlichen Aufbau von Mikrocontrollersystemen, können diese gemeinsam mit Peripheriebausteinen betreiben und in konkreten Anwendungen einsetzen.

#### **Medizinische Gerätetechnik:**

Im Bereich **Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Gesetze der Digitaltechnik und können das Verhalten einfacher Schaltungen damit begründen. Sie können die Gesetze auf einfache digitale Schaltungen anwenden, damit das Verhalten von einfachen Schaltungen untersuchen und sie zur Lösung von technischen Aufgaben einsetzen. Weiters können die Absolventinnen und Absolventen entsprechende Bauteile auswählen und digitale Schaltungen nach gegebenen Spezifikationen entwickeln, fertigen und in Betrieb nehmen. Die Absolventinnen und Absolventen können die grundlegenden Begriffe der Messtechnik beschreiben, passende Messeinrichtungen auswählen und für Entwicklung, Überprüfung und Fehlersuche anwenden. Darüber hinaus können Sie Verstärker für Biosignale entwerfen.

Im Bereich **Bildgebende Systeme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise bildgebender Systeme in der Medizin, können sie medizinischen Aufgaben zuordnen, typische Fehlerquellen anhand von praktischen Beispielen unterscheiden und bewerten sowie das notwendige Umfeld für bildgebende Anlagen konzipieren.

Im Bereich **Geräte der Diagnose** kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften von diagnostischen Geräten, deren Einsatzgebiete und können deren Messergebnisse auswerten sowie technische und biologische Artefakte der verschiedenen diagnostischen Geräte messen, unterscheiden und beurteilen. Weiters können sie maßgebliche Teile diagnostischer Systeme entwickeln sowie Gesamtsysteme entwerfen und deren Umfeld konzipieren.

Im Bereich **Geräte der Therapie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften von therapeutischen Geräten, deren Einsatzgebiete und können deren Grundfunktion messen. Sie können Fehlfunktionen der verschiedenen therapeutischen Geräte messtechnisch verifizieren, analysieren und beurteilen sowie Module therapeutischer Systeme entwickeln und deren Umfeld konzipieren.

Im Bereich **Sicherheit, Normen, Vorschriften** kennen die Absolventinnen und Absolventen die gängigen Grenzwerte, Normen und Vorschriften in der biomedizinischen Technik. Sie können auftretende Fehler hinsichtlich ihrer Ursache messtechnisch verifizieren, analysieren und dokumentieren sowie mehrstufige Sicherheitsvorkehrungen für medizinische Produkte planen und verfassen.

#### **Gesundheitsmechatronik:**

Im Bereich **Werkstoffe und Konstruktion** kennen die Absolventinnen und Absolventen biokompatible Werkstoffe, können deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete nennen, für einen speziellen Anwendungsfall den geeigneten biokompatiblen Werkstoff auswählen und bearbeiten. Weiters können die Absolventinnen und Absolventen die Biokompatibilität von Werkstoffen prüfen sowie den Einsatz und die Fertigung von biokompatiblen Werkstücken planen und CAD und CAM Werkzeuge bedienen.

Im Bereich **Sensorik und Aktorik** kennen die Absolventinnen und Absolventen wesentliche Sensoren und Aktoren und können deren Eigenschaften, Funktionsweisen und Einsatzgebiete beschreiben. Sie können für eine spezifische Anwendung geeignete Sensoren und Aktoren auswählen, die Funktionsweise von Sensor – Aktorensystemen messtechnisch verifizieren sowie Sensoren und Aktoren dimensionieren.

Im Bereich **Automatisierungs- und Regelungssysteme** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundprinzipien der Regelungs- und Automatisierungstechnik und können ein Automatisierungs- und Regelungssystem rechnerisch und messtechnisch analysieren, nach vorgegebenen Spezifikationen entwerfen, aufbauen, in Betrieb nehmen und die Funktionsweise überprüfen. Die Absolventinnen und Absolventen kennen Simulationswerkzeuge und deren Einsatzgebiete, können einfache Simulationen mit Simulationswerkzeugen durchführen sowie Simulationsergebnisse interpretieren

Im Bereich **Dokumentation, Projektmanagement und Qualitätssicherung** kennen die Absolventinnen und Absolventen Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements, sie können Projektaufgaben analysieren, auswerten und darstellen und mit geeigneten Methoden und Werkzeugen planen sowie eine geeignete Projektorganisationsform ableiten. Die Absolventinnen und Absolventen können Abläufe bzw. Prozesse unter Berücksichtigung entsprechender Qualitätsstandards organisieren.

Im Bereich **Grundlagen Mechanik** können die Absolventinnen und Absolventen die mechanischen Grundgrößen beschreiben und deren Wirkung verstehen, Verfahren zur Bestimmung von Kräften und Momenten anwenden sowie die Begriffe der Festigkeitslehre nennen und in praktischen Beispielen anwenden. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die Grundgesetze der Biomechanik sowie Einsatzgebiete und die prinzipielle Funktionsweise von mechanischen Implantaten und Prothesen.

#### **Medizin- und Gesundheitsinformatik:**

Im Bereich **Fachrichtungsspezifische Software** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktionalität von Anwendersoftware verstehen und sie zur Lösung von konkreten Aufgabenstellungen einsetzen.

Im Bereich **Hardwarenahe Programmierung** können die Absolventinnen und Absolventen Software für Embedded Systems erstellen, in Betrieb nehmen, testen und dokumentieren.

Im Bereich **Web- und Netzwerkprogrammierung** können die Absolventinnen und Absolventen einfache Webseiten erstellen unter Berücksichtigung der Benutzerfreundlichkeit und von Sicherheitsaspekten.

In den Bereichen Datenbanken und medizinische Informationstechnik kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften von Krankenhaus- und Arztpraxissystemen, können einfache Datenbankabfragen durchführen und deren Ergebnisse darstellen, Informationen aus Datenbanken beurteilen und evaluieren sowie Datenbankmodelle entwerfen.

Im Bereich **Datensicherheit** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundsätzlichen Eigenschaften von Datenschutzbestimmungen, können Sicherheitsrisiken erkennen, rechtlichen Bestimmungen für den Umgang mit sensiblen Daten umsetzen und Sicherheitsrisiken bewerten.

In den Bereichen Betriebssysteme und Netzwerktechnik kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Eigenschaften von Netzwerken und Betriebssystemen, können einfache Vernetzungen von Geräten durchführen sowie hard- und softwarebedingte Schnittstellenprobleme erkennen, bewerten und Lösungsstrategien zur Vermeidung von Verbindungsproblemen entwerfen und umsetzen, Computerkomponenten und Netzwerksysteme konfektionieren, konfigurieren, prüfen und in Betrieb nehmen.

In den Bereichen Programmiersprachen und Softwareentwicklung kennen die Absolventinnen und Absolventen die notwendigen Funktionen des Softwareentwurfes und können die verschiedenen Methoden der strukturierten und objektorientierten Programmierung anwenden, können die softwaretechnischen Anforderungen des Fachgebietes analysieren, Lösungsstrategien auswählen und geeignete Softwarelösungen für medizin- und gesundheitstechnische Problemstellungen entwerfen und entwickeln.

### **3. Berufsbezogene Lernergebnisse des Abschnitts B.1:**

#### **Biologie, Medizin und Gesundheitswesen:**

Im Bereich **Grundlagen der Anatomie und Physiologie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Terminologie der Medizin, den Aufbau und die Funktionsweise des menschlichen Körpers, seiner Organe, des Bewegungsapparates und seiner Kommunikationssysteme. Sie können physiologische Grundkenntnisse zur Erfassung von Biosignalen im technischen Umfeld anwenden. Sie kennen die wichtigsten Krankheiten und sind kompetente Gesprächspartner in klinischen Teams.

Im Bereich **Biologie und Gesundheit** kennen die Absolventinnen und Absolventen ernährungstechnische, gesundheitswissenschaftliche und psychologische Erkenntnisse und Theorien zu einer gesunden Lebensführung. Sie verstehen bewegungstherapeutische und psychologische Prinzipien zur Erhaltung der körperlichen und geistigen Gesundheit und können diese für die Entwicklung von gesundheitstechnischen Systemen anwenden.

Im Bereich **Grundlagen der Biochemie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die biochemischen Bausteine und Ablaufprozesse in lebenden Zellen, pharmakologische Stoffe und deren Wirken im menschlichen Körper und können biochemische Arbeitsmethoden in der Molekularbiologie anwenden.

Im Bereich **Grundlagen der Psychologie** besitzen die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Kenntnisse der Psychologie und können die wichtigsten Psychotherapiemethoden erläutern und interpretieren. Sie kennen die wesentlichen Schritte der psychischen Entwicklung und geistigen Reifung des Menschen und Faktoren, die diese förderlich beeinflussen.

Im Bereich **Bioethik und Medizinethik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundlagen der Medizinethik und können über zukünftige technische Entwicklungen und deren gesellschaftliche, rechtliche und ethische Auswirkungen reflektieren und diskutieren. Sie kennen die Bedeutung und medizinisch-rechtliche Aspekte der Patientenverfügung.

#### **Wirtschaft und Recht einschließlich Gesundheitsökonomie und Management:**

Im Bereich **Rechnungswesen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Grundsätze wirtschaftlichen Handelns, können die Grundlagen des Rechnungswesens und die technische Vorgangsweise zur Darstellung betrieblicher Vorgänge sowie die Besonderheiten im Bereich der öffentlichen Verwaltung und des Gesundheitswesens anwenden. Sie können die Struktur der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung darstellen, betriebswirtschaftliche Kennzahlen ermitteln und relevante Schlussfolgerungen ziehen und kennen die wichtigsten Kostenbegriffe und können mit vorgegebenen Daten Kalkulationen durchführen, Deckungsbeiträge ermitteln und deren Bedeutung für unternehmerische Entscheidungen beurteilen. Die Absolventinnen und Absolventen können die Auswirkungen von Geschäftsfällen auf Vermögen und Kapital, Gewinn und Verlust beurteilen sowie eine Einnahmen-Ausgabenrechnung unter den Prämissen der öffentlichen Verwaltung und des Gesundheitswesens durchführen und evaluieren sowie den Jahresabschluss von einfachen Unternehmen vornehmen und bewerten. Sie kennen die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragssteuern, können das System der Umsatzsteuer erklären und eine vorsteuergerechte Rechnung erstellen. Weiters kennen sie die wesentlichen Arten der Unternehmensfinanzierung und können diese nach vorgegebenen Kriterien charakterisieren sowie einen einfachen Liquiditätsplan erstellen und interpretieren sowie die gesetzlichen Personalnebenkosten und können den Aufbau einfacher Lohn- und Gehaltsabrechnungen erklären.

Im Bereich **Gesundheitswesen** können die Absolventinnen und Absolventen die Struktur und grundlegende Funktionsweise der österreichischen und europäischen Gesundheitssysteme wiedergeben und die ökonomischen Zusammenhänge zwischen dem Wirtschafts-, Gesundheits- und Sozialsystem erkennen und interpretieren. Sie können Teilaspekte der Krankenhausorganisation und die Kostenstrukturen im Gesundheitswesen analysieren und vergleichen sowie die rechtlichen und organisatorischen Anforderungen bei der Realisierung von Gesundheitsinformationssystemen umsetzen.

Im Bereich **Organisation und Prozesse im Gesundheitswesen** verstehen die Absolventinnen und Absolventen die Notwendigkeit qualitativer Ansprüche an Einrichtungen des Gesundheitswesens, können Daten und Informationen, Wissen und Fähigkeiten, die zur Lösung der vielfältigsten Aufgaben im Gesundheitswesen erforderlich sind, auf den unterschiedlichsten Ebenen der Organisationsstruktur zuordnen und Strukturen und Prozesse in einer Gesundheitsorganisation erheben und dokumentieren sowie Rahmenbedingungen für EDV-Systeme analysieren. Die Absolventinnen und Absolventen können die speziellen Organisationsstrukturen von Gesundheitseinrichtungen dokumentieren und entwerfen, sowie Abläufe bzw. Prozesse unter Berücksichtigung entsprechender Qualitätsstandards organisieren. Sie können Modellierungsmethoden für Arbeitsabläufe und Geschäftsprozesse im Gesundheitsbereich und im gesundheitstechnischen Bereich anwenden und Werkzeuge zur Abbildung von Prozessen verwenden, übergreifende Prozessketten im Gesundheitswesen analysieren und bewerten sowie Modelle entwickeln, Simulationen durchführen, Simulationsergebnisse mit dem Ziel der Prozessverbesserung interpretieren sowie Werkzeuge zur Abbildung von Prozessen anpassen und erweitern.

Im Bereich **Entrepreneurship und Marketing** kennen die Absolventinnen und Absolventen die wesentlichen Schritte einer Unternehmensgründung sowie die Inhalte eines Businessplans und können die Funktionsweise der Marketing-Instrumente erklären und deren Zusammenhänge beurteilen. Sie können die wesentlichen Unternehmensbereiche und Abläufe im Unternehmen charakterisieren sowie die Stärken und Schwächen der einzelnen Organisationsformen beschreiben sowie die unterschiedlichen Motivationstheorien erklären, verschiedene Führungsstile vergleichen und diese situationsbezogen einsetzen.

Im Bereich **Mitarbeiterführung** können die Absolventinnen und Absolventen verschiedene Führungsstile vergleichen und diese situationsbezogen einsetzen.

Im Bereich **Recht** können die Absolventinnen und Absolventen die Voraussetzungen für Abschluss und Erfüllung eines Vertrages wiedergeben und dabei zwischen Unternehmens- und Konsumentenrechtsgeschäften unterscheiden. Sie können Gewährleistungs-, Garantie und Schadenersatzansprüche geltend machen und feststellen, ob Internetauftritte rechtlichen Vorgaben entsprechen und kennen die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen, deren Vor- und Nachteile und deren Vertreter; sie können sich Informationen aus dem Firmenbuch beschaffen. Die Absolventinnen und

Absolventen können die wichtigsten Bestimmungen des individuellen und kollektiven Arbeitsrechtes wiedergeben und kennen die Voraussetzungen für den Antritt eines Gewerbes und können ein Gewerbe anmelden.

#### **Biomedizinische Signalverarbeitung:**

Im Bereich **Elektrotechnik und Elektronik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Gesetze der Elektrotechnik und der Digitaltechnik und können die Gesetze auf einfache Schaltungen anwenden, damit das Verhalten von einfachen Schaltungen untersuchen und sie zur Lösung von technischen Aufgaben einsetzen.

Im Bereich **Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik** kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise und Eigenschaften biomedizinischer Sensoren, können sie relevanten Bereichen der medizinischen Diagnostik zuordnen und einsetzen sowie das Verhalten von biologischem Gewebe im technischen Messumfeld bewerten und interpretieren. Sie kennen wesentliche Aktoren und können deren Eigenschaften, Funktionsweisen und Einsatzgebiete beschreiben und für spezifische Anwendungen geeignete Aktoren auswählen.

Im Bereich **Elektrische Messtechnik** können die Absolventinnen und Absolventen die Funktionsweise von einfachen Messgeräten beschreiben und geeignete Messverfahren auswählen, geeignete Messschaltungen auswählen, Messungen praktisch durchführen und dokumentieren und kennen die Grundprinzipien der Steuerungs- und Regelungstechnik.

Im Bereich **Biosignale** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundsätzlichen Eigenschaften von Biosignalen, das Verhalten von biologischem Gewebe in Zusammenhang mit elektrischen, akustischen und magnetischen Signalen bzw. Untersuchungsmethoden und können biologische Signale von organischem Gewebe messen, die Messergebnisse interpretieren, entsprechend darstellen und die nötigen Schlussfolgerungen ziehen. Sie kennen die Methoden zur Vermeidung von Störungseinflüssen und können Störungen in Biosignalen filtern. Weiters kennen die Absolventinnen und Absolventen medizinisch relevante Parameter von Biosignalen und können diese messen. Sie können die verschiedenen Methoden zur Parameterextraktion vergleichen, bewerten und unter Anwendung spezifischer Software aus Biosignalen extrahieren und kennen die verschiedenen Formen der Mensch-Maschine-Schnittstelle und können deren Funktionsweisen und Einsatzbereiche erklären und anwenden.

#### **Medizinische Gerätetechnik:**

Im Bereich **Bildgebende Verfahren** kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise bildgebender Systeme und Verfahren in der Medizin und können die medizinischen Aufgaben zuordnen, typische Fehlerquellen anhand von praktischen Beispielen unterscheiden und bewerten. Sie kennen die Signalgewinnung und -aufbereitung bildgebender Systeme.

Im Bereich **Elektronische Geräte für die Diagnose** kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise und Eigenschaften der Geräte und können geeignete diagnostische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen. Sie kennen die technischen und biologischen Artefakte der verschiedenen diagnostischen Geräte.

Im Bereich **Elektronische Geräte für die Therapie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften von therapeutischen Geräten und können geeignete therapeutische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen.

Im Bereich **Sicherheitstechnik, Grenzwerte, Normen und Vorschriften** kennen die Absolventinnen und Absolventen die gängigen Grenzwerte, Normen und Vorschriften in der biomedizinischen Technik und können zur Gewährleistung der Patientensicherheit die Grenzwerte, Normen und Vorschriften anwenden und dokumentieren. Sie können auftretende Fehler hinsichtlich ihrer Ursache messtechnisch verifizieren, analysieren und dokumentieren sowie mehrstufige Sicherheitsvorkehrungen für medizinische Produkte planen und verfassen.

Im Bereich **Biomechanik** kennen die Absolventinnen und Absolventen biokompatible Werkstoffe, können deren Eigenschaften und Anwendungsgebiete nennen und verstehen auch prinzipiell die geltenden Gesetze der Biomechanik.

Im Bereich **Prothesen- und Implantat-Technik** kennen Absolventinnen und Absolventen die Einsatzgebiete und die prinzipielle Funktionsweise von Implantaten und Prothesen sowie die prinzipielle Funktionsweise von komplexen und intelligenten Prothesen.

Im Bereich **Robotik und Systeme der Telemedizin** kennen die Absolventinnen und Absolventen mechanische, elektrische und informationstechnische Grundelemente und können deren Zusammenspiel in Robotik- und Fernwirkssystemen erklären. Sie können solche Systeme bedienen, deren Funktionsweise verifizieren, Fehlfunktionen des Gesamtsystems analysieren und Fernwirkssysteme mit Robotikkomponenten projektieren, aufbauen und in Betrieb nehmen.

#### **Medizinische Informationssysteme:**

Im Bereich **Standardsoftware und Medien** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Funktionen von Büro-Standardsoftware und können einfache HTML-Codes verstehen. Sie können Daten und Bilder mit geeigneten Produkten aufbereiten und darstellen sowie einfache Webseiten mit Hilfe von geeigneten Softwareprodukten erstellen.

Im Bereich **Informations- und wissensbasierte Systeme** kennen die Absolventinnen und Absolventen grundlegende Datenbankkonzepte und prinzipielle Eigenschaften von Datenbanksystemen sowie die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften von Krankenhaus- und Arztpraxissystemen. Sie können Datenbankabfragen durchführen und deren Ergebnisse darstellen, Informationen aus Datenbanken beurteilen und evaluieren, Datenbankmodelle entwerfen, um medizinische Daten in einem Informationssystem zu verwalten und mit statistischen Methoden aus Daten Informationen gewinnen sowie Datenbanksysteme konzipieren und betreiben. Sie kennen E-Health-Anwendungen und können technische und organisatorische Aspekte einer elektronischen Patientenakte umsetzen.

Im Bereich **Datensicherheit und Datenschutz** kennen die Absolventinnen und Absolventen typische Bedrohungssituationen bezüglich unbefugten Zugriffs auf Informationen und können Sicherheitsrisiken erkennen. Sie kennen die entsprechenden Datenschutzbestimmungen und Verordnungen im medizinischen Bereich, können die rechtlichen Bestimmungen für den Umgang mit sensiblen Daten umsetzen, Sicherheitsrisiken bewerten und geeignete Sicherheitsmaßnahmen auswählen und beurteilen sowie die notwendigen technischen Sicherheitsmaßnahmen planen und Modelle für die sichere Datenübertragung entwerfen und umsetzen.

#### **Medizin- und Gesundheitsinformatik:**

Im Bereich **Softwaredesign und Programmierung** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Begriffe des Softwaredesigns und die Möglichkeiten der metasprachlichen Problembeschreibung, können die verschiedenen Methoden der strukturierten und objektorientierten Programmierung anwenden und können Module von Aufgaben mit metasprachlichen Methoden umsetzen. Die Absolventinnen und Absolventen können die softwaretechnischen Anforderungen des Fachgebietes analysieren und geeignete Lösungsstrategien auswählen und unter Einsatz von geeigneten Bibliotheken und Entwicklungswerkzeugen Softwarelösungen für medizin- und gesundheitstechnische Problemstellungen entwerfen und entwickeln. Weiters kennen sie Software QS-Richtlinien und können diese bei der SW-Entwicklung anwenden sowie Teststrategie entwickeln und durchführen.

Im Bereich **Webapplikationen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Eigenschaften von medizinischen Webservices, können dynamische Webapplikationen planen und geeignete Techniken auswählen und bewerten sowie dynamische Webapplikationen auf der Basis von Content-Managementsystemen und anderen Techniken entwickeln.

Im Bereich **Bildverarbeitung** können die Absolventinnen und Absolventen die verschiedenen Methoden zur Datenbearbeitung bei bildgebenden Verfahren in der Medizin anwenden, vergleichen und die Ergebnisse interpretieren. Sie können geeignete Software zur Bildbearbeitung für medizinische Anwendungen parametrisieren und in Betrieb nehmen.

Im Bereich **Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte** kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Eigenschaften von Netzwerken und Netzwerkdiensten. Sie können Betriebssysteme installieren und konfigurieren und können einfache Netzwerke entsprechend den Anforderungen aufbauen und betreiben. Sie können einfache Vernetzungen mobiler Geräte der Medizin- und Gesundheitsinformatik durchführen. Sie können hard- und softwarebedingte Schnittstellenprobleme erkennen und bewerten sowie Lösungsstrategien zur Vermeidung von Verbindungsproblemen entwerfen und umsetzen.

#### **Projektentwicklung:**

Im Bereich **Projektmanagement** kennen die Absolventinnen und Absolventen die aktuellen Ansätze im Projekt-, Programm- und Multiprojektmanagement und können die Rahmenbedingungen für Projekte in einem internationalen Umfeld beschreiben. Sie können Methoden und Werkzeuge des

Projektmanagements in den einzelnen Projektphasen anhand konkreter Aufgabenstellungen, auch mit IT-Unterstützung, anwenden sowie eine vorliegende Projektaufgabe analysieren, auswerten und darstellen und mit geeigneten Methoden und Werkzeugen planen sowie eine geeignete Projektorganisationsform ableiten. Die Absolventinnen und Absolventen können für Projekte der System- und der Softwareentwicklung eine geeignete Planung, Projektorganisation, Kommunikationsstruktur und Methodenauswahl entwickeln, im Besonderen für Projekte der Biomedizin- und Gesundheitstechnik.

Im Bereich **Entwicklung von Softwaresystemen** kennen die Absolventinnen und Absolventen die Rollen und die aktuellen Vorgehens- und Prozessmodelle im Umfeld der Biomedizin- und Gesundheitstechnik und in Software-Entwicklungsprojekten. Sie können Modelle und Methoden der Softwareentwicklung anhand konkreter Aufgabenstellungen anwenden sowie – ausgehend von Analyse und Darstellung bestehender Systeme – die Anforderungen für ein Software- bzw. Systementwicklungsprojekt ableiten. Die Absolventinnen und Absolventen können Projekte im Bereich der System- sowie der Softwareentwicklung unter Verwendung aktueller Methoden und Werkzeuge initiieren, planen, deren Aufwand abschätzen, sie kalkulieren, durchführen, dokumentieren und erfolgreich abschließen.

Im Bereich **Beschaffungsprozesse und Betrieb von IKT** können die Absolventinnen und Absolventen die Abläufe und Maßnahmen für Betrieb, Wartung, Weiterentwicklung und Management von Systemen im Umfeld der Biomedizin- und Gesundheitstechnik beschreiben und ihre Bedeutung erklären. Sie können Beschaffungsprozesse planen und abwickeln sowie den Aufbau und Ablauf inner- und zwischenbetrieblicher Informationsverarbeitung sowie der zugrunde liegenden Systeme modellhaft aus verschiedenen Sichtweisen darstellen und nach den Kriterien Kosten, Verfügbarkeit, Sicherheit und Umweltgerechtigkeit beurteilen.

Im Bereich **Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie** kennen die Absolventinnen und Absolventen die biochemischen Bausteine und Ablaufprozesse in lebenden Zellen und können biochemische und molekularbiologische Projekte informationstechnisch unterstützen. Sie können Prozesse in Gesundheitseinrichtungen dokumentieren, analysieren und in Projekten umsetzen sowie die informationstechnische Infrastruktur von Veranstaltungen im Gesundheitswesen planen und organisieren sowie biomedizinische Messergebnisse und medizinisches Bildmaterial unter Verwendung von Softwaretools aufbereiten und auswerten sowie geeignete Softwaremodule erstellen. Die Absolventinnen und Absolventen können Messergebnisse von diagnostischen und therapeutischen Systemen auswerten und unter Berücksichtigung der Datenschutzbestimmungen verarbeiten und in neu zu entwickelnde oder existierende Applikationen integrieren sowie Systeme mit Robotikkomponenten planen, aufbauen, Betriebssoftware entwickeln und in Betrieb nehmen. Sie können Benutzeroberflächen für komplexe Anwendungen unter Verwendung geeigneter Programmieretechniken entwerfen und implementieren, Datenmodelle vergleichen, diese auf ihre Eignung zur Lösung von Problemstellungen beurteilen und Datenmodelle bei der Realisierung von Anwendungen einsetzen sowie Datenbankanwendungen unter Verwendung geeigneter Datenbanktechnologien realisieren. Die Absolventinnen und Absolventen können geeignete Softwarelösungen für medizin- und gesundheitstechnische Problemstellungen entwerfen und unter Verwendung einer geeigneten Entwicklungsumgebung entwickeln. Sie können ein Konzept für Testverfahren für alle Phasen einer Applikationsentwicklung ausarbeiten sowie dynamische Webapplikationen entwickeln und geeignete Contentmanagement-Systeme auswählen und einsetzen.

#### **IV. SCHULAUTONOME LEHRPLANBESTIMMUNGEN**

Siehe Anlage 1.

#### **V. DIDAKTISCHE GRUNDSÄTZE**

Siehe Anlage 1.

#### **VI. LEHRPLÄNE FÜR DEN RELIGIONSUNTERRICHT**

Siehe Anlage 1.

#### **VII. BILDUNGS- UND LEHRAUFGABEN SOWIE LEHRSTOFFE DER UNTERRICHTSGEGENSTÄNDE**

##### **Pflichtgegenstände, Verbindliche Übung**

**A. Allgemeinbildende Pflichtgegenstände**

„Deutsch“, „Englisch“, „Geografie, Geschichte und Politische Bildung“ und „Naturwissenschaften“.

Siehe Anlage 1.

**5. BEWEGUNG UND SPORT**

Siehe BGBI. Nr. 37/1989 idgF.

**6. ANGEWANDTE MATHEMATIK**

Siehe Anlage 1 mit folgenden Ergänzungen: I.

Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Zahlen und Maße

- mathematische Sachverhalte durch Aussagen präzise formulieren und die Booleschen Verknüpfungen anwenden;
- Dezimalzahlen in Dualzahlen (und umgekehrt) konvertieren.

**Lehrstoff:**

Grundlagen der Mathematik:

Aussagen, Verknüpfungen von Aussagen, Wahrheitstabellen, Zahlensysteme.

Reelle Zahlen:

Dualzahlen, Hexadezimalzahlen. Konversion.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich komplexe Zahlen und Geometrie

- die elementaren Rechenoperationen mit komplexen Zahlen durchführen und deren unterschiedliche Darstellungen zur Behandlung elektrischer Netzwerke anwenden.

**Lehrstoff:**

Komplexe Zahlen:

Komponentenform, Polarform, Exponentialform; elementare Operationen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Funktionen

- logarithmische Skalierungen verstehen und anwenden;
- die Summe von Sinusfunktionen gleicher Frequenz durch eine allgemeine Sinusfunktion darstellen.

**Lehrstoff:**

Addition von trigonometrischen Funktionen, Zeigerdarstellung.

Darstellung von Funktionen:

Logarithmische Skalierungen.

III. Jahrgang:

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Integralrechnung

- die Integralrechnung für die Berechnung von Kenngrößen periodischer Funktionen anwenden.

**Lehrstoff:**

Integralrechnung:

Integralmittelwerte.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Funktionale Zusammenhänge

- Funktionen in zwei Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und anhand von Beispielen veranschaulichen.

#### Bereich Analysis

Anfangswertprobleme mit linearen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten lösen und im Besonderen die Lösungsfälle der linearen Schwingungsgleichung mit konstanten Koeffizienten interpretieren;

- partielle Ableitungen berechnen und mit Hilfe des Differentials Fehler abschätzen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Funktionale Zusammenhänge Funktionen mehrerer Variablen:

Darstellung von Funktionen von zwei Variablen.

#### Bereich Analysis

Lineare Differential- und Differenzgleichungen:

Lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten; elementare Lösungsmethoden.

Funktionen mehrerer Variablen:

Partielle Ableitungen; totales Differential, lineare Fehlerfortpflanzung und maximaler Fehler.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Analysis

- Funktionen in Taylorreihen entwickeln und damit näherungsweise Funktionswerte berechnen;
- periodische Funktionen durch trigonometrische Polynome approximieren und die Fourierkoeffizienten interpretieren.

#### **Lehrstoff:**

Funktionenreihen:

Taylorreihen; Fourierreihen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

#### Bereich Integralrechnung

- Integraltransformationen auf Aufgaben des Fachgebietes anwenden.

#### **Lehrstoff:**

Integraltransformationen:

Original- und Bildbereich (Transformation und inverse Transformation).

10. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können die für das Fachgebiet relevanten mathematischen Methoden anwenden. **Lehrstoff:**

Fachbezogene Anwendungen.

## **B. Fachtheorie und Fachpraxis**

## 1. BIOLOGIE, MEDIZIN UND GESUNDHEITSWESSEN

### I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie

- die Grundbegriffe der medizinischen Terminologie erklären;
- den Aufbau und die Funktionsweise des menschlichen Körpers und seiner Organe erklären;
- den Aufbau und die Funktionsweise des Herz-Kreislauf-Systems sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben;
- den Aufbau und die Funktionsweise des Bewegungsapparates sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben.

Bereich Biologie und Gesundheit

- die Prinzipien einer gesunden Lebensführung anwenden.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie:

Grundlegende Terminologie der Medizin; Zytologie, Histologie, topographische Anatomie; Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pharmakologie des Herz-Kreislauf-Systems, Blut, Lunge; Topographische und funktionelle Anatomie des Bewegungsapparates.

Bereich Biologie und Gesundheit:

Prävention, Bewegung und Gesundheit, Hygiene.

### II. Jahrgang:

#### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie

- den Aufbau und die Funktion des Immunsystems erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben;
- den Aufbau und die Funktionsweise von Blut sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie:

Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie des Immunsystems; Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie des Blutes.

#### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie

- den Aufbau und die Funktionsweise des Atmungssystems erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben;
- den Aufbau und die Funktionsweise der Nieren und ableitender Harnwege erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben;
- den Aufbau und die Funktionsweise des Fortpflanzungssystems mit den wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden erklären sowie Ablauf von Schwangerschaft und Geburt beschreiben.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie:

Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie der Atmung; Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie der Nieren und ableitender Harnwege; Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie des Fortpflanzungssystems; Schwangerschaft und Geburt.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie

den Aufbau und die Funktionsweise des Nervensystems erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben;

- den Aufbau des Herzens und die Funktionsweise der Reizweiterleitung erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben;

- den Aufbau und die Funktionsweise der Kommunikationssysteme des menschlichen Körpers erklären und können physiologische Grundkenntnisse zur Erfassung von Biosignalen im technischen Umfeld anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie:

Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie des Nervensystems; Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie des Herzens; Elektrophysiologie.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Biologie und Gesundheit

- die physiologische Bedeutung von Nährstoffen und ihre Strukturen erklären und die Grundlagen der Ernährungslehre anwenden.

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie

- den Aufbau und die Funktionsweise der Sinnesorgane erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Biologie und Gesundheit:

Makro-, Mikronährstoffe, Grundlagen der Ernährungslehre.

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie:

Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie der Sinnesorgane.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Grundlagen der Biochemie

- die biochemischen Bausteine in lebenden Zellen beschreiben.

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie

- den Aufbau und die Funktionsweise des Verdauungssystems erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Biochemie:

-  
Kohlenhydrate, Lipide, Aminosäuren.

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie:

Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie des Verdauungssystems.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Biochemie

- die intrazellulären biochemischen Ablaufprozesse in lebenden Zellen beschreiben; -
- molekularbiologische Arbeitsmethoden beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Biochemie:

Anabole und katabole Stoffwechselprozesse; molekularbiologische Analytik (Polymerase Chain Reaction) .

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Biochemie

- die Grundlagen der Genetik und des menschlichen Erbgutes beschreiben; - die grundlegenden Evolutionsmechanismen beschreiben.

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie

- den Aufbau und die Funktionsweise des endokrinen Systems erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Biochemie:

Menschliches Genom, DNS, Vererbungsmechanismen, Mutationen; Evolutionslehre.

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie:

Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie des endokrinen Systems.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Gesundheitswesen

- die Organisation von Gesundheitseinrichtungen beschreiben;
- das Gesundheitswesen in Österreich und der Europäischen Union beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Gesundheitswesen:

Arten von Krankenanstalten; Aufbau des Gesundheitssystems.

## 2. WIRTSCHAFT UND RECHT

Siehe Anlage 1.

## 3. BIOMEDIZINISCHE SIGNALVERARBEITUNG

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Elektronik

- die elektrischen Grundgrößen für die Elektrizitätsleitung anwenden;
- die Grundgesetze der Gleichstromtechnik anwenden;
- lineare Gleichstromnetzwerke durch geeignete Verfahren analysieren und dimensionieren.

Bereich Elektronische Bauelemente

- die Gleichstromeigenschaften von passiven Bauelementen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektronik:

Elektrotechnische Grundgrößen, Gleichstromtechnik.

Bereich Elektronische Bauelemente:

Passive Bauelemente, Datenblätter.

**II. Jahrgang:****3. Semester – Kompetenzmodul 3:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Elektronik

- die charakteristischen Größen des elektrischen und magnetischen Feldes verstehen; -
- die Grundgesetze der Wechselstromtechnik erklären.

Bereich Signale und Systeme

- einfache Signale im Zeitbereich beschreiben.

Bereich Elektronische Bauelemente

- die Wechselstromeigenschaften von passiven Bauelementen beschreiben; -
- Bauformen und Eigenschaften von passiven Halbleiterbauelementen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektronik:

Grundbegriffe des elektrischen Feldes, Grundbegriffe des magnetischen Feldes, Wechselstromtechnik.

Bereich Signale und Systeme:

Signale im Zeitbereich.

Bereich Elektronische Bauelemente:

Datenblätter, Ersatzschaltbilder.

**4. Semester – Kompetenzmodul 4:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der Elektronik

- die Grundgesetze der Wechselstromtechnik anwenden.

Bereich Schaltungstechnik

- Verstärker und Schalter mit idealisierten Komponenten beschreiben; - einfache
- Stromversorgungsschaltungen dimensionieren.

Bereich Elektronische Bauelemente

- Funktion, Aufbau und Anwendung von aktiven Halbleiterbauteilen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektronik:

Wechselstromtechnik.

Bereich Schaltungstechnik:

Grundsaltungen von Verstärkern, Schaltern und Stromversorgungen.

Bereich Elektronische Bauelemente:

Aktive Halbleiterbauelemente, Datenblätter.

**III. Jahrgang:****5. Semester – Kompetenzmodul 5:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Embedded Systems

- die grundsätzlichen Architekturen von Mikrocontrollersystemen und –prozessoren beschreiben.

Bereich Schaltungstechnik

- Verstärker und Schalter mit realen Komponenten analysieren und dimensionieren;
- Schaltungen mit passiven Bauelementen simulieren; - Methoden der Signalumsetzung beschreiben.

Bereich Signale und Systeme

- Methoden zur Charakterisierung von Signalen beschreiben;
- die Grundlagen der Abtastung analoger Signale erklären.

Bereich Elektronische Bauelemente

- Funktion, Aufbau und Anwendungen von Sonderformen aktiver Bauteile beschreiben; - Bauformen von integrierten Bauelementen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Embedded Systems:

Mikrocontroller Blockschaltbilder.

Bereich Schaltungstechnik:

Transistor, Operationsverstärker, Analog-Digital- und Digital-Analogumsetzer.

Bereich Signale und Systeme:

Frequenzbereich, Zeitbereich, Amplitudenbereich.

Bereich Elektronische Bauelemente:

Integrierte Bauelemente, Datenblätter.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Embedded Systems

- die Funktionen von Peripheriebausteinen beschreiben.

Bereich Schaltungstechnik

- geregelte Stromversorgungsschaltungen auswählen und dimensionieren; - Schaltungen zur analogen Signalverarbeitung beschreiben; - aktive Schaltungen simulieren.

Bereich Signale und Systeme

- Methoden zur Charakterisierung von Signalen anwenden;
- Eigenschaften von ausgewählten Biosignalen beschreiben;
- den Aufbau und die Funktionalität einer Signalverarbeitungskette erklären.

Bereich Elektronische Bauelemente

- Eigenschaften von integrierten Bauelementen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Embedded Systems:

Peripheriebausteine.

Bereich Schaltungstechnik:

Analoge Grundsaltungen.

Bereich Signale und Systeme:

Biosignale, Signalverarbeitungskette, Störsignale, Nutzsignale.

Bereich Elektronische Bauelemente:

Integrierte Bauelemente, Datenblätter.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

- Die Schülerinnen und Schüler können im
- Bereich Embedded Systems
- Interfaces realisieren.
- Bereich Schaltungstechnik
- Schaltungen der Signalsynthese erklären; - komplexe Schaltungen simulieren.
- Bereich Signale und Systeme
- biomedizinische Schnittstellen zwischen elektronischen Schaltungen und biologischen Systemen beschreiben;
  - lineare Systeme beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Embedded Systems:

Interfacetechniken.

Bereich Schaltungstechnik:

Signalgeneratoren.

Bereich Signale und Systeme:

Elektroden, lineare zeitinvariante Systeme, digitale Filter.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Schaltungstechnik

- Stromversorgungen auswählen und dimensionieren.

Bereich Signale und Systeme

- Störungen von Biosignalen und die Gegenmaßnahmen beschreiben; - Methoden der Beschreibung von linearen Systemen anwenden; - Parameter für digitale Filter optimieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Schaltungstechnik:

Stromversorgungen.

Bereich Signale und Systeme:

Elektromagnetische Verträglichkeit, Signalsoptimierung, LTI-Systeme.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der Elektronik

- die Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit erklären.

Bereich Embedded Systems

- Mikrocontroller und externe Baugruppen verbinden.

Bereich Signale und Systeme

- Verfahren zur Übertragung von Information beschreiben;
- aktuelle Zukunftstechnologien der biomedizinischen Signalverarbeitung beschreiben; - die Algorithmen der Bildverarbeitung beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Elektronik:

Elektromagnetische Verträglichkeit.

Bereich Embedded Systems:

Bussysteme.

Bereich Signale und Systeme:

Signalübertragung, Bildverarbeitung.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Embedded Systems

- Mikrocontroller in komplexen Aufgaben einsetzen.

Bereich Schaltungstechnik

- Stromversorgungssysteme für biomedizinische Systeme auswählen und dimensionieren.

Bereich Signale und Systeme

- aktuelle Methoden der Signalverarbeitung beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Embedded Systems:

Systementwicklung.

Bereich Schaltungstechnik:

Stromversorgungen.

Bereich Signale und Systeme:

Signalverarbeitung.

#### 4. MEDIZINISCHE GERÄTETECHNIK

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik

- die Grundlagen der Gleichstrommesstechnik beschreiben;  
- die Grundlagen der kombinatorischen Logik und der Zahlensysteme erklären und einfache kombinatorische Logikschaltungen entwerfen.

Bereich Geräte der Diagnose

- den Aufbau und die Funktion von einfachen Geräten des Patientenmonitorings erklären.

Bereich Sicherheit, Normen, Vorschriften

- den Aufbau und die Funktion von Geräten zur Sterilisation von medizinischen Gütern wiedergeben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik:

Strom-, Spannungs- und Leistungsmessung; kombinatorische Logik, Zahlensysteme.

Bereich Geräte der Diagnose:

Einfache Geräte des Patientenmonitorings (Blutdruckmessung, Pulsmessung).

Bereich Sicherheit, Normen, Vorschriften:

Desinfektion, Sterilisation.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik

- die Grundlagen der Wechselstrommesstechnik beschreiben;
- das Verhalten von Grundelementen der sequentiellen Logik erklären.

Bereich Bildgebende Systeme

- die Arbeitsweise einfacher optischer Geräte beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik:

Strom-, Spannungs-, Impedanz- und Leistungsmessung, Frequenz- und Zeitmessung; Grundelemente der sequenziellen Logik.

Bereich Bildgebende Systeme:

Einfache optische Geräte (Mikroskop, Endoskop).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik - die Funktion und Anwendung von Labormessgeräten erklären; - einfache sequenzielle Logikschaltungen entwerfen.

Bereich Geräte der Diagnose

- die Funktion und den Aufbau von einfachen Geräten der Diagnose erklären.

Bereich Geräte der Therapie

- die Funktion und den Aufbau von einfachen Geräten der Therapie erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik:

Messfehler, statistische und qualitätsrelevante Größen; Beschreibung von Schaltwerken.

Bereich Geräte der Diagnose:

Einfache Geräte der Diagnose (Pulsoximetrie, Audiometrie).

Bereich Geräte der Therapie:

Einfache Geräte der Therapie (Infusionstherapie).

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Geräte der Diagnose

- den Aufbau und die Funktion von komplexen Messgeräten und -systemen der Diagnose erklären.

Bereich Sicherheit, Normen, Vorschriften

- Maßnahmen zur Gewährleistung der Patientensicherheit nennen.

Bereich Bildgebende Systeme

- den Aufbau und die Funktion von einfachen bildgebenden Systemen beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Geräte der Diagnose:

Komplexe Messgeräte und -systeme der Diagnose (Spirometrie, Labordiagnostik).

Bereich Sicherheit, Normen, Vorschriften:

Medizinproduktegesetz.

Bereich Bildgebende Systeme:

Einfache bildgebende Systeme (Thermographie, Sonographie).

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik - Verstärker für  
Biosignale entwerfen.

Bereich Geräte der Diagnose

- die Grundlagen von elektro- und neurophysiologischen Diagnosegeräten erklären.

Bereich Geräte der Therapie

- den Aufbau und die Funktion von auf Abgabe von elektrischer Energie basierenden Therapiegeräten und von Implantaten beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der medizinischen Gerätetechnik:

Arbeitsweise, Eigenschaften, Aufbau, Besonderheiten und Entwurf von Biosignalverstärkern.

Bereich Geräte der Diagnose:

Elektro- und neurophysiologische Diagnosegeräte.

Bereich Geräte der Therapie:

Auf Abgabe von elektrischer Energie basierende Therapiegeräte und Implantate (Herzschrittmacher, Defibrillator, Hörgeräte).

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Geräte der Diagnose

- typische Signalverläufe und Artefakte identifizieren.

Bereich Bildgebende Systeme

- Grundlagen, Funktion und Aufbau von auf ionisierender Strahlung basierenden bildgebenden Verfahren erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Geräte der Diagnose:

Signalverläufe und Artefakte.

Bereich Bildgebende Systeme:

Auf ionisierender Strahlung basierende bildgebende Verfahren.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Geräte der Therapie

- strahlenbasierende Therapiesysteme beschreiben.

Bereich Sicherheit, Normen, Vorschriften

- Methoden und Vorschriften des Strahlenschutzes anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Geräte der Therapie:

Strahlenbasierende Therapiegeräte (Strahlentherapie, Lasertherapie).

Bereich Sicherheit, Normen, Vorschriften:

Strahlenschutz.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Sicherheit, Normen, Vorschriften

- die rechtlichen Rahmenbedingungen der medizinischen Gerätetechnik nennen.

Bereich Bildgebende Systeme

- Grundlagen, Funktion und Aufbau von weiterführenden bildgebenden Verfahren erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Sicherheit, Normen, Vorschriften:

Normen und Vorschriften.

Bereich Bildgebende Systeme:

Weiterführende bildgebende Verfahren (Magnetresonanztomographie).

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Geräte der Therapie

- die Funktionsweise und Anwendungen von Systemen der Intensivmedizin beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Geräte der Therapie:

Intensivbetreuung und Operationsbereich (Anästhesie und Beatmungssysteme, Blutreinigungssysteme, Elektrochirurgie).

## 5. GESUNDHEITSMECHATRONIK

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Werkstoffe und Konstruktion

- medizintechnisch wichtige Werkstoffe nennen, deren mechanische und elektrische Eigenschaften sowie zugehörige Fertigungsverfahren beschreiben;
- für einfache mechatronische Teile Handskizzen anfertigen und diese produktionsgerecht bemaßen.

Bereich Grundlagen Mechanik

- die mechanischen Grundgrößen beschreiben und deren Wirkung verstehen; - Verfahren zur Bestimmung von Kräften und Momenten anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Konstruktion:

Mechanische und elektrische Eigenschaften, Fertigungsverfahren; Grundlagen Maschinenelemente, technische Skizzen, Bemaßung.

Bereich Grundlagen Mechanik:

Kraft, Moment, Druck und Reibung; graphische und rechnerische Bestimmung von Kräften.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Konstruktion - CAD-  
Werkzeuge bedienen.

Bereich Dokumentation, Projektmanagement und Qualitätssicherung

- Entwicklungsprojekte unter Berücksichtigung entsprechender Qualitätsstandards dokumentieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Konstruktion:

CAD.

Bereich Dokumentation, Projektmanagement und Qualitätssicherung:

Stückliste, technische Beschreibung.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Konstruktion

- mit einem CAD-Werkzeug normgerechte Zeichnungen erstellen;
- für eine Anwendung geeignete mechatronische Komponenten aus vorgegebenen Unterlagen auswählen.

Bereich Grundlagen Mechanik

- die Begriffe der Festigkeitslehre nennen und diese in praktischen Beispielen anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Konstruktion:

Computer-Aided Design (CAD).

Bereich Grundlagen Mechanik:

Mechanische Spannung, Hook'sches Gesetz, Elastizitätsmodul, Verformung.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Werkstoffe und Konstruktion

- biokompatible Eigenschaften von Werkstoffen in der Medizintechnik nennen und beschreiben.

Bereich Grundlagen Mechanik

- die Grundlagen der Biomechanik erklären und Modelle der Mechanik auf die Biomechanik anwenden.

Bereich Sensorik und Aktorik

- Eigenschaften, Funktionsweisen, Einsatzgebiete und Ansteuermechanismen von Sensoren erklären und diese auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Werkstoffe und Konstruktion:

Biokompatibilität, Haltbarkeit, Verschleißmechanismen.

Bereich Grundlagen Mechanik:

Bewegungsapparat.

Bereich Sensorik und Aktorik:

Messkette, Messung nichtelektrischer physiologischer Größen, Sensoren.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Grundlagen Mechanik

- die Funktion und den Einsatz von Prothesen und mechanischen Implantaten erklären.

Bereich Sensorik und Aktorik

- statistische Methoden der Fehlerberechnung anwenden;
- Eigenschaften, Funktionsweisen, Einsatzgebiete und Ansteuermechanismen von Aktoren erklären und diese auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen Mechanik:

Künstliche Gelenke und Gliedmaßen.

Bereich Sensorik und Aktorik:

Messfehler, Mittelwert, Standardabweichung, Fehlerfortpflanzung;  
elektromechanische und nichtelektrische Aktoren.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Automatisierungs- und Regelungssysteme

- Beschreibungsformen für mechatronische und biologische Systeme erklären und anwenden.

Bereich Dokumentation, Projektmanagement und Qualitätssicherung - Methoden und  
Werkzeuge des Projektmanagements beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Automatisierungs- und Regelungssysteme:

Übertragungsfunktionen, Bode-Diagramme und Ortskurven.

Bereich Dokumentation, Projektmanagement und Qualitätssicherung:

Projektplanung.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Automatisierungs- und Regelungssysteme

- einfache dynamische mechatronische und biologische Systeme modellieren.

Bereich Dokumentation, Projektmanagement und Qualitätssicherung

- Projektaufgaben analysieren, auswerten und darstellen und mit geeigneten Methoden und Werkzeugen planen sowie eine geeignete Projektorganisationsform ableiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Automatisierungs- und Regelungssysteme:

Beschreibungen im Zeit- und Frequenzbereich.

Bereich Dokumentation, Projektmanagement und Qualitätssicherung:

Zertifizierung, Qualitätsmanagementsysteme, Werkzeuge.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Sensorik und Aktorik

- die verschiedenen Formen der Mensch-Maschine-Schnittstelle beschreiben und die Funktionsweisen und Anforderungen erklären.

Bereich Automatisierungs- und Regelungssysteme

- Regelkreise mathematisch beschreiben;
- ein Simulationswerkzeug zur Analyse von Regelkreisen anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Sensorik und Aktorik:

Visuelle, taktile und auditive Schnittstellen.

Bereich Automatisierungs- und Regelungssysteme:

Stabilität, Entwurfs- und Einstellverfahren, Optimierung von Regelungen.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Sensorik und Aktorik

- geeignete Schnittstellen auswählen.

Bereich Automatisierungs- und Regelungssysteme - Komponenten von Robotik- und Fernwirkssystemen erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Sensorik und Aktorik:

Visuelle, taktile und auditive Schnittstellen.

Bereich Automatisierungs- und Regelungssysteme:

Echtzeitsysteme, Telemedizinetechnik.

## 6. MEDIZIN- UND GESUNDHEITSINFORMATIK

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Fachrichtungsspezifische Software

- die Funktionalität von Anwendersoftware verstehen und sie zur Lösung von konkreten Aufgabenstellungen einsetzen.

Bereich Programmiersprachen

- die Aufgaben und Prinzipien einer Programmiersprache erklären;
- die Grundstrukturen, Befehle, Syntaxregeln und Programmerzeugungsmechanismen einer vorgegebenen Programmiersprache einsetzen.

Bereich Hardwarenahe Programmierung

- gängige Standardfunktionen aus Bibliotheken in Anwendungen integrieren und relevante Informationen aus Entwickler- und Benutzerdokumentationen entnehmen.

**Lehrstoff:**

Bereich Fachrichtungsspezifische Software:

Office-Programme, fachspezifische Werkzeuge.

Bereich Programmiersprachen:

Syntaxregeln, Sprachkonzepte.

Bereich Hardwarenahe Programmierung:

Entwicklungsumgebung, Bibliotheken, Softwaredokumentation.

II. Jahrgang:

### 3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Programmiersprachen

- vorgegebene Funktionalitäten strukturieren bzw. anhand eines Quellcodes nachvollziehen und analysieren.

Bereich Hardwarenahe Programmierung

- Basisalgorithmen implementieren und testen;      - Entwickler- und Benutzerdokumentation erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Programmiersprachen:

Strukturen von Programmiersprachen.

Bereich Hardwarenahe Programmierung:

Basisalgorithmen, Systemdokumentation.

### 4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Betriebssysteme

- vorgegebene systemnahe Befehle verwenden.

Bereich Programmiersprachen

- Datenstrukturen definieren, anwenden und speichern.

Bereich Hardwarenahe Programmierung

- strukturierte Mikrocontrollerprogramme erstellen und verwalten.

Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung

- einfache Webseiten erstellen und benutzerfreundlich gestalten.

**Lehrstoff:**

Bereich Betriebssysteme:

Anwendung von Systemsoftware.

Bereich Programmiersprachen:

Datenstrukturen, Dateiverwaltung.

Bereich Hardwarenahe Programmierung:

Mikrocontroller Programmierung, wiederverwendbare Module, Source-Tree Verwaltung.

Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung:

Web-Programmierung, Skripts.

### III. Jahrgang:

#### 5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Netzwerktechnik

- Protokolle und Verfahren zur Datenübermittlung nach dem OSI-Schichtenmodell erklären.

Bereich Programmiersprachen

- die Grundprinzipien der objektorientierten Programmierung erklären und verstehen.

Bereich Hardwarenahe Programmierung

- Mikrocontrollerprogramme mit Kommunikation zu Peripherieeinheiten erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Netzwerktechnik:

OSI-Schichtenmodell, Protokolle.

Bereich Programmiersprachen:

Grundprinzipien einer objektorientierten Programmiersprache.

Bereich Hardwarenahe Programmierung:

Mikrocontroller- und Peripherieprogrammierung.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Netzwerktechnik

- den grundlegenden Aufbau von Computernetzwerken beschreiben und Methoden der Datenkommunikation in diesen Netzwerken erklären.

Bereich Softwareentwicklung

- eine objektorientierte Programmiersprache zur Lösung einer konkreten Aufgabenstellung anwenden.

Bereich Hardwarenahe Programmierung

- Software für Mikrocontroller bzw. -systeme erstellen, in Betrieb nehmen, testen und dokumentieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Netzwerktechnik:

Switching, Routing, Protokollarchitektur.

Bereich Softwareentwicklung:

Objektorientierte Programmentwicklung.

Bereich Hardwarenahe Programmierung:

Schnittstellen, Datenerfassung.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Datenbanken

- Datenbankmodelle entwerfen und implementieren.

Bereich Softwareentwicklung

- Methoden des Softwareengineering anwenden.

Bereich Hardwarenahe Programmierung

- hardwarenahe Programmteile hinsichtlich Code- und Laufzeiteffizienz testen und evaluieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Datenbanken:

Relationale Datenbanksysteme, Normalformen, Grundlagen SQL.

Bereich Softwareentwicklung:

Vorgehensmodelle; Validierung.

Bereich Hardwarenahe Programmierung:

Programmierung von Echtzeitsystemen, Testverfahren.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Betriebssysteme

- für Client und Server ein Betriebssystem konfigurieren sowie die wesentlichen Dienste installieren.

Bereich Softwareentwicklung

- Programmiersprachen für die Lösung fachspezifischer Aufgaben anwenden.

Bereich Datenbanken

- Informationen aus Datenbanken strukturiert abfragen.

**Lehrstoff:**

Bereich Betriebssysteme:

Client/Server-Architektur von Betriebssystemen.

Bereich Softwareentwicklung:

Fachspezifische Aufgabenstellungen.

Bereich Datenbanken:

Datenbankschnittstellen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Softwareentwicklung

- Programmiersprachen für die Lösung komplexer fachspezifischer Aufgaben anwenden;
- Algorithmen und Datenstrukturen hinsichtlich Laufzeit und Speicherbedarf bewerten.

Bereich Medizinische Informationstechnik

- Standardformate zur Kommunikation in der medizinischen Informationstechnik anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Softwareentwicklung:

Komplexe fachspezifische Aufgabenstellungen; konstruktive Qualitätssicherungsmaßnahmen.

Bereich Medizinische Informationstechnik:

Medizinische Datenformate und Kommunikationstechnik.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung

- unterschiedliche Sicherheitsmechanismen bewerten und deren Funktionalitäten einrichten.

Bereich Datensicherheit

- die relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen für den Betrieb von EDV-Anlagen und für die Verwendung von personenbezogenen Daten einhalten.

**Lehrstoff:**

Bereich Web- und Netzwerkprogrammierung:

Authentifizierungsverfahren; Security.

Bereich Datensicherheit:

Datenschutz, Rechtsgrundlagen, Schutz vor Datenmissbrauch und Datenverlust.

## 7. LABORATORIUM

### **Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

Die Schülerinnen und Schüler können

- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
- die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

### **Lehrstoff aller Bereiche:**

Laborbetrieb und Laborordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Instandhaltung, Recycling.

III. Jahrgang:

5. und 6. Semester – Kompetenzmodule 5 und 6:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Gesundheitsmechatronik

- einfache Sensor- und Aktorsysteme dimensionieren, aufbauen und messtechnisch analysieren; - normgerechte Dokumentation von Laborarbeiten durchführen.

Bereich Medizinische Gerätetechnik

- einfache digitale Schaltungen entwerfen, aufbauen und messtechnisch überprüfen;
- gebräuchliche Mess- und Laborgeräte bedienen, Test und Fehlersuche in einfachen elektronischen Schaltungen durchführen.

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung

- Signale parametrisieren und grundlegende Signalverarbeitungssysteme auswählen, aufbauen und messtechnisch überprüfen.

Bereich Medizin- und Gesundheitsinformatik

- einfache Embedded Systeme in Betrieb nehmen und grundlegende Funktionen realisieren.

### **Lehrstoff:**

Übungen in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Prototypenbau medizintechnischer Systeme“.

IV. Jahrgang:

7. und 8. Semester – Kompetenzmodule 7 und 8:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Gesundheitsmechatronik

- komplexere Sensor- und Aktorsysteme dimensionieren, aufbauen und messtechnisch analysieren.

Bereich Medizinische Gerätetechnik

- Messgeräte und Messmethoden für Test und Fehlersuche in gesundheitstechnischen Geräten auswählen;
- komplexere Mess- und Laborgeräte bedienen;
- Analyse, Test und Fehlersuche in gesundheitstechnischen Systemen durchführen und normgerecht dokumentieren.

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung

- komplexere Signale im Zeit- und Frequenzbereich analysieren, darstellen und verarbeiten.

Bereich Medizin- und Gesundheitsinformatik

- Embedded Systems unter Verwendung von Entwicklungsplattformen als Hardware Software CoDesign realisieren.

### **Lehrstoff:**

Übungen und Projekte in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen und dem Pflichtgegenstand „Prototypenbau medizintechnischer Systeme“.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. und 10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können die erworbenen Kompetenzen aus den Gegenständen Gesundheitsmechatronik, Medizinische Gerätetechnik, Biomedizinische Signalverarbeitung, Medizin- und Gesundheitsinformatik und Biologie-, Medizin- und Gesundheitswesen nutzen, um fächerübergreifende Aufgabestellungen mit komplexen Anforderungen zu lösen.

**Lehrstoff:**

Übungen und Projekte auch gegenstandsübergreifend in Abstimmung mit den fachtheoretischen Pflichtgegenständen.

## 8. PROTOTYPENBAU MEDIZINTECHNISCHER SYSTEME

**Bildungs- und Lehraufgabe aller Bereiche:**

- Die Schülerinnen und Schüler können
- die im jeweiligen Bereich gebräuchlichen Werk- und Hilfsstoffe sowie die Arbeitsmethoden gemäß den einschlägigen Regelwerken erläutern;
  - die Anordnungen der Sicherheitsunterweisung und Einschulung berücksichtigen.

**Lehrstoff aller Bereiche:**

Werkstättenbetrieb und Werkstättenordnung; Sicherheitsunterweisung, Einschulung, Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung, Pflege von Werkzeugen, Maschinen und Geräten, Recycling.

Aufbau, Inbetriebnahme und Test von Baugruppen, Systemen und Kommunikationsverbindungen; Herstellung eines oder mehrerer facheinschlägiger Produkte und Durchführung von Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf Projektbasis unter Berücksichtigung unterschiedlicher Bearbeitungstechniken, Materialien und Prüfverfahren in den angeführten Werkstätten (I. bis III. Jahrgang) und Werkstättenlaboratorien (III. bis V. Jahrgang).

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Gesundheitsmechatronik

- für spezielle Anwendungsfälle geeignete Werkstoffe auswählen und bearbeiten, den Einsatz und die Fertigung von Werkstücken planen sowie diese Werkstücke fertigen.

Bereich Medizinische Gerätetechnik

- geeignete Messgeräte für Grundschaltungen der Gleichstromtechnik auswählen und anwenden.

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung

- elektromechanische und elektronische Bauelemente erkennen und deren Funktion beschreiben;
  - einfache Elektroinstallationen durchführen und in Betrieb nehmen.

Bereich Medizin- und Gesundheitsinformatik - Computersysteme  
konfektionieren und in Betrieb nehmen.

**Lehrstoff:**

Bereich Gesundheitsmechatronik:

Werkstätte „Mechanische Grundausbildung“ (Manuelle Fertigkeiten der Werkstoffbearbeitung; maschinelle Bearbeitung von fachspezifischen Werkstoffen).

Werkstätte „Kunststofftechnik“ (manuelle, maschinelle und thermische Be- und Verarbeitung von Kunststoffen).

Bereich Medizinische Gerätetechnik:

Werkstätte „Elektronische Messtechnik 1“ (Auswahl und Anwendung geeigneter Messgeräte bei Grundschaltungen).

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung:

Werkstätte „Baugruppenfertigung“ (Bauformen und Kennzeichnung von elektronischen und elektrotechnischen Bauelementen, Aufbau von Grundschaltungen).

Werkstätte „Verbindungstechnik 1“ (Verbindungstechniken der Elektrotechnik/Elektronik; Aufbau, Anschluss und Inbetriebnahme von elektrischen Betriebsmitteln).

Bereich Medizin- und Gesundheitsinformatik:

Werkstätte „Computer- und Netzwerktechnik 1“ (Konfektionierung und Inbetriebnahme von Computersystemen; Konfiguration von Computerkomponenten).

II. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 3. und 4. Semester (Kompetenzmodule 3 und 4) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

3. und 4. Semester – Kompetenzmodule 3 und 4:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Medizinische Gerätetechnik

- Fehler in digitalen und analogen Schaltungen analysieren.

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung

- elektronische Bauelemente unter Verwendung von Datenblättern auswählen, in Schaltungen einbauen und in Betrieb nehmen;

- elektrische Anlagen unter Verwendung von fach einschlägigen Normen und Vorschriften in Betrieb nehmen;

- die Qualität systemrelevanter Komponenten und Verbindungstechniken messen und bewerten; - geeignete Elektroden für biomedizinische Aufgaben auswählen und anwenden.

Bereich Medizin- und Gesundheitsinformatik

- die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten und einfachen Systemen realisieren; Schnittstellen und Datenübertragungseinrichtungen anwenden und Fehleranalysen durchführen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Medizinische Gerätetechnik:

Werkstätte „Digitaltechnik 1“ (Messung und Fehlersuche an Logikbausteinen und in einfachen Logikschaltungen).

Werkstätte „Elektronische Messtechnik 2“ (Messung und Bewertung analoger und digitaler Signale).

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung:

Werkstätte „Verbindungstechnik 2“ (Konfektionierung von Verbindungen in Systemen; Sicherheit in elektrischen Anlagen).

Werkstätte „Elektrodenteknik“ (Übergänge von Leitern 1. und 2. Ordnung, Elektrolyte)

Werkstätte „Medizinische Elektronik 1“ (Aufbau, Inbetriebnahme und Reparatur von analogen Schaltungen und Baugruppen der Medizintechnik).

Bereich Medizin- und Gesundheitsinformatik:

Werkstätte „Computer- und Netzwerktechnik 2“ (verlegen und zurichten von Datenleitungen und Kabeln (galvanisch und optisch); Konfektion von Verteilern und Anschlussdosen).

III. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 5. und 6. Semester (Kompetenzmodule 5 und 6) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

5. und 6. Semester – Kompetenzmodule 5 und 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Gesundheitsmechatronik

- mechatronische Systeme und Geräte der Medizintechnik in Betrieb nehmen und reparieren.

Bereich Medizinische Gerätetechnik

- relevante Sicherheitsvorschriften für medizinische Geräte identifizieren.

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung

- digitale elektronische Schaltungen nach gegebenen Schaltplänen aufbauen und in Betrieb nehmen.

Bereich Medizin- und Gesundheitsinformatik

- die physikalische Verbindung bzw. Vernetzung von elektronischen Komponenten und komplexen Systemen realisieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Gesundheitsmechatronik:

Werkstätte „Montage und Reparaturtechnik“ (Überprüfung, Montage und Demontage von mechatronischen Systemen).

Werkstättenlaboratorium „Montage und Reparaturtechnik 1“ (Inbetriebnahme von mechatronischen Systemen; Protokollierung).

Werkstätte „Medizinischer Gerätebau“ (Fertigung und Zusammenbau von Geräten und Systemen der Medizintechnik).

Werkstättenlaboratorium „Medizinischer Gerätebau 1“ (Inbetriebnahme und Funktionsprüfung von Geräten und Systemen der Medizintechnik; Protokollierung).

Bereich Medizinische Gerätetechnik:

Werkstätte „Krankenhaustechnik“ (Sicherheit in elektrischen Anlagen; Aufbau und Anschluss von Stromverbrauchern).

Werkstättenlaboratorium „Krankenhaustechnik 1“ (Sicherheit in elektrischen Anlagen; Inbetriebnahme von Stromverbrauchern; Protokollierung).

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung:

Werkstätte „Medizinische Elektronik 2“ (Fertigung digitaler elektronischer Schaltungen).

Werkstättenlaboratorium „Medizinische Elektronik 1“ (Inbetriebnahme und Reparatur digitaler elektronischer Schaltungen, Protokollierung). Bereich Medizin- und Gesundheitsinformatik:

Werkstätte „Computer- und Netzwerktechnik 3“ (Installation von kabelgebundenen und drahtlosen Netzwerkkomponenten).

Werkstättenlaboratorium „Computer- und Netzwerktechnik“ (Konfiguration von kabelgebundenen und drahtlosen Netzwerkkomponenten; Protokollierung).

IV. Jahrgang:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 7. und 8. Semester (Kompetenzmodule 7 und 8) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

7. und 8. Semester – Kompetenzmodule 7 und 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Gesundheitsmechatronik

- CAD/CAM-Werkzeuge bedienen, nach vorgegebenen Spezifikationen ein mechatronisches Gerät für gesundheitstechnische Anwendungen als Prototyp realisieren;

- Steuerungs- und Regelungssysteme der Medizintechnik aufbauen und in Betrieb nehmen.

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung

- Störquellen in biomedizinischen Signalen identifizieren und beseitigen.

Bereich Medizinische Gerätetechnik

- relevante Sicherheitsvorschriften für medizinische Geräte identifizieren.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Gesundheitsmechatronik:

Werkstättenlaboratorium „Gesundheitsmechatronik 1“ (Aufbau und Inbetriebnahme von Steuerungs- und Regelungssystemen; Protokollierung).

Werkstättenlaboratorium „Medizinischer Gerätebau 2“ (Computergestützte mechanische Fertigung CAD/CAM, CNC; Protokollierung).

Werkstättenlaboratorium „Montage und Reparaturtechnik 2“ (präventive Instandhaltung und Wartung, Mess- und Prüfverfahren; Protokollierung)..

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung:

Werkstättenlaboratorium „Elektronische Messtechnik 2“ (systematische Fehlersuche; Verarbeitung medizinisch relevanter Signale; Protokollierung).

Bereich Medizinische Gerätetechnik:

Werkstättenlaboratorium „Prüf- und Sicherheitstechnik“ (identifizieren von Sicherheitsvorschriften von elektronischen Anlagen nach dem Medizinproduktegesetz (MPG)) V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

Die Zuordnung der Bildungs- und Lehraufgaben und des Lehrstoffs der nachstehenden Bereiche zum 9. und 10. Semester (Kompetenzmodul 9) erfolgt nach Maßgabe der räumlichen und sonstigen organisatorischen Gegebenheiten.

9. und 10. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Gesundheitsmechatronik

- Sensoren und Aktoren in programmierbare Steuerungen integrieren.

Bereich Medizinische Gerätetechnik

- relevante Sicherheitsvorschriften für medizinische Geräte und Krankenhaustechnik anwenden.

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung

- Informationen aus biomedizinischen Signalen extrahieren und von Störungen unterscheiden;
- komplexe elektronische Schaltungen nach gegebenen Schaltplänen aufbauen und in Betrieb nehmen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Gesundheitsmechatronik:

Werkstättenlaboratorium „Gesundheitsmechatronik 2“ (Aufbau und Inbetriebnahme von Sensoren und Aktoren an programmierbaren Steuerungen und Bussystemen).

Bereich Medizinische Gerätetechnik:

Werkstättenlaboratorium „Krankenhaustechnik 2“ (Konfektionierung von Verbindungen von Systemen; ausfallsichere Stromverfahren. Klima- und Reinraumtechnik, Pneumatik, Zutrittskontrolle; Applikation der gängigsten Verkabelungs- und Datenübertragungssysteme; Protokollierung.).

Werkstättenlaboratorium „Medizinischer Gerätebau 3“ (anwenden von Sicherheitsvorschriften nach dem Medizinproduktegesetz (MPG) an medizinischen Geräten; Patientenschutz; Protokollierung).

Bereich Biomedizinische Signalverarbeitung:

Werkstättenlaboratorium „Elektronische Messtechnik 3“ (Verarbeitung medizinischer Signale; Systemsicherheit; Protokollierung.)

Werkstättenlaboratorium „Medizinische Elektronik 2“ (Inbetriebnahme und Reparatur von elektronischen Schaltungen (digital und analog); Protokollierung).

## **C. Verbindliche Übung**

## SOZIALE UND PERSONALE KOMPETENZ

Siehe Anlage 1 mit dem Zusatz, dass alle Bereiche im I. Jahrgang vorgesehen sind.

**Pflichtgegenstände des alternativen Ausbildungsschwerpunktes****B.1 Medizininformatik****A. Allgemeinbildender Pflichtgegenstand**

## 6. ANGEWANDTE MATHEMATIK

Siehe Anlage 1 mit folgenden Ergänzungen: I.

Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Zahlen und Maße

- mathematische Sachverhalte durch Aussagen präzise formulieren und die Booleschen Verknüpfungen anwenden;
- Dezimalzahlen in Dualzahlen (und umgekehrt) konvertieren sowie mit Dualzahlen rechnen;
- durch Modellbildung die notwendigen Ungleichungen einer linearen Optimierungsaufgabe aufstellen und die Zielfunktion minimieren respektive maximieren.

**Lehrstoff:**

Grundlagen der Mathematik:

Aussagen, Verknüpfungen von Aussagen, Wahrheitstabellen.

Reelle Zahlen:

Zahlensysteme; Konversion von Zahlen unterschiedlicher Zahlensysteme.

Boolesche Algebra:

Schaltfunktionen und Boolesche Ausdrücke.

Lineare Optimierung:

Ungleichungssysteme II.

Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich komplexe Zahlen und Geometrie

- die elementaren Rechenoperationen mit komplexen Zahlen durchführen und deren unterschiedliche Darstellungen zur Behandlung elektrischer Netzwerke anwenden.

**Lehrstoff:**

Komplexe Zahlen:

Komponentenform, Polarform, Exponentialform; elementare Operationen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Funktionale Zusammenhänge

- Polynomfunktionen, Exponentialfunktionen, Logarithmusfunktionen und trigonometrische Funktionen auf Aufgabenstellungen des Fachgebietes anwenden;
- die Summe von Sinusfunktionen gleicher Frequenz durch eine allgemeine Sinusfunktion

darstellen;

- logarithmische Skalierungen interpretieren und anwenden.

**Lehrstoff:**

Funktionen:

Aufgabenstellungen des Fachgebiets, Logarithmische Skalierung.

Addition von trigonometrischen Funktionen, Zeigerdarstellung.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Analysis

- Begriffe der Differential- und Integralrechnung benennen und facheinschlägige Anwendungen berechnen und interpretieren;
- Anfangswertprobleme mit linearen Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten lösen und im Besonderen die Lösungsfälle der linearen Schwingungsgleichung mit konstanten Koeffizienten interpretieren;
- partielle Ableitungen berechnen und mit Hilfe des Differentials Fehler abschätzen;
- Funktionen in Taylorreihen entwickeln und damit näherungsweise Funktionswerte berechnen.

Bereich Funktionale Zusammenhänge

- Funktionen in zwei Variablen geometrisch als Flächen im Raum interpretieren und anhand von Beispielen veranschaulichen;
- zu vorgegebenen Stützstellen und Stützwerten Interpolationspolynome n-ten Grades berechnen.

Bereich Fehlerrechnung

- grundlegende Problemstellungen der Computernumerik darlegen und mathematische Lösungsmöglichkeiten einsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Analysis

Differential- und Integralrechnung:

Fachbezogene Anwendungen der Differential- und Integralrechnung.

Lineare Differentialgleichungen:

Trennung der Variablen; lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten; elementare Lösungsmethoden.

Funktionen mehrerer Variablen:

Partielle Ableitungen; totales Differential, lineare Fehlerfortpflanzung und maximaler Fehler.

Funktionenreihen:

Taylorpolynome, Taylorreihen, Konvergenzradius.

Bereich Funktionale Zusammenhänge:

Funktionen mehrerer Variablen; Darstellung von Funktionen von zwei Variablen.

Interpolation:

Interpolationspolynome. Bereich

Fehlerrechnung Computernumerik:

Numerische Verfahren, Fehlerabschätzung bei computerinterner Zahlendarstellung, Vorgangsweisen zur Fehlerminimierung.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Algebra und Geometrie

- die Begriffe „Gruppe“ und „Körper“ und mit Restklassen rechnen;
- die algebraischen und zahlentheoretischen Grundlagen der Codierung und Chiffrierung zur Lösung von fachrelevanten Beispielen der symmetrischen und asymmetrischen Verschlüsselungsmethoden anwenden.

Bereich Matrizen

- Matrizen als Operatoren von Abbildungen im zwei- und dreidimensionalen Raum interpretieren, mit diesen anwendungsbezogen modellieren und operieren.

Bereich Stochastik

- die Anzahl möglicher Anordnungen von unterscheidbaren und nicht unterscheidbaren Objekten mit und ohne Berücksichtigung der Reihenfolge bestimmen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Algebra und Geometrie

Rechnen in algebraischen Strukturen:

Menge, Gruppe, Ring, Körper, Restklassen.

Codierung und Chiffrierung:

Algebraische und zahlentheoretische Grundlagen der Codierung und Chiffrierung; symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung.

Bereich Matrizen

Inverse Matrix, Matrizen als Operatoren von Abbildungen, homogene Koordinaten, Anwendungen aus der Fachtheorie.

Bereich Stochastik Kombinatorik:

Permutationen, Kombinationen, Variationen.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Stochastik

- die Entscheidungsalternativen und das Prinzip des Alternativtests wiedergeben, signifikante und nicht signifikante Testergebnisse interpretieren und eine signifikante Abweichung eines Mittelwertes von einem vorgegebenen Wert feststellen.

Bereich Analysis sowie Algebra und Geometrie

- die für das Fachgebiet relevanten mathematischen Methoden anwenden.

#### **Lehrstoff:**

Beurteilende Statistik:

Verteilung des Stichprobenmittels, zentraler Grenzwertsatz, Intervallschätzung; Prinzip des Alternativtests, Einstichproben t-Test. Bereich Analysis sowie Algebra und Geometrie Relevante mathematische Methoden:

Fachbezogene Anwendungen.

10. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können die für das Fachgebiet relevanten mathematischen Methoden anwenden. **Lehrstoff:**

Relevante mathematische Methoden:

Fachbezogene Anwendungen.

## **B Fachtheorie und Fachpraxis**

### 1.1 BIOLOGIE, MEDIZIN UND GESUNDHEIT

Siehe den gleichnamigen Pflichtgegenstand in Abschnitt B mit folgenden Ergänzungen, ausgenommen davon sind die Bildungs- und Lehraufgabe sowie der Lehrstoff des V. Jahrganges, welche anstelle der Umschreibung des genannten Abschnittes tritt:

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Grundlagen der Psychologie

- die Grundbegriffe der Psychologie erläutern;
- die wichtigsten Psychotherapiemethoden mit Schwerpunkt der Wiener Schule erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Psychologie:

Grundbegriffe der Psychologie. Psychotherapiemethoden mit Schwerpunkt der Wiener Schule.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Grundlagen der Psychologie

- das Zusammenspiel von Körper und Psyche erkennen und dessen Auswirkungen auf die Gesundheit erklären;
- die wesentlichen Schritte der psychischen Entwicklung und geistigen Reifung des Menschen benennen und Faktoren, die diese förderlich beeinflussen, analysieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Grundlagen der Psychologie:

Entwicklungspsychologie; Psychosomatik; Psychohygiene. V.

Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Grundlagen der Biochemie

- die Grundlagen der Genetik und des menschlichen Erbgutes beschreiben; - die grundlegenden Evolutionsmechanismen beschreiben.

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie

- den Aufbau und die Funktionsweise des endokrinen Systems erklären sowie die wichtigsten Krankheiten und Therapiemethoden beschreiben.

**Lehrstoff:**

Bereich Biochemie:

Menschliches Genom, DNS, Vererbungsmechanismen, Mutationen. Evolutionslehre.

Bereich Grundlagen der Anatomie und Physiologie:

Anatomie, Physiologie, Pathophysiologie, Pathologie, Pharmakologie des endokrinen Systems.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Bioethik und Medizinethik

- die Grundlagen der Bioethik und der Medizinethik erläutern, sind sich der ethischen und gesellschaftlichen Verantwortung in ihrer Arbeit als Medizintechniker bewusst und in der Lage, sie in ihrer Arbeit umzusetzen;
- über zukünftige technische Entwicklungen und deren gesellschaftliche, rechtliche und ethische Auswirkungen reflektieren und diskutieren;
- ethisch-rechtliche Fragestellungen im Arzt-Patientenverhältnis, insbesondere beim Einsatz medizintechnischer Geräte analysieren und beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Bioethik und Medizinethik:

Grundlagen der Bioethik und der Medizinethik; medizinisch-rechtliche Aspekte der Patientenverfügung; Arzt-Patienten-Verhältnis, Einsatz medizintechnischer Geräte aus medizinethischer Sicht.

## 1.2 WIRTSCHAFT UND RECHT

(einschließlich Gesundheitsökonomie und Management)

Die Bildungs- und Lehraufgabe und der Lehrstoff entsprechen inhaltlich der Anlage 1 mit der folgenden jahrgangsmäßigen Aufteilung:

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Rechnungswesen

- die Grundsätze wirtschaftlichen Handelns sowie die Grundlagen des Rechnungswesens erklären;
- eine einfache Einnahmen-Ausgabenrechnung nach der Brutto- und Nettomethode durchführen;
- einfache Geschäftsfälle verbuchen und die Auswirkungen von Geschäftsfällen auf Vermögen und Kapital, Gewinn und Verlust beurteilen sowie die Struktur der Bilanz und der Gewinn- und Verlustrechnung anhand einfacher Fallbeispiele erklären;
- das System der Umsatzsteuer erklären und beurteilen, ob Rechnungen vorsteuergerecht erstellt wurden und eine Umsatzsteuer-Voranmeldung vornehmen.

**Lehrstoff:**

Bereich Rechnungswesen:

Prinzipien wirtschaftlichen Handelns und Grundlagen des Rechnungswesens; EinnahmenAusgabenrechnung; Doppelte Buchführung (Aktive und Passive Bestandskonten, Aufwands- und Ertragskonten, Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung); Buchungen auf Bestands- und Erfolgskonten.

Grundlagen der Umsatzsteuer.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Rechnungswesen

- die gesetzlichen Personalnebenkosten und den Aufbau einfacher Lohn- und Gehaltsabrechnungen erklären;
- die Grundsätze ordnungsgemäßer Bilanzierung und die wichtigsten Bewertungsgrundsätze erläutern und einfache Abschlussbuchungen vornehmen;
- den Jahresabschluss von einfachen Unternehmen vornehmen und bewerten und aus dem Datenmaterial des Rechnungswesens betriebswirtschaftliche Kennzahlen ermitteln und relevante Schlussfolgerungen ziehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Rechnungswesen:

Personalverrechnung (Bruttobezug, Sozialversicherungsbeiträge, Personalnebenkosten, Sonderzahlungen); Grundlagen des Jahresabschlusses und Bewertung; Abschlussbuchungen (Inventur, Abschreibung, Rückstellungen und Rücklagen); Jahresabschluss einfacher Unternehmen mit Erstellung von Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung; Jahresabschlusskennzahlen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Rechnungswesen

- die Funktionen der Kostenrechnung, die wichtigsten Kostenbegriffe und den Aufbau eines Kostenrechnungssystems erklären;
- Aufwände in Kosten überleiten (Betriebsüberleitungsbogen), diese auf Kostenstellen verteilen (Betriebsabrechnungsbogen) und Zuschlagssätze ermitteln sowie mit ermittelten Daten Kalkulationen durchführen;
- Deckungsbeiträge und Break-Even-Punkte ermitteln und deren Beitrag für unternehmerische Entscheidungen beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Rechnungswesen:

Grundlagen und Aufbau der Kostenrechnung; Kostenrechnungsarten (BÜB); Kostenstellenrechnung (BAB); Kostenträgerrechnung (Kalkulationsverfahren); Deckungsbeitragsrechnung; Break-Even-Analyse.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Gesundheitswesen

- die Struktur und grundlegende Funktionsweise der österreichischen und europäischen Gesundheitssysteme erläutern und die ökonomischen Zusammenhänge zwischen dem Wirtschafts-, Gesundheits- und Sozialsystem erkennen und interpretieren;
- Kostenstrukturen im Gesundheitswesen analysieren und vergleichen und Kennzahlen im Gesundheitswesen errechnen und aufgrund eines Fallbeispiels Jahresabschlüsse in der öffentlichen Verwaltung und in Krankenhäusern analysieren und interpretieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Gesundheitswesen:

Struktur des Gesundheitswesens in Österreich und der Europäischen Union; Kostenrechnung im Gesundheitswesen (Kostenarten im Bereich der Medizin und der Sozialversicherung); Controlling im Gesundheitswesen; Buchhaltung und Jahresabschluss in der öffentlichen Verwaltung, in öffentlichen Krankenhäusern und in der Sozialversicherung.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Organisation und Prozesse im Gesundheitswesen

- die Besonderheiten von Gesundheitsgütern, öffentlichen Unternehmen sowie Organisationsmodellen im Gesundheitswesen und in der Sozialversicherung erkennen und erläutern und Teilaspekte der Krankenhausorganisation analysieren und vergleichen;
- Einflussgrößen für das langfristige Leistungsangebot von Gesundheitseinrichtungen identifizieren;
- die Notwendigkeit qualitativer Ansprüche an Einrichtungen des Gesundheitswesens erkennen und die Modelle und Methoden des Qualitäts- und Wissensmanagements erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Organisation und Prozesse im Gesundheitswesen:

Gesundheitsgüter und deren Besonderheiten; Betriebswirtschaftslehre der öffentlichen Unternehmen und der Non-Profit-Unternehmen; Organisation (Elemente und Formen der Aufbauorganisation, Unternehmensbereiche, Funktionen und Darstellung der Ablauforganisation); Organisationsmodelle im stationären und ambulanten Sektor und in der Sozialversicherung; Planungsprozesse für das Leistungsangebot von Gesundheitseinrichtungen; Qualitätsmanagement; Wissensmanagement.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Organisation und Prozesse im Gesundheitswesen

- Strukturen und Prozesse in einer Gesundheitsorganisation erheben und dokumentieren sowie Rahmenbedingungen für EDV-Systeme analysieren und anhand von Fallbeispielen Prozesse unter Berücksichtigung entsprechender Qualitätsstandards organisieren und verbessern;
- Modellierungsmethoden für Arbeitsabläufe und Geschäftsprozesse im Gesundheitsbereich und im gesundheitstechnischen Bereich intramural und extramural anwenden und Werkzeuge zur Abbildung von Prozessen verwenden;
- die Ziele und Methoden ausgewählter Teilbereiche der Logistik erläutern.

Bereich Rechnungswesen

- die wesentlichen Arten der Unternehmensfinanzierung unterscheiden und diese nach vorgegebenen Kriterien charakterisieren sowie einen einfachen Liquiditätsplan erstellen und interpretieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Organisation und Prozesse im Gesundheitswesen:

Grundlagen des Geschäftsprozessmanagements: Geschäfts- und Ablaufprozesse; Gestaltung und Verbesserung von Prozessen; Modellierung von Prozessen; Logistik (Beschaffungslogistik, Lagerlogistik, Entsorgungslogistik).

Bereich Rechnungswesen:

Eigenfinanzierung, Fremdfinanzierung (Lieferantenkredit, Bankdarlehen, Kontokorrentkredit, Leasing), Kapitalmarkt, Liquiditätsplan.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Rechnungswesen

- die verschiedenen Erscheinungsformen der Ertragsteuern benennen und eine Arbeitnehmerveranlagung durchführen.

Bereich Recht

- die verschiedenen Rechtsformen von Unternehmen benennen, deren Vor- und Nachteile und deren Vertreter erläutern sowie die Voraussetzungen für den Antritt eines Gewerbes erklären und ein Gewerbe anmelden;
- die Voraussetzungen für Abschluss und Erfüllung eines Vertrages wiedergeben und dabei zwischen Unternehmens- und Konsumentenrechtsgeschäften unterscheiden sowie Gewährleistungs-, Garantie- und Schadenersatzansprüche geltend machen;
- die softwarespezifischen Grundlagen des Urheberrechts erläutern und können feststellen, ob Internetauftritte rechtlichen Vorgaben entsprechen;

- die wichtigsten Bestimmungen des individuellen und kollektiven Arbeitsrechts wiedergeben; - rechtliche Fragestellungen im Arzt-Patientenverhältnis analysieren und beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Rechnungswesen:

Einkommensteuer (veranlagte Einkommensteuer, Lohnsteuer und Arbeitnehmerveranlagung, Kapitalertragsteuer) und Körperschaftsteuer.

Bereich Recht:

Überblick über Grundstrukturen des österreichischen Rechts; Unternehmensrecht (Unternehmereigenschaft, Firma, Firmenbuch, Rechtsformen von Unternehmen, Stellvertretung); Gewerberecht (Arten von Gewerben, Voraussetzungen für Gewerbeantritt, Verfahren zur Anmeldung); Allgemeines Zivilrecht (Grundzüge des Personen-, Sachen- und Schuldrechts sowie des Konsumentenschutzes); Recht und Internet (Grundzüge des E-Commerce-Gesetzes, Urheberrecht und Ferndienstleistungsgesetzes), Grundzüge des zivilgerichtlichen Verfahrens und Insolvenzverfahrens; Arbeitsrecht (Grundzüge des kollektiven Arbeitsrechts, individuelles Arbeitsrecht (Begründung und Beendigung, Rechte und Pflichten aus Arbeitsverhältnissen)); Arzt-Patienten-Verhältnis (zB Behandlungsvertrag, Patientenaufklärung, Patientenverfügung, Ärzthaftung, Kunstfehler, Patientenanzwalschaft).

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Mitarbeiterführung

- die unterschiedlichen Motivationstheorien erklären, verschiedene Führungsstile vergleichen und diese situationsbezogen einsetzen.

Bereich Entrepreneurship und Marketing

- die wesentlichen Schritte einer Unternehmensgründung sowie die Inhalte eines Businessplans erläutern;
- die Funktionsweise der Marketing-Instrumente erklären und deren Zusammenhänge beurteilen.

**Lehrstoff:**

Bereich Mitarbeiterführung:

Mitarbeiterinnen- und Mitarbeiterführung (Motivationstheorien, Möglichkeiten der Motivation, Führungsstile, Mitarbeiterinnen- und Mitarbeitergespräch).

Bereich Entrepreneurship und Marketing:

Businessplan-Marketing (Schritte zur Unternehmensgründung, Ideenfindung, Ziele und Inhalte des Businessplans, Kundennutzen, Markt- und Umfeldanalyse); Marketing-Mix (Produkt, Preis, Kommunikation, Distribution).

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Gesundheitswesen

- die Einflussgrößen und Steuerungsmöglichkeiten des Gesundheitssystems benennen und darauf aufbauend gesundheitsökonomische Entscheidungen treffen und bewerten;
- die wesentlichen Parameter zur Abrechnung von Leistungen im Gesundheitswesen wiedergeben; - aktuelle Entwicklungen und Strategien im Bereich E-Health erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Gesundheitswesen:

Gesundheitsökonomie (Steuerungsmöglichkeiten des Gesundheitssystems, bedarfsgerechte

Versorgung, effiziente Ressourcenallokation im Gesundheitswesen, ethische Aspekte); Leistungsverrechnung im Gesundheitswesen; aktuelle E-Health-Strategien (zB ELGA, managed care, Telemedizin).

### 1.3 BIOMEDIZINISCHE SIGNALVERARBEITUNG

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Elektrotechnik und Elektronik

- die elektrischen Grundgrößen für die Elektrizitätsleitung anwenden;
- die Grundgesetze der Gleichstromtechnik anwenden;
- lineare Gleichstromnetzwerke durch geeignete Verfahren analysieren und dimensionieren;
- die Grundlagen der kombinatorischen Logik und der Zahlensysteme anwenden.

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik

- das physikalische Prinzip von Thermo-, Widerstands- und mechanischen Sensoren anwenden.

Bereich Elektrische Messtechnik

- Messverfahren zum Messen von Strom, Spannung, Widerstand, Leistung anwenden.

Bereich Biosignale

- Ursprung und Arten elektrischer und nichtelektrischer Biosignale verstehen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik und Elektronik:

Elektrische Leiter 1. und 2. Ordnung; Spannung, Strom, Widerstand, Leistung, Einheitenrechnung; Ohmsches Gesetz, Strom- und Spannungsquellen, Serien- und Parallelschaltung; Analyse und Synthese von Gleichstromnetzwerken, Kirchhoffsche Gesetze, Überlagerungsprinzip; kombinatorische Logik, Zahlensysteme.

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik:

Thermosensoren; Widerstandssensoren; mechanische Sensoren.

Bereich Elektrische Messtechnik:

Messen von Strom, Spannung, Widerstand und Leistung.

Bereich Biosignale:

Ursprung und Arten elektrischer und nichtelektrischer Biosignale.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Elektrotechnik und Elektronik

- die charakteristischen Größen des elektrischen und magnetischen Feldes verstehen;
- die Grundgesetze der Wechselstromtechnik verstehen.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik und Elektronik:

Elektrisches und magnetisches Feld, Kapazität, Induktivität; Einheitenrechnung, Impedanz, Leistung; Zeigerdiagramm, Bodediagramm; RLC-Schaltungen.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Elektrotechnik und Elektronik

- die Grundgesetze der Wechselstromtechnik anwenden;
- die Grundlagen der sequenziellen Logik verstehen.

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik

- das physikalische Prinzip von induktiven- und kapazitiven Sensoren anwenden; -
- Oberflächen- und Interkorporalelektroden verstehen.

Bereich Elektrische Messtechnik

- Messverfahren zum Messen von nichtelektrischen Größen mit Hilfe von Sensoren anwenden;
- Messfehler und Messunsicherheiten abschätzen;
- zufällige und systematische Messfehler unterscheiden.

Bereich Biosignale

- Charakteristika und Parameter von Biosignalen verstehen; - den Aufbau von analogen Aufnahmeketten verstehen; - Signale messen und verarbeiten.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik und Elektronik:

Impedanz, Leistung; Zeigerdiagramm, Bodediagramm; RLC-Schaltungen; sequentielle Logik, FlipFlops.

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik:

Induktive Sensoren; kapazitive Sensoren; Oberflächen- und Interkorporalelektroden.

Bereich Elektrische Messtechnik:

Messung nichtelektrischer Größen; Messfehler und Messunsicherheit.

Bereich Biosignale:

Charakteristika und Parameter von Biosignalen; analoge Aufnahmeketten; Signale messen und verarbeiten.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik und Elektronik

- idealisierte Verstärkerschaltungen verstehen;
- reale OPV-Grundsaltungen anwenden;
- Methoden der A/D und D/A-Umsetzung verstehen.

Bereich Biosignale

- Methoden der Spektralanalyse verstehen;
- Verfahren zur Auswertung von Parametern verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik und Elektronik:

OPV-Grundsaltungen (Verstärker, Filter, Komparator); Prinzipien, Eigenschaften, einfache Anwendungen von A/D- und D/A-Wandlern.

Bereich Biosignale:

Grundlegende spektrale Analyse; einfache Parameterauswertung.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik und Elektronik

- Methoden der A/D und D/A-Umsetzung anwenden.

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik

- das physikalische Prinzip von elektrochemischen Sensoren anwenden;
- die Funktionsweise von Aktoren und Stimulatoren anwenden.

Bereich Biosignale

- Methoden der Spektralanalyse anwenden;
- Verfahren zur Auswertung von Parametern anwenden;
- Schnittstellen für Biosignale anwenden;
- Störquellen und Strategien zur Vermeidung verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrotechnik und Elektronik:

Prinzipien, Eigenschaften, Anwendungen von A/D- und D/A-Wandlern.

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik:

Elektrochemische Sensoren; Aktoren und Stimulatoren.

Bereich Biosignale:

Spektrale Analyse; Parameterauswertung; Schnittstellen für Biosignale; Störquellenidentifikation und Vermeidung; Sicherheit gegen Störquellen.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik

- das physikalische Prinzip von Strahlen- und Ultraschallsensoren anwenden.

Bereich Elektrische Messtechnik -

Steuerungen programmieren; -

Regelungen verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik:

Strahlensensoren; Ultraschallsensoren.

Bereich Elektrische Messtechnik:

Aufbau einer Steuerung; Aufbau eines Regelkreises; Regelkreisglieder, Arten von Reglern; alternative Regelstrategien.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik

- Biokybernetik anwenden;
- visuelle, taktile und auditive Schnittstellen anwenden; - das Funktionsprinzip von Steuerungen verstehen; - die Schnittstellen zu Aktoren verstehen.

Bereich Elektrische Messtechnik

- analoge und digitale Filter anwenden.

Bereich Biosignale

- Verfahren zur Mustererkennung anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Biomedizinische Sensortechnik und Aktorik:

Biokybernetik; visuelle, taktile und auditive Schnittstellen; Steuerungen; Schnittstellen zu Aktoren.

Bereich Elektrische Messtechnik:

Analoge und digitale Filter.

Bereich Biosignale:

Mustererkennung.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrische Messtechnik -  
Regelungen programmieren.

Bereich Biosignale

- die Grundprinzipien von Biosignalauswertesystemen verstehen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrische Messtechnik:

Klassische Regelstrategien.

Bereich Biosignale:

Biosignalauswertesysteme.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrische Messtechnik  
- statistische Messverfahren anwenden.

Bereich Biosignale

- die Grundprinzipien von Biosignalauswertesystemen anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektrische Messtechnik:

Statistische Messverfahren.

Bereich Biosignale:

Biosignalauswertesysteme.

## 1.4 MEDIZINISCHE GERÄTETECHNIK

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bildgebende Verfahren

- die prinzipielle Funktionsweise einfacher bildgebender Systeme in der Medizin erklären; -  
geeignete medizinische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen.

Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose

- die prinzipielle Funktionsweise einfacher elektronische Geräte für die Diagnose erklären;  
- geeignete diagnostische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen;  
- die Messergebnisse interpretieren und auf Plausibilität überprüfen.

Bereich Elektronische Geräte für die Therapie

- die prinzipielle Funktionsweise einfacher elektronischer Geräte für die Therapie in der Medizin  
erklären;  
- geeignete therapeutische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen.

Bereich Biomechanik

- die geltenden Gesetze der Biomechanik verstehen und anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Bildgebende Verfahren:

Endoskopie.

Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose:

Blutdruckmesssysteme; EKG (Grundprinzip); Alkoholtester; Körperfettmessung; Thermometer; Pulsoximeter; Audiometrie.

Bereich Elektronische Geräte für die Therapie:

Defibrillatoren; Cochelaimplantat; Herzschrittmachersysteme; Infusionssysteme.

Bereich Biomechanik:

Mechanik, Kräfte, Drehmomente, Berechnungen.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bildgebende Verfahren

- die prinzipielle Funktionsweise bildgebender Systeme in der Medizin erklären;
- geeignete medizinische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen.

Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose

- den Aufbau und die Funktionsmodule bestimmter elektronischer Geräte für die Diagnose erklären;
- die Messergebnisse interpretieren und auf Plausibilität überprüfen.

Bereich Elektronische Geräte für die Therapie

- die prinzipielle Funktionsweise elektronischer Geräte für die Therapie in der Medizin erklären;
- geeignete therapeutische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Bildgebende Verfahren:

Sonographie; Thermographie.

Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose:

Elektrokardiographie und Ergometrie.

Bereich Elektronische Geräte für die Therapie:

Herz-Lungen-Maschine (HLM); Elektrotherapie (Diathermie); Elektrochirurgie (Hochfrequenzchirurgie).

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Sicherheitstechnik, Grenzwerte, Normen und Vorschriften

- die gängigen Grenzwerte, Normen und Vorschriften in der biomedizinischen Technik benennen und diese erklären.

Bereich Biomechanik

- biokompatible Werkstoffe benennen und deren Eigenschaften sowie Anwendungsgebiete erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Sicherheitstechnik, Grenzwerte, Normen und Vorschriften:

Patientensicherheit; Grundzüge des Medizinproduktegesetzes.

Bereich Biomechanik:

Grundlagen der Werkstoffwissenschaften; Verträglichkeit; Haltbarkeit.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bildgebende Verfahren

- die prinzipielle Funktionsweise komplexer bildgebender Systeme in der Medizin erklären; - geeignete medizinische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen.

Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose

- die prinzipielle Funktionsweise komplexer elektronischer Geräte für die Diagnose erklären;
  - geeignete diagnostische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen;
  - die Messergebnisse interpretieren und auf Plausibilität überprüfen.

Bereich Elektronische Geräte für die Therapie

- die prinzipielle Funktionsweise komplexer elektronischer Geräte für die Therapie in der Medizin erklären;
- geeignete therapeutische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen.

**Lehrstoff:**

Bereich Bildgebende Verfahren:

Röntgen; Computertomographie; Magnetresonanztomographie.

Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose:

Lungenfunktionsanalyse.

Bereich Elektronische Geräte für die Therapie:

Beatmungssysteme; Anästhesie.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Sicherheitstechnik, Grenzwerte, Normen und Vorschriften

- die gängigen Grenzwerte, Normen und Vorschriften in der biomedizinischen Technik erklären;
- zur Gewährleistung der Patientensicherheit die Grenzwerte, Normen und Vorschriften anwenden und dokumentieren;
- die technischen Verfahren und Maßnahmen der Hygiene in der Medizin erklären und anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Sicherheitstechnik, Grenzwerte, Normen und Vorschriften:

Elektromagnetische Verträglichkeit; Wirkung ionisierender Strahlung; Strahlenschutz; Hygiene.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Bildgebende Verfahren

- die prinzipielle Funktionsweise bildgebender Systeme für nuklearmedizinische Verfahren erklären;
- geeignete medizinische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen und anwenden.

## Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose

- die prinzipielle Funktionsweise elektronischer Geräte für die neurophysiologische Diagnose erklären;
- geeignete diagnostische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen und anwenden;
- die Messergebnisse interpretieren und auf Plausibilität überprüfen.

## Bereich Elektronische Geräte für die Therapie

- die prinzipielle Funktionsweise komplexer elektronischer Geräte für die Therapie in der Medizin erklären;
- geeignete therapeutische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen und anwenden.

**Lehrstoff:**

## Bereich Bildgebende Verfahren:

Nuklearmedizinische Verfahren (PET, Szintigraphie).

## Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose:

Neurophysiologische Diagnosegeräte (EEG, EMG, ENG, EP).

## Bereich Elektronische Geräte für die Therapie:

Strahlentherapie; Laser in der Medizin; Blutreinigungssysteme (Dialyse).

## 8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

## Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose

- die prinzipielle Funktionsweise elektronischer Geräte für die Diagnose erklären;
- geeignete diagnostische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen und anwenden;
- die Messergebnisse interpretieren und auf Plausibilität überprüfen.

## Bereich Elektronische Geräte für die Therapie

- die prinzipielle Funktionsweise elektronischer Geräte für die Therapie in der Medizin erklären;
- geeignete therapeutische Geräte für spezifische medizinische Fragestellungen zuordnen und anwenden.

## Bereich Prothesen- und Implantat-Technik

- die Einsatzgebiete und die prinzipielle Funktionsweise von einfachen Implantaten und Prothesen erklären;
- die Funktionsweise und den Aufbau von komplexen und intelligenten Prothesen auf Plausibilität überprüfen.

**Lehrstoff:**

## Bereich Elektronische Geräte für die Diagnose:

Patientenmonitoring; Labordiagnostik.

## Bereich Elektronische Geräte für die Therapie:

Künstliches Herz (VAD-Systeme, Ventricular Assist Device).

## Bereich Prothesen- und Implantat-Technik:

Gelenkersatz; einfache Prothesen; komplexe und intelligente Prothesenaufbauten.

## V. Jahrgang- Kompetenzmodul 9:

## 9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Robotik und Systeme der Telemedizin

- mechanische, elektrische und informationstechnische Grundelemente erklären und anwenden;
- das Zusammenspiel von mechanischen, elektrischen und informationstechnischen Grundelementen in Robotik- und Fernwirkssystemen erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Robotik und Systeme der Telemedizin:

Grundlagen der Automatisierungstechnik; Grundlagen der Fernwirktechnik; Grundlagen der Robotik; Anwendungen der Robotik.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Robotik und Systeme der Telemedizin

- mechanische, elektrische und informationstechnische Grundelemente erklären und anwenden;
- das Zusammenspiel von mechanischen, elektrischen und informationstechnischen Grundelementen in Robotik- und Fernwirkssystemen erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Robotik und Systeme der Telemedizin:

Anwendungen der Grundlagen der Robotik.

## 1.5 MEDIZINISCHE INFORMATIONSSYSTEME

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Standardsoftware und Medien

- die grundlegenden Funktionen von Büro-Standardsoftware für Textverarbeitung und Präsentation anwenden;
- einfache HTML-Codes verstehen;
- Daten und Bilder mit geeigneten Werkzeugen aufbereiten und darstellen; - einfache Webseiten mit Hilfe von geeigneten Softwareprodukten erstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Standardsoftware und Medien:

Büro-Standardsoftware (Textverarbeitung, Präsentationssoftware); Struktur von HTML-Seiten; grundlegende Funktionen der Bildbearbeitung, Aufbereitung von Bildern für Webpräsentation; Erzeugung von einfachen Webseiten.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Standardsoftware und Medien

- die grundlegenden Funktionen von Büro-Standardsoftware für Tabellenkalkulation anwenden;
- einfache Techniken für die Layouterstellung von Webseiten anwenden.

**Lehrstoff:**

Bereich Standardsoftware und Medien:

Büro-Standardsoftware (Tabellenkalkulation); Gestaltung von Webseiten mit CSS und HTML.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme

- grundlegende Datenbankkonzepte anwenden;
- einfache Datenbankabfragen durchführen und deren Ergebnisse darstellen.

**Lehrstoff:**

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme:

Grundlagen der Datenmodellierung, Desktop-Datenbanken, Überblick über Datenbanksysteme;  
einfache Datenbankabfragen.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme

Eigenschaften von Datenbanksystemen erklären;

- Datenbankmodelle entwerfen, um medizinische Daten in einem Informationssystem zu verwalten;
- die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften von betrieblichen und medizinischen Informationssystemen erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme:

Überblick über gängige Datenbanksysteme; relationale Datenmodellierung; Grundlagen medizinischer und betrieblicher Informationssysteme.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme

- komplexe Datenbankabfragen durchführen und deren Ergebnisse interpretieren;
- Datenbankprozeduren programmieren;
- die prinzipielle Funktionsweise und die Eigenschaften von Krankenhaus- und Arztpraxissystemen und die Bedeutung einer Patientenakte erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme:

Komplexe Datenbankabfragen; Trigger, Stored Procedures; Grundlagen medizinischer Dokumentations- und Informationssysteme.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme

- grundlegende Prozesse eines Arztpraxissystems erläutern und anwenden.

Bereich Datensicherheit und Datenschutz

- typische Bedrohungssituationen bezüglich unbefugten Zugriffs auf Informationen erkennen;
- Sicherheitsrisiken erkennen, bewerten und geeignete Sicherheitsmaßnahmen auswählen und umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme:

Medizinische Dokumentations- und Informationssysteme.

Bereich Datensicherheit und Datenschutz:

Bewertung von Sicherheitsrisiken; Security Policies; Umsetzung von Sicherheitsmaßnahmen, Verschlüsselung von Daten.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme

- grundlegende Prozesse eines Krankenhausinformationssystems erläutern und anwenden.

Bereich Datensicherheit und Datenschutz

- können die entsprechenden Datenschutzbestimmungen und Verordnungen im medizinischen Bereich wiedergeben und diese für den Umgang mit sensiblen Daten umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme:

Krankenhausinformationssysteme; verarbeiten von medizinischen Daten, wissensbasierte Systeme.

Bereich Datensicherheit und Datenschutz:

Umgang mit sensiblen Daten; Anwendung des Datenschutzgesetzes und anderer einschlägiger rechtlicher Bestimmungen im medizinischen und gesundheitlichen Umfeld.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme

- Datenbankmodelle entwerfen um medizinische Daten in einem Informationssystem zu verwalten; - mit statistischen Methoden aus Daten Informationen gewinnen;
- E-Health Anwendungen und die diesbezüglich verwendeten Standards und Architekturkonzepte erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme:

Objektrelationale Datenmodellierung; Reporting, Auswertung und Darstellung statistischer Daten, Datenbanken aus dem medizinischen, biologischen, pharmazeutischen Umfeld; globale elektronische Patientenakte (Health Record) und deren Architektur.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme

- Datenbanksysteme konzipieren und betreiben;
- Informationen aus Datenbanken beurteilen und evaluieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Informations- und wissensbasierte Systeme:

Datenbank-System Architektur; Konzipierung und Betrieb eines Datenbanksystems. Datawarehousing, (Datamining).

## 1.6 MEDIZIN- UND GESUNDHEITSINFORMATIK

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Softwaredesign und Programmierung

- die Begriffe des Softwaredesigns und die Möglichkeiten der metasprachlichen Problembeschreibung korrekt zuordnen;
- die grundlegenden Methoden der strukturierten und objektorientierten Programmierung anwenden und Module von Aufgaben umsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Softwaredesign und Programmierung:

Metasprachliche Problembeschreibung; strukturierte Programmierung; objektorientierte Programmierung, Grundbegriffe zur Programmierung; Erstellen von Userinterfaces unter Berücksichtigung der Usability; skalare und zusammengesetzte Datentypen, Funktionen, einfache Collections; Anwendung von Klassenbibliotheken; Fehlerbehandlung; arbeiten mit integrierten Entwicklungsumgebungen, Codegenerierung.

II. Jahrgang:

3. Semester – Kompetenzmodul 3:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Softwaredesign und Programmierung

die erweiterten Methoden der strukturierten und objektorientierten Programmierung anwenden und Module von Aufgaben umsetzen.

Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte

- die grundlegenden Eigenschaften von Netzwerken und Netzwerktechnologien erklären;
- in einfachen Netzwerken entsprechend den Anforderungen geeignete Möglichkeiten der Adressierung erklären und einsetzen.

**Lehrstoff:**

Bereich Softwaredesign und Programmierung:

Einfaches Databinding; Eventhandling; Hilfesystem; Softwareentwurf; metasprachliche Problembeschreibung; strukturierte Programmierung, zusammengesetzte Datentypen, Funktionen, Collections; objektorientierte Programmierung, objektorientiertes Design, Vererbung, Polymorphie.

Anwendung von Klassenbibliotheken, einfache Dateizugriffe, Exceptionhandling.

Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte:

Übertragungsmedien, Topologien, Netzwerkkomponenten, Protokolle; Adressierungsmodelle in Netzwerken.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Softwaredesign und Programmierung

- die verschiedenen Methoden der strukturierten und objektorientierten Programmierung anwenden und Module von Aufgaben umsetzen.

Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte

- einfache Netzwerke entsprechend den Anforderungen konfigurieren;
- die prinzipiellen Aufgaben und Funktionsweisen von Netzwerkdiensten erklären.

**Lehrstoff:**

Bereich Softwaredesign und Programmierung:

Einfache Elemente von graphischen Benutzeroberflächen; Eventhandling; Softwareentwurf; strukturierte Programmierung, Funktionen, Collections; objektorientierte Programmierung, objektorientiertes Design, Einsatz von Klassenbibliotheken; Dateizugriffe, Serialisierung; Exceptionhandling.

Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte:

Switching, Routing; Funktionen von Netzwerkdiensten.

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Softwaredesign und Programmierung**

- Programmieraufgaben mit verschiedenen Methoden der strukturierten und objektorientierten Programmierung in einer weiteren Programmiersprache umsetzen und diese mit entsprechenden Werkzeugen dokumentieren;
- einfache Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen planen und realisieren.

**Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte**

- einfache Vernetzungen mobiler Geräte der Medizin- und Gesundheitsinformatik durchführen;
- hard- und softwarebedingte Schnittstellenprobleme erkennen und bewerten;
- Betriebssysteme installieren und konfigurieren und kennen ihre grundlegenden Eigenschaften.

**Lehrstoff:****Bereich Softwaredesign und Programmierung:**

Komplexe Elemente von graphischen Benutzeroberflächen; Eventhandling; Softwareentwurf; komplexe Datentypen, Funktionen, Collections; Anwendung von Klassenbibliotheken, Dateizugriffe, Datenbankzugriffe, Exceptionhandling; Dokumentationstools.

Anwendungen der Informatik auf biologische, gesundheitstechnische und medizintechnische Aspekte.

**Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte:**

Vernetzung mobiler Geräte; Netzwerkbetrieb; Netzwerkschnittstellen, Netzwerkanbindung medizintechnischer Geräte; Übertragungsprotokolle, Netzwerkbetriebssysteme; Aufgaben von Betriebssystemen; Prozesse und Threads, Interrupts, Synchronisation, Deadlocks, Scheduler, Speicherverwaltung.

**6. Semester – Kompetenzmodul 6:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Softwaredesign und Programmierung**

- Programmieraufgaben mit verschiedenen Methoden der strukturierten und objektorientierten Programmierung in einer weiteren Programmiersprache umsetzen und diese mit entsprechenden Werkzeugen dokumentieren;
- komplexe Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen planen und realisieren;
- Teststrategien entwickeln und durchführen.

**Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte**

- die Funktionalität von Netzwerkdiensten evaluieren und im Umfeld der Medizin- und Gesundheitsinformatik implementieren;
- die wesentlichen Aspekte und Bedrohungen der Netzwerksicherheit erkennen;
- die Installation unterschiedlicher Betriebssysteme vergleichen und bewerten und in ein Netzwerk einbinden.

**Bereich Webapplikationen**

- die grundlegenden Eigenschaften von medizinischen Webservices erklären.

**Lehrstoff:****Bereich Softwaredesign und Programmierung:**

Komplexe Elemente von graphischen Benutzeroberflächen; Eventhandling; Softwareentwurf; Funktionen, Collections; Einsatz von Klassenbibliotheken, Dateizugriffe, Serialisierung, Datenbankzugriffe; Exceptionhandling.

Anwendungen der Informatik auf biologische, gesundheitstechnische und medizintechnische Aspekte; Softwaretests, Unittests, Performancetests.

**Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte:**

Netzwerkdienste im medizintechnischen Umfeld; Anwendungen der Telemedizin; Sicherheitsrisiken, Sicherheitslösungen, Security Policies; Betriebssysteme im Vergleich; Installation, Netzwerkeinbindung.

Bereich Webapplikationen:

Medizinische Webservices.

IV. Jahrgang:

7. Semester – Kompetenzmodul 7:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Softwaredesign und Programmierung

- die softwaretechnischen Anforderungen des Fachgebietes analysieren und geeignete Lösungsstrategien auswählen;
- einfache Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen planen und realisieren.

Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte

Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen in eine Netzwerkumgebung integrieren.

Bereich Webapplikationen

- dynamische Webapplikationen planen und entwickeln und dafür die geeigneten Techniken bewerten und auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Softwaredesign- und Programmierung:

Analyse, Design und technische Spezifikation; Anwendungen der Informatik auf biologische, gesundheitstechnische und medizintechnische Aspekte; Einsatz von Versionierungstools.

Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte:

Integration von verteilten Systemen in der Medizin und Gesundheitsinformatik.

Bereich Webapplikationen:

Planung und Entwicklung von Webinterfaces zu Datenbanken und von dynamischen Webseiten.

8. Semester – Kompetenzmodul 8:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im Bereich Softwaredesign und Programmierung

- komplexe Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen planen und realisieren;
- Software-QS-Richtlinien wiedergeben und diese bei der SW-Entwicklung anwenden;
- Kryptisierungswerkzeuge auswählen und entsprechende Bibliotheken zum Schutz der Daten anwenden, Authentifizierungswerkzeuge auswählen und entsprechende Bibliotheken anwenden.

Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte

Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen in eine Netzwerkumgebung integrieren.

Bereich Webapplikationen

- dynamische Webapplikationen planen und entwickeln und dafür die geeigneten Techniken bewerten und auswählen.

**Lehrstoff:**

Bereich Softwaredesign und Programmierung:

Anwendungen der Informatik auf biologische, gesundheitstechnische und medizintechnische Aspekte; Einsatz von Versionierungstools; Kryptisierung, Authentifizierung, Zertifikate.

Bereich Netzwerke, Betriebssysteme und mobile Geräte:

Integration von verteilten Systemen in der Medizin und Gesundheitsinformatik.

Bereich Webapplikationen:

Planung und Entwicklung von Webinterfaces zu Datenbanken und von dynamischen Webseiten. V.

Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Softwaredesign und Programmierung

- unter Einsatz von geeigneten Bibliotheken und Entwicklungswerkzeugen Softwarelösungen für medizin- und gesundheitstechnische Problemstellungen entwerfen und entwickeln;
- komplexe Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen planen und realisieren;
- vernetzte Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen realisieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Softwaredesign und Programmierung:

Anwendung von fach einschlägigen externen Bibliotheken; Anwendungen der Informatik auf biologische, gesundheitstechnische und medizintechnische Aspekte; Realisation von verteilten Systemen in der Medizin und Gesundheitsinformatik.

10. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Softwaredesign und Programmierung

- unter Einsatz von geeigneten Bibliotheken und Entwicklungswerkzeugen Softwarelösungen für medizin- und gesundheitstechnische Problemstellungen in realitätsnahen Umgebungen entwerfen und entwickeln;
- komplexe Anwendungen zu biologischen, gesundheitstechnischen und medizintechnischen Aufgabestellungen in verteilten Umgebungen planen und realisieren.

**Lehrstoff:**

Bereich Softwaredesign und Programmierung:

Anwendung von fach einschlägigen externen Bibliotheken; Anwendungen der Informatik auf biologische, gesundheitstechnische und medizintechnische Aspekte; Realisation von verteilten Systemen in der Medizin und Gesundheitsinformatik.

## 1.7 PROJEKTENTWICKLUNG

III. Jahrgang:

5. Semester – Kompetenzmodul 5:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projektmanagement

- die aktuellen Ansätze und theoretischen Grundlagen, Rahmenbedingungen, Prozesse, Prozessmodelle und Kompetenzen im Projektmanagement sowohl erklären als auch kontextbezogen interpretieren;
- die Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements theoriebasiert anwenden.

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen

- Modelle und Methoden der Softwareentwicklung anhand konkreter Aufgabenstellungen anwenden.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie

- ausgehend von Beispielen, Fallstudien oder Praxisprojekten Projektplanungen entwickeln und einfache Projekte angeleitet durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektmanagement:

Projektbegriff, Projektmanagementansätze und Phasenmodelle; Projekt-, Programm- und Projektportfoliomanagement, Projektteams und Projektorganisation, Prozesse und Kompetenzen im Projektmanagement.

Methoden, Werkzeuge und Dokumente im Projektmanagement-Prozess; Projektplanung, Projektstart, Durchführung, Controlling.

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen:

Anforderungsanalyse und -beschreibung, Aufwandsschätzung.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie:

Durchführung einfacher Projekte.

6. Semester – Kompetenzmodul 6:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projektmanagement

eine vorliegende Projektaufgabe analysieren, auswerten und darstellen und mit geeigneten Methoden und Werkzeugen planen sowie eine geeignete Projektorganisationsform ableiten.

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen

- die theoretischen Grundlagen, Rahmenbedingungen, Prozesse, Vorgehensmodelle, Kompetenzen und Rollen im Software-Engineering sowohl erklären als auch kontextbezogen interpretieren;

- ausgehend von Beispielen, Fallstudien oder Praxisprojekten die für ein

Softwareentwicklungsprojekt geeigneten Methoden und Werkzeuge des Software-Engineerings sowohl erklären als auch auswählen und theoriebasiert anwenden;

- das Medizinproduktegesetz, die internationalen Richtlinien und Normen zur Entwicklung von medizinischer Software anwenden;

- bestehende IKT-Systeme und Geschäftsprozesse analysieren und darstellen, um dafür Lösungskonzepte und Umsetzungsstrategien für Softwareentwicklungsprojekte zu erarbeiten.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie

- ausgehend von Beispielen, Fallstudien oder Praxisprojekten Projektplanungen entwickeln und einfache Projekte angeleitet durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Projektmanagement:

Rollen in Softwareentwicklungsprojekten; Methoden für Ist-Erhebung, Analyse, Entwurf.

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen:

Software-Engineering, Vorgehens- und Prozessmodelle für die Softwareentwicklung, Entwicklung und Qualitätssicherung im Software-Engineering; Medizinproduktegesetz, einschlägige Verordnungen sowie internationale Richtlinien und Normen; Dokumentation und Abschluss von Projekten, Projektevaluation; Qualitätsmanagement und Produktdokumentation, Wartung.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie:

Durchführung einfacher Projekte.

IV. Jahrgang:

## 7. Semester – Kompetenzmodul 7:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen

- die aktuellen Technologien und Produkte in den Bereichen Hardware und Software sowie die aktuellen Entwicklungen im Bereich der IT-Dienstleistungen erläutern;
- Methoden zur Modellierung betrieblicher Informationssysteme sowie zur Planung und Beschreibung von IT-Architekturen anwenden.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie

- einfache, angeleitete Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung initiieren, planen, kalkulieren und eine geeignete Teamstruktur und Teamkommunikation, Arbeitsumgebung und Qualitätssicherung sowohl konzipieren als auch aufbauen;
- für einfache, angeleitete Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung Anforderungen erheben und beschreiben, benutzerorientierte Konzepte entwickeln, Teilziele planen, diese erfolgreich umsetzen, validieren und dokumentieren.

### **Lehrstoff:**

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen:

IT-Architekturen, Strategien und Rahmenbedingungen zur Entwicklung, Methoden und Werkzeuge zur Beschreibung von Architekturmodellen, Architektur-Frameworks; Methoden des Projektmanagements und Software-Engineerings, Software-Ergonomie, Teambildung und Teamkommunikation, Requirements Engineering und Requirements Management, Test Management, Change Management.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie:

Durchführung einfacher Projekte.

## 8. Semester – Kompetenzmodul 8:

### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen

- ausgehend von einer konkreten Unternehmenssituation eine geeignete IT-Organisation sowohl ableiten als auch bewerten;
- betriebliche Prozesse im Gesundheitswesen mittels geeigneter Methoden darstellen sowie deren Unterstützung und Optimierung durch den geeigneten Einsatz von IKT ableiten.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie

- für einfache, angeleitete Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung Anforderungen erheben und beschreiben, Teilziele planen, diese erfolgreich umsetzen, validieren und dokumentieren;
- einfache, angeleitete Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung erfolgreich in den Betrieb überleiten, abschließen, evaluieren und dokumentieren.

### **Lehrstoff:**

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen:

Strategische Ausrichtung der IKT, Governance, organisatorische und technologische Implementierung von IKT für Unternehmungen, insbesondere im Gesundheitsbereich; strategische, operative und technische Prozessmodelle, Rollen in Prozessen, Methoden und Werkzeuge zur Prozessbeschreibung und -gestaltung, Referenzmodelle.

Organisation von IKT-Abteilungen, IT-Services und IT-Service-Management, Referenzmodelle für Gestaltung und Qualität von IT-Services unter spezieller Berücksichtigung des Einsatzes im Gesundheitswesen.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie:

Durchführung einfacher Projekte.

V. Jahrgang – Kompetenzmodul 9:

9. Semester:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Entwicklung von Softwaresystemen

- ausgehend von konkreten Problemstellungen und Fallbeschreibungen IKT-Systemkonzepte unter Berücksichtigung aktueller Technologien entwickeln und nach den Gesichtspunkten Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltgerechtigkeit evaluieren;
- selbstständig für komplexe Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung Anforderungen erheben und beschreiben, Teilziele planen, diese erfolgreich umsetzen, validieren und dokumentieren.

Bereich Beschaffungsprozesse und Betrieb von IKT

- die Beschaffung und Einführung von IKT-Systemen im privatwirtschaftlichen wie auch im öffentlichen Bereich sowohl planen, vorbereiten und dokumentieren als auch argumentieren; - personal- und gesellschaftspolitische Auswirkungen des IKT-Einsatzes reflektieren.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie

- selbstständig komplexe Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung initiieren, planen, kalkulieren, vertraglich vorbereiten und eine geeignete Teamstruktur und Teamkommunikation, Arbeitsumgebung und Qualitätssicherung sowohl konzipieren als auch aufbauen.

**Lehrstoff:**

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen:

Aktueller Hardware-, Software- und IT-Dienstleistungsmarkt; Methoden zur Entwicklung, Dimensionierung, Darstellung und Beschreibung von IKT-Systemkonzepten.

Wirtschaftlichkeit und Umweltgerechtigkeit von IKT-Systemen, IT-Controlling, IT-Compliance.

Beschaffungsvorgang, Pflichtenheft, Ausschreibung, Angebot, Wirtschaftlichkeit, Leistungs- und Kostenvergleich, Business Case, Evaluierung und Systemauswahl, Methoden des Projektmanagements und Software-Engineerings.

Bereich Beschaffungsprozesse und Betrieb von IKT:

Rechtskonforme Vergabe, Einführung von IKT-Systemen; IT-Arbeitsplätze, IT-Akzeptanz, Auswirkungen der IKT im gesellschaftspolitischen Umfeld.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie:

Vertragsmanagement in Projekten; Durchführung komplexer Projekte.

10. Semester:

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Projektmanagement

- die aktuellen Ansätze im Projekt-, Programm- und Multiprojektmanagement anwenden und die Rahmenbedingungen für Projekte in einem internationalen Umfeld beschreiben.

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen

- aus den vielfältigen gesetzlichen Vorgaben im Bereich Informationstechnologie und Medizinprodukte geeignete Schritte für konkrete Situationen sowohl ableiten als auch argumentieren;

- selbstständig für komplexe Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung Anforderungen erheben und beschreiben, Teilziele planen, diese erfolgreich umsetzen, validieren und dokumentieren.

Bereich Beschaffungsprozesse und Betrieb von IKT

- den Aufbau und Ablauf inner- und zwischenbetrieblicher Informationsverarbeitung sowie deren zugrunde liegende Systeme modellhaft aus verschiedenen Sichtweisen darstellen und nach den Kriterien Kosten, Verfügbarkeit, Sicherheit und Umweltgerechtigkeit beurteilen.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie

- selbstständig komplexe Projekte in den Bereichen Software- und Systementwicklung erfolgreich in den Betrieb überleiten, abschließen, evaluieren und dokumentieren.

#### **Lehrstoff:**

Bereich Projektmanagement:

Methoden des Projektmanagements und Software Engineerings.

Bereich Entwicklung von Softwaresystemen:

Medizinproduktegesetz und einschlägige Verordnungen, nationale und internationale Normen, Compliance; rechtliche Bestimmungen für die Entwicklung und Nutzung von Software, rechtliche Vorgaben für den betrieblichen Einsatz von IKT-Systemen.

Bereich Beschaffungsprozesse und Betrieb von IKT:

Rechtskonforme Vergabe, Einführung von IKT-Systemen; IT-Arbeitsplätze, IT-Akzeptanz, Auswirkungen der IKT im gesellschaftspolitischen Umfeld.

Bereich Projekte der Medizininformatik und Gesundheitsökonomie:

Durchführung komplexer Projekte.

## 1.8 COMPUTERPRAKTIKUM

I. Jahrgang (1. und 2. Semester):

#### **Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

Bereich Elektrotechnik und Elektronik

- Schutzmaßnahmen und Sicherheitsvorschriften zur Unfallverhütung angeben und beachten;

- einfache elektronische Grundschaltungen aufbauen;

- Widerstandsmessungen sowie spannungs- und stromrichtige Messungen durchführen.

**Bereich Computertechnik**

- die Funktionen der wichtigsten Baugruppen in Computersystemen sowie die Aufgaben und Einstellungen von erweiterten Firmware-Schnittstellen erklären;
- einen Desktopcomputer assemblieren und ein Computersystem aufrüsten;
- die mechanische und elektrische Verbindung von PC-Standardschnittstellen realisieren, technische Subsysteme an den Rechner anschließen und in Betrieb nehmen;
- ein Betriebssystem installieren und die dazu notwendigen Parametrierungen durchführen;
- verschiedene Applikationen installieren und testen;
- Computerkomponenten testen, einfache Fehlersuche auf Desktopcomputern durchführen und die entsprechenden Ergebnisse bewerten.

**Bereich Digitaltechnik**

- einfache digitale Grundsaltungen aufbauen;
- einfache Programme in hardwarenaher Programmierung umsetzen.

**Bereich Mechanische Grundlagen**

- Montage- und Umbauarbeiten für IT-Infrastruktursysteme durchführen und die dafür notwendigen Pläne lesen; -  
mechanischen Arbeiten ausführen.

**Lehrstoff:****Bereich Elektronik und Elektrotechnik:**

Schutzmaßnahmen, Sicherheitsvorschriften, Unfallverhütung; elektrische Standardkomponenten, elektromechanische und elektronische Bauelemente; Grundsaltungen der Elektrotechnik.

**Bereich Computertechnik:**

HW-Komponenten; Applikations-SW; Betriebssysteme; Virtualisierung.

**Bereich Digitaltechnik:**

Logikelemente; digitale Grundsaltungen.

**Bereich Mechanische Grundlagen:**

Unfallverhütung; grundlegende mechanische Arbeiten; Montagearbeiten für IT-Infrastruktur.

**II. Jahrgang:****3. Semester – Kompetenzmodul 3:****Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im

**Bereich Elektronik und Elektrotechnik**

- elektronische Schaltungen aufbauen;
- Widerstandsmessungen sowie spannungs- und stromrichtige Messungen durchführen.

**Bereich Netzwerktechnik**

- einschlägige Normen für Verlegerichtlinien von Netzwerkverkabelungen angeben;
- eine einfache strukturierte LAN-Verkabelung inkl. Kabelmessungen durchführen;
- die für die Installation von IT-Infrastruktursystemen notwendigen Arbeitsschritte beschreiben, Pläne lesen und eine entsprechende Arbeitsplanung und Arbeitsvorbereitung durchführen;
- ein einfaches PC-Netzwerk konfigurieren und in Betrieb nehmen sowie Fehler im Netzwerk suchen und beheben;
- ein Netzwerkbetriebssystem installieren und konfigurieren.

**Lehrstoff:****Bereich Elektronik und Elektrotechnik:**

Aufbau und Inbetriebnahme samt Funktionsprüfung elektronischer Schaltungen; elektronische Messtechnik.

Bereich Netzwerktechnik:

Ausführung normgerechter und strukturierter Verkabelungsarbeiten; Installation und Konfiguration von kabelgebundenen und drahtlosen Netzwerk- und Serverkomponenten, Fehlersuche und -behebung; planen und entwerfen von einfachen Netzwerken; Installation und Konfiguration von Betriebssystemen im Netzwerk; Userverwaltung; Kabelprüfung.

4. Semester – Kompetenzmodul 4:

**Bildungs- und Lehraufgabe:**

Die Schülerinnen und Schüler können im  
Bereich Elektronik und Elektrotechnik

- elektronische Schaltungen aufbauen;
- Widerstandsmessungen sowie spannungs- und stromrichtige Messungen durchführen.

**Lehrstoff:**

Bereich Elektronik und Elektrotechnik

Aufbau und Inbetriebnahme samt Funktionsprüfung elektronischer Schaltungen; elektronische Messtechnik.

**D. Pflichtpraktikum**

Siehe Anlage 1.

**Freigegegenstände, Unverbindliche Übung, Förderunterricht**

**E. Freigegegenstände** Siehe Anlage 1.

**F. Unverbindliche Übung**

BEWEGUNG UND SPORT

Siehe BGBI. Nr. 37/1989 idgF.

**G. Förderunterricht**

Siehe Anlage 1.

