

---

# Verkündungsblatt

der Universität Duisburg-Essen - Amtliche Mitteilungen

---

Jahrgang 15

Duisburg/Essen, den 26. Januar 2017

Seite 13

Nr. 3

---

**Erste Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung  
für den Bachelorstudiengang  
MEDIZINTECHNIK  
an der Universität Duisburg-Essen  
Vom 25. Januar 2017**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16.09.2014 (GV. NRW S. 547), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2016 (GV. NRW. S. 310), hat die Universität Duisburg-Essen folgende Ordnung erlassen:

**Artikel I**

Die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Medizintechnik an der Universität Duisburg-Essen vom 17.11.2015 (Verkündungsblatt Jg. 13, 2015 S. 699 / Nr. 136) wird wie folgt geändert:

1. In **§ 5** wird der folgende Abs. 5 angefügt:  
„Der Studiengang nimmt am Projekt „Flexibilisierungsstudium“ teil, das eine Verlängerung der spezifischen Regelstudienzeit dieses Studiengangs um ein bis zwei Semester ermöglicht. Näheres regelt die Ordnung des Flexibilisierungsstudiums.“
2. In **§ 11 Abs. 1 S. 1** wird die Ziffer „15“ durch die Ziffer „12“ ersetzt.
3. In **§ 26 Abs. 4** wird der folgende Satz 4 eingefügt; die bisherigen Sätze 4 und 5 werden zu den Sätzen 5 und 6:  
„Eine statistisch relevante Anzahl ist erreicht, wenn mindestens 30 Prüflinge erstmalig an der Prüfung teilnehmen. Eine nicht ganzzahlige Bestehensgrenze wird zu Gunsten der Studierenden gerundet.“
4. Die **„Anlage 1: Studienplan für den Bachelorstudiengang Medizintechnik“** erhält die dieser Ordnung als Anlage beigefügte Fassung.

**Artikel II**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität Duisburg-Essen - Amtliche Mitteilungen in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Ingenieurwissenschaften vom 09.11.2016.

Duisburg und Essen, den 25. Januar 2017

Für den Rektor  
der Universität Duisburg-Essen  
Der Kanzler  
Dr. Rainer Ambrosy

**Anlage 1:**

**Studienplan Bachelor Medizintechnik**

Modul	Lehrveranstaltungen/ Prüfung	Se	Veranstaltung				CP	P / WP	Prüfungsform	Qualifikationsziel
			V	Ü	P	S				
Mathematik 1 (für Ingenieure)	Mathematik 1 (für Ingenieure)	1	4	2	0	0	8	P	Klausur	<p>Die Studierenden sind fähig, die Operationen mit Mengen auszuführen und die Beweismethode der vollständigen Induktion anzuwenden. Sie sind in der Lage, Berechnungen mit komplexen Zahlen auszuführen und algebraische Gleichungen im Komplexen aufzulösen und sie sind fähig, die wichtigsten Methoden der Differentialrechnung von Funktionen einer reellen Variablen anzuwenden: Sie können insbesondere Grenzwerte von Folgen, Reihen und Funktionen bestimmen, Ableitungen und höhere Ableitungen von Funktionen berechnen, Untersuchungen zum Verhalten von Funktionen (bezüglich Stetigkeit, Monotonie, relative Extrema) durchführen, Konvergenzkriterien und Divergenzkriterien für unendliche Reihen anwenden, analytische Funktionen in Potenzreihen (Taylor-Reihen) entwickeln.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Methoden der Integralrechnung von Funktionen einer reellen Variablen anzuwenden. Sie können insbesondere Stammfunktionen von Funktionen bestimmen, bestimmte Integrale von elementaren Funktionen berechnen, Integration rationaler Funktionen durchführen, Konvergenz- (bzw. Divergenz-) verhalten von uneigentlichen Integralen bestimmen.</p>
Mathematik 2 (für Ingenieure)	Mathematik 2 (für Ingenieure)	2	4	2	0	0	7	P	Klausur	<p>Die wichtigen Hilfsmittel zur Bearbeitung mehrdimensionaler Probleme (wie z. B. Vektorrechnung, lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Determinanten) werden zusammengestellt. Die partiellen Ableitungen der Funktionen mit mehreren Variablen und ihre Anwendungen werden behandelt. Danach folgen Techniken zur Berechnung von (Raum-)Kurvenintegralen und Integralen über Normalbereiche. Zum Abschluss wird</p> <p>in die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung eingeführt. Hauptpunkte sind Vektorrechnung, Lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Kurven und Flächen zweiten Grades, Differentialrechnung in mehreren Variablen, Taylor-Formel und relative Extrema, Kurvenintegrale, Parameterintegrale und Integrale über Normalbereiche, Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung.</p>

Physik M	Physik M	2	2	1	0	0	3	P	Klausur	Die Studenten sollen ein Verständnis physikalischer Zusammenhänge entwickeln, welches den gängigen Darstellungen in Lehrbüchern der Physik entspricht. Sie sollen physikalische Aufgaben aus den Bereichen Mechanik, Wellen, Optik und Elektrizität lösen können. In der Regel müssen für die Lösung zwei Formeln oder eine Formel und eine Zeichnung kombiniert werden.
	Physik M Praktikum	2	0	0	1	0	1	P	Versuchsdurchführung, Antestat	Die Studierenden können eigenständig physikalische Experimente durchführen, auswerten und die Ergebnisse kritisch beurteilen.
Chemie	Chemie	1	2	1	0	0	4	P	Klausur	Die Studierenden sind in der Lage, Chemie in Zusammenhängen nachzuvollziehen und zu beschreiben. Dazu gehören das Grundgerüst der chemischen Fachsystematik, d.h. ihre Begriffe, Konzepte, Modelle, Klassifikationskriterien und Ordnungsprinzipien für Stoffe und Reaktionen, die chemischen Denk- und Arbeitsweisen, d.h. die Methoden der Erkenntnisgewinnung in der Chemie vom Experiment über die Hypothesenbildung bis zur gesicherten Erkenntnis sowie die Bedeutung und die Anwendungen chemischer Erkenntnisse in Natur und Technik, insbesondere betreffend Materialien, die im Maschinenbau Verwendung finden.
Grundlagen der Elektrotechnik E1	Grundlagen der Elektrotechnik E1	1	3	2	0	0	7	P	Klausur	Nach dem Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein, Grundbegriffe und Größen des elektrischen und magnetischen Feldes anzugeben, das Verhalten der Feldgrößen an Grenzflächen zu beurteilen, die Definition des Potentials, der Spannung und des Stromes anzugeben und zu erläutern und das Induktionsgesetz durch die Bewegung eines elektrischen Leiters als auch durch Änderung des magnetischen Flusses zu erläutern.
Grundlagen der Elektrotechnik E2	Grundlagen der Elektrotechnik E2	2	3	2	0	0	7	P	Klausur	Nach dem Besuch der Veranstaltung sollen die Studierenden in der Lage sein grundsätzliche Ansätze zur Berechnung von Netzwerken zu benennen und anzuwenden sowie einfache Schaltungen und deren Eigenschaften zu bezeichnen, die komplexe Wechselstromrechnung für Größen mit sinusförmiger Zeitabhängigkeit anzuwenden sowie Energie- und Leistungsbetrachtungen in Wechselstromschaltungen durchzuführen.
Procedural Programming	Procedural Programming	2	1	1	1	0	3	P	Klausur	Die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Konzepte der prozeduralen Programmierung. Sie können kleinere Problemstellungen und Beispiele algorithmisch aufarbeiten und in der Programmiersprache C selbständig implementieren. Sie sind in der Lage, sich selbständig in andere prozedurale Programmiersprachen einzuarbeiten.

Technische Mechanik 1	Technische Mechanik 1	3	4	2	0	0	7	P	Klausur	Vermittlung der Grundlagen der Statik und Ausbildung der Fähigkeit, technische Probleme der Statik selbständig zu lösen.
Technische Mechanik 2	Technische Mechanik 2	4	3	2	0	0	6	P	Klausur	Vermittlung der Grundlagen der Dynamik und Ausbildung der Fähigkeit, technische Probleme der Dynamik selbständig zu lösen.
Grundlagen der technischen Informatik	Grundlagen der technischen Informatik	1	2	1	0	0	3	P	Klausur	Die Studierenden lernen durch diese Veranstaltung die grundlegenden Denkweisen der Booleschen Algebra und Codierung kennen. Sie werden in den Stand versetzt, derartige Vorgehensweisen auf einfache Schaltungen der Rechner-technik, aber auch auf andere Aufgabenstellungen anzuwenden.
	Grundlagen der technischen Informatik Praktikum	1	0	0	1	0	1	P	Versuchsdurchführung, Antestat	Die Studierenden sind in der Lage professionelle Entwurfssysteme zur Analyse und Simulation einfacher Bausteine und Schaltungen der Digitaltechnik anzuwenden.
Statistics for Engineers	Statistics for Engineers	4	2	1	0	0	3	P	Klausur	Die Studierenden erwerben die notwendigen Grundkenntnisse des statistischen Arbeitens und die Fähigkeit, statistische Methoden und Instrumente anzuwenden. Sie sind in der Lage auch komplexere statistische Aufgaben mit Werkzeugen wie z.B. Matlab, Mathematica, Excel und Standard-Programmiersprachen zu lösen. Weiterhin sind sie in der Lage, sich eigenständig in weitere statistische Verfahren einzuarbeiten und diese erfolgreich anzuwenden.
Grundlagen elektronischer Schaltungen	Grundlagen elektronischer Schaltungen	4	2	1	0	0	3	P	Klausur	Die Studierenden sind fähig zur Analyse analoger integrierter Schaltungen, zur Arbeitspunkteinstellung elektronischer Schaltungen, zur Erstellung und Analyse von Kleinsignal-Ersatzschaltbildern, zum Aufbau und Analyse von Operationsverstärkerschaltungen und zur Analyse und Entwurf einfacher Digitalschaltungen.
Medizininformatik	Medizininformatik	4	2	1	0	0	4	P	Klausur	Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Konzepte, Prinzipien und Funktionsweisen von Hard- und Softwaresystemen zu erläutern sowie deren Einsatz in medizintechnischen Produkten zu benennen und deren Funktionsweise zu erklären.
Medizinische Messtechnik	Medizinische Messtechnik	4	2	1	0	0	4	P	Klausur	Die Studenten können wichtige Verfahren der medizinischen Messtechnik verstehen und unterscheiden und deren typische Anwendungsgebiete in den Bereichen Diagnose und Therapie zuordnen. Sie kennen reguläre und neuartige Problemlösungen zur messtechnischen Unterstützung medizinischen Handelns und sind in der Lage an konkreten Aufgabenstellungen der medizinischen Messtechnik Herangehensweisen und Verfahrensabläufe zu beschreiben und sowohl im medizinischen als auch im ingenieurwissenschaftlichen Kontext aufzubereiten.

Strömungslehre 1	Strömungslehre 1	4	2	2	0	0	5	P	Klausur	Studenten die die Vorlesung erfolgreich besucht haben sind in der Lage Strömungsmechanische Probleme klassifizieren zu können, Auftriebskräfte und hydrostatische Lasten zu berechnen, Masse- Impuls- und Energiebilanzen in Rohrnetzwerken aufzustellen, Druckverluste in Rohrnetzwerken mit Einbauten und Armaturen zu berechnen, Impulsbilanz in integraler Form anzuwenden und Kräfte in um- bzw. durchströmten Systemen zu berechnen sowie einfache Probleme viskoser Strömungen zu berechnen
Werkstofftechnik 1	Werkstofftechnik 1	5	4	0	0	0	5	P	Klausur	Die Veranstaltung hat das Ziel, die notwendigen werkstoffkundlichen Grundlagen für den Ingenieurberuf zu vermitteln. Dabei steht der Zusammenhang zwischen den naturwissenschaftlichen Grundlagen und den Gebrauchs- und Fertigungseigenschaften im Vordergrund. Es werden Beispiele aus den Bereichen Keramiken, Gusseisen, Stahlguss und Stähle vorgestellt.
Grundlagen der Bildverarbeitung	Grundlagen der Bildverarbeitung	4	2	2	0	0	5	P	Klausur	Die Studierenden sollen den Prozess der digitalen Bilderzeugung kennenlernen und die Verwendung eines Bildverarbeitungssystems beherrschen. Es sollen die grundlegenden mathematischen Ansätze zur Bestimmung von Bildeigenschaften verstanden werden, und ausgewählte Verfahren der Bildvorverarbeitung, Segmentierung, und elementaren Strukturextraktion verstanden und implementiert werden. Für ausgewähltes Bildmaterial sollen die Studierenden fundierte Ratschläge geben können, wie eine Verarbeitung erfolgen soll, um bestimmte einfache Strukturen zu extrahieren.
Struktur von Mikrorechnern	Struktur von Mikrorechnern	5	2	1	0	0	3	P	Klausur	Die Studenten entwickeln ein vertieftes Verständnis für den Aufbau, die Funktionsweise, wesentliche Konzepte und die Anwendung rechnergesteuerter Systeme insbesondere hinsichtlich Systemtopologien, Befehlsverarbeitung und Befehlsstrukturen, Adressierungsarten, Speicherorganisation, PIN-Funktionen, Befehlsätzen, Mehrrechnerkonzepten, E/A- und Coprozessoren, Prozessorarchitekturen, Mikrocontrollersystemen, Grundzüge eingebetteter und verteilter Systeme sowie Feldbussystemen.
	Struktur von Mikrorechnern Medizintechnik Praktikum	6	0	0	1	0	1	P	Versuchsdurchführung, Antestat	Die Studenten sind fähig ihre Kenntnisse und ihr Verständnis für die Funktionsweise und die Nutzung von Mikrocontrollern in verschiedenen praktischen Anwendungen an einem Entwicklungssystem umzusetzen. Sie entwickeln grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit typischen Entwicklungsumgebungen für Rechensysteme und in der Systemprogrammierung.

Ringpraktikum angewandte Medizintechnik	Ringpraktikum angewandte Medizintechnik	4	0	0	2	0	2	P	Versuchsdurchführung, Antestat	Die Studierenden sind in der Lage Systeme und Komponenten der Medizintechnik zu analysieren und deren Einsatz zu planen. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen medizinischer Problemstellung und technischer Lösung für die exemplarisch vorgestellten Systeme und Komponenten.
Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik	Ausgewählte Kapitel der Medizintechnik	3	1	0	0	0	1	P	Hausarbeit	Die Studierenden sind in der Lage die wichtigsten Branchen und Forschungsgebiete der Medizintechnik zu benennen. Diese Erkenntnisse unterstützen Studierenden hinsichtlich ihres beruflichen Selbstverständnisses und ggf. im Rahmen erster Entscheidungsschritte bezüglich einer Weiterqualifikation oder der beruflichen Karriere.
Terminologie	Terminologie	1	0	1	0	0	2	P	Online-Test	Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Fachwortschatz der Medizin und sind in der Lage in der Fachsprache mit Medizinerinnen und anderen Personen des Gesundheitswesens zu kommunizieren.
Anatomie	Anatomie 1	1	4	0	2	0	6	P	Klausur oder mündliche Prüfung	Nach dem Besuch des ersten Teils der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage die vier Grundgewebearten des menschlichen Organismus zu erkennen und deren Unterschiede zu benennen. Aufgrund der Vorlesungen in Propädeutik, Osteologie und Biomechanik verstehen sie die biomechanische Relevanz des Stützgewebes für den Bewegungsapparat. Im zweiten Teil dieser Veranstaltung lernen die Studierenden die wichtigen Organsysteme kennen. Sie verstehen deren klinische Relevanz bei Dysfunktionen und können sich mit Ärzten und Pflegekräften über medizintechnische und therapeutische Maßnahmen austauschen. Ferner sind sie aufgrund ihres Wissens fähig, sich in medizinische Problemstellungen einzuarbeiten und zielführende Lösungen selbstständig zu entwickeln. Die Veranstaltungen der Anatomie I besuchen die Studierenden der Medizintechnik zusammen mit den Medizinstudenten, so dass das Niveau der Lehrinhalte die Studierenden auf die Zusammenarbeit mit Ärzten vorbereitet.
	Anatomie 2	2	1	0	1	0	3	P	Klausur oder mündliche Prüfung	In den eigens für die Medizintechniker zugeschnittenen Vorlesungen und Demonstrationen lernen die Studenten die Organe hinsichtlich ihrer systematischen und topographischen Verhältnisse kennen und bekommen einen Einblick in die Organisations- und Funktionsstruktur des menschlichen Organismus. Die Themenauswahl und Praxisbezüge bereiten die Studierenden der Medizintechnik gezielt auf Fragestellungen ihres zukünftigen Arbeitsfeldes vor und sind Grundlage zum Verständnis der Physiologie und Biochemie im dritten und vierten Semester.

Biochemie	Biochemie 1	2	2	0	0	1	4	P	Klausur	<p><b>Vorlesung:</b> Die Studierenden verstehen die Struktur und Funktion von Biomolekülen, die molekularen Lebensvorgänge in Zellen und Geweben, sowie die molekularen Grundlagen von Krankheiten; sie können die Struktur und die Funktionen der Zelle erklären, die Biosynthese, Struktur, Eigenschaften und Funktionen von biologischen Membranen beschreiben und deren Bedeutung für biologische Vorgänge erläutern. Darüber hinaus können die Studierenden Begriffe wie „Enzym“ und „Internationale Einheit für Enzymaktivität (U)“ definieren und die Prinzipien der Enzymwirkung und -kinetik sowie die Enzymhemmung als Wirkungsmechanismus von Arzneimitteln erläutern. Zudem können die Studierenden regulatorische und nicht-regulatorische Enzyme definieren und beschreiben.</p> <p><b>Seminar:</b> Das Seminar soll zur gezielten thematischen Vertiefung dienen, wobei die Studierenden das Gelernte u.a. im Rahmen von Transfer- und Praxisorientierten Aufgaben anwenden sollen.</p>
	Biochemie 2	3	4	0	2	1	9	P	Klausur	<p><b>Vorlesung/Seminar:</b> Die Studierenden lernen biochemische Grundlagen des Stoffwechsels kennen. Sie erhalten Kenntnisse zu Eigenschaften, Funktionen und Stoffwechsel der biochemisch wichtigen Stoffe, zu Grundlagen der Molekulargenetik und Immunchemie. Darüber hinaus verstehen sie biochemische Aspekte der Zell- und Organphysiologie und Pathobiochemie und können diese auch erklären. Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung der DNA-, RNA-, und Proteinbiosynthese sowie die Prinzipien der DNA-Reparatur-Mechanismen zu beschreiben und zu erläutern und die Unterschiede zwischen prokaryontischer und eukaryontischer Genregulation zu erklären.</p> <p><b>Praktikum:</b> Die Studierenden erlernen grundlegende biochemische Arbeitsmethoden und sind in der Lage, theoretische Konzepte auf der Basis einfacher Versuchsvorschriften in ein Experiment umzusetzen. Das Praktikum vermittelt zu dem den Umgang mit verschiedenen Labor- und Analysengeräten und erläutert die Grundlagen, wie biochemische Fragestellungen experimentell gelöst werden können.</p>

Physiologie	Physiologie	3	2	0	0	0	2	P	Klausur	Kenntnis und Verständnis der gesamten Humanphysiologie, Anwendung theoretischen Wissens in praktischen Übungen und im Selbstversuch; Inhalte: Blut & Immunsystem, Atmung & Energiehaushalt, Niere & Säure-Basen-Haushalt, Neuro- & Muskelphysiologie, Herz, Kreislauf
	Physiologie Praktikum	3	0	0	2	0	4	P	Versuchsdurchführung, Antestat	
Bildgebende Verfahren	Bildgebende Verfahren	2	2	0	0	0	2	P	Klausur	Nach dem Besuch der Vorlesung sollen die Studierenden in der Lage sein die wichtigsten diagnostischen Verfahren der Radiologie und Nuklearmedizin zu benennen, die physikalischen Grundlagen der Signalerzeugung zu erläutern, den prinzipiellen technischen Aufbau einzelner bildgebender Verfahren zu skizzieren, charakteristische Eigenschaften der verschiedenen Verfahren zu erläutern, klinische Anwendungen für die bildgebenden Verfahren in der Radiologischen und Nuklearmedizinischen Diagnostik anzugeben.
Betriebswirtschaft für Ingenieure	Betriebswirtschaft für Ingenieure	3	2	1	0	0	4	P	Klausur	Die Studierenden kennen unterschiedliche Finanzierungsarten, können Investitionsentscheidungen treffen, kennen betriebswirtschaftliche Kennzahlen, können Bilanzen interpretieren, kennen Personalführungssysteme, kennen grundlegende Organisations- und Managementprinzipien.
Ergänzungsbereich Bachelor	Ergänzungsbereich Bachelor	3	3	0	0	0	4	WP	siehe Wahlkatalog	Ziel des Moduls ist die Vertiefung der Allgemeinbildung der Studierenden und ggf. die Verstärkung der sprachlichen Kompetenz sowie eine Stärkung der Berufsbefähigung durch das Erlernen von Teamfähigkeit und Präsentationstechniken.
Praxisprojekt Medizintechnik	Praxisprojekt Medizintechnik	5	0	0	4	0	5	P	Testat/Projektarbeit	Ziel dieser Lehrveranstaltung ist es, Studierende im Team mit einem praktischen Problem zu konfrontieren. Dadurch lernen die Studierenden, interdisziplinär Problemlösungen zu erarbeiten und die gelernten theoretischen Grundlagen anzuwenden.
Wahlpflichtmodul Medizintechnik Bachelor	Wahlpflichtkatalog Medizintechnik Bachelor	6	4	2	0	0	14	WP	siehe Wahlkatalog	Der technische Wahlpflichtbereich bietet einerseits die Möglichkeit, sich innerhalb der gewählten Vertiefungsrichtung vertieft mit spezielleren Grundlagen oder Anwendungen zu beschäftigen, andererseits ist es in begrenztem Rahmen auch möglich, über den Horizont der eigenen Vertiefung hinaus in andere Bereiche Einblicke zu gewinnen.



Industriepraktikum	Industriepraktikum	6	-	-	-	-	<b>13</b>	P	Praktikumsbereich	Im Studienverlauf soll das Praktikum das Studium ergänzen und erworbene theoretische Kenntnisse in ihrem Praxisbezug vertiefen. Die berufspraktische Tätigkeit in Industriebetrieben ist förderlich zum Verständnis der Vorlesungen und zur Mitarbeit in den Übungen zum Studium. Als wichtige Voraussetzung für ein erfolgreiches Studium im Hinblick auf die spätere berufliche Tätigkeit ist sie wesentlicher Bestandteil des Studienganges.
Bachelor-Arbeit	Bachelor-Arbeit	6	-	-	-	-	<b>12</b>	P	Bachelorarbeit	Mit der Bachelor-Arbeit zeigen die Studierenden, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem der Angewandten Informatik selbständig auf der Grundlage der bis dahin im Bachelor-Studiengang erzielten Qualifikationen zu bearbeiten.
	Bachelor-Arbeit Kolloquium	6	-	-	-	-	<b>3</b>	P		Die Studierenden zeigen, dass sie die Themenstellung der Bachelorarbeit selbständig erfasst und bearbeitet haben. Sie präsentieren und diskutieren diese Themenstellung auf wissenschaftlichem Niveau vor bzw. mit dem Auditorium inkl. des/der Themenstellers/in.

V	Ü	P	S	Cr
71	29	17	2	###

