

AMTLICHE MITTEILUNGEN

VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB

AUSGABE 48.20 VOM 26. NOVEMBER 2020

ZWEITE SATZUNG ZUR ÄNDERUNG DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG PHYSIK DER FAKULTÄT FÜR NATURWISSENSCHAFTEN AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN

VOM 26. NOVEMBER 2020

Zweite Satzung zur Änderung der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik
der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn

vom 26. November 2020

„Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 29 Abs. 1 Satz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 01. September 2020 (GV. NRW. S. 890), hat die Universität Paderborn folgende Satzung erlassen:

:

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik an der Universität Paderborn vom 16. Juni 2017 (AM.Uni.Pb. 47.17), geändert durch Satzung vom 29. September 2017 (AM.Uni.Pb.104.17) wird wie folgt geändert:

(1) § 11 Abs. 2 wird wie folgt neu gefasst:

Im ersten Studienabschnitt sind Prüfungen für folgende Pflichtmodule bzw. Pflichtmodule mit Wahlpflichtanteilen (im Rahmen der Praktika) im angegebenen Umfang und mit dem angegebenen Gewicht abzulegen:

- | | |
|--|-------|
| 1. Experimentalphysik A (Mechanik, Thermodynamik): | 7 LP |
| 2. Experimentalphysik B (Elektrodynamik, Optik): | 7 LP |
| 3. Experimentalphysik C (Atom- und Quantenphysik): | 7 LP |
| 4. Experimentalphysik D (Molekül- und Kernphysik): | 6 LP |
| 5. Theoretische Physik A (Klassische Mechanik): | 8 LP |
| 6. Theoretische Physik B (Elektrodynamik): | 8 LP |
| 7. Theoretische Physik C (Quantenmechanik): | 8 LP |
| 8. Moderne Optik: | 7 LP |
| 9. Physikalisches Grundpraktikum I: | 15 LP |

(2) § 11 Abs. 3 wird wie folgt neu gefasst:

Zusätzlich zu den in Absatz 2 genannten Pflichtmodulen sind im ersten Studienabschnitt je nach gewählter Studienvariante weitere Prüfungen für die folgenden Module abzulegen.

Studienvariante Mathematik:

- | | |
|----------------------------|------|
| 1. Analysis 1: | 9 LP |
| 2. Analysis 2: | 9 LP |
| 3. Analysis 3: | 7 LP |
| 4. Analysis 4: | 7 LP |
| 5. Lineare Algebra 1: | 9 LP |
| 6. Technisches Englisch I: | 6 LP |

Studienvariante Naturwissenschaften/Technik:

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| 1. Höhere Mathematik I: | 16 LP |
| 2. Höhere Mathematik II: | 8 LP |
| 3. Komplexe Analysis: | 5 LP |
| 4. Allgemeine Chemie: | 7 LP |
| 5. Physikalisches Grundpraktikum II: | 5 LP |
| 6. Technisches Englisch I: | 6 LP |

Studienvariante Französisch:

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| 1. Höhere Mathematik I: | 16 LP |
| 2. Höhere Mathematik II: | 8 LP |
| 3. Komplexe Analysis: | 5 LP |
| 4. Physikalisches Grundpraktikum II: | 5 LP |
| 5. Französisch B2: | 13 LP |

(3) Der Studienverlaufsplan für die Studienvariante Mathematik wird wie folgt neu gefasst:

Studienverlaufsplan: Studienvariante Mathematik

Semester	Modul	Workload (h)	Gesamt (h)
1. Semester	Experimentalphysik A	210	900
	Physikalisches Grundpraktikum I	150	
	<i>Analysis 1</i>	270	
	<i>Lineare Algebra 1</i>	270	
2. Semester	Experimentalphysik B	210	870
	Physikalisches Grundpraktikum I	150	
	Theoretische Physik A	240	
	<i>Analysis 2</i>	270	
3. Semester	Experimentalphysik C	210	900
	Physikalisches Grundpraktikum I	150	
	Theoretische Physik B	240	
	<i>Analysis 3</i>	210	
	<i>Technisches Englisch I</i>	90	
4. Semester	Experimentalphysik D	180	930
	Moderne Optik	210	
	Theoretische Physik C	240	
	<i>Analysis 4</i>	210	
	<i>Technisches Englisch I</i>	90	
5. Semester	Festkörperphysik	210	930
	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum	270	
	Theoretische Physik D	240	
	Vertiefung (Wahlpflicht)	210	
6. Semester	Vertiefung (Wahlpflicht)	210	870
	Angewandte Physik/Mathematik (Wahlpflicht)	210	
	Bachelorarbeit	360	
	Mündliche Verteidigung	90	
			5.400

Der dargestellte Studienverlaufsplan gilt als Empfehlung und Orientierung und kann individuell anders zusammengestellt werden. Zu beachten sind dabei die Voraussetzungen zur Belegung bestimmter Module nach den Modulbeschreibungen. Module, die gemäß § 11 Absatz 3 spezifisch für diese Studienvariante sind, sind zur Hervorhebung in kursiver Schrift dargestellt.

(4) Die Modullisten werden wie folgt neu gefasst:

Pflichtmodule

Modul	Bereich	SWS	LP
Experimentalphysik A (Mechanik, Thermodynamik)	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Experimentalphysik B (Elektrodynamik, Optik)	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Experimentalphysik C (Atom- und Quantenphysik)	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Experimentalphysik D (Molekül- und Kernphysik)	Experimentelle Physik	V 3, Ü 2	6
Moderne Optik	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Festkörperphysik	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Theoretische Physik A (Klassische Mechanik)	Theoretische Physik	V 4, Ü 2	8
Theoretische Physik B (Elektrodynamik)	Theoretische Physik	V 4, Ü 2	8
Theoretische Physik C (Quantenmechanik)	Theoretische Physik	V 4, Ü 2	8
Theoretische Physik D (Thermodynamik, Statistik)	Theoretische Physik	V 4, Ü 2	8
Physikalisches Grundpraktikum I	Praktikum	V 2, S 8, Ü 2	15
Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum	Praktikum	S1, Ü 1, P 4	9
Bachelorarbeit	Abschlussarbeit	3 Monate	15

Zusätzliche Module der Studienvariante Mathematik

Modul	Bereich	SWS	LP
Analysis 1	Mathematik	V 4, Ü 2	9
Analysis 2	Mathematik	V 4, Ü 2	9
Analysis 3	Mathematik	V 3, Ü 2	7
Analysis 4	Mathematik	V 3, Ü 2	7
Lineare Algebra 1	Mathematik	V 4, Ü 2	9
Technisches Englisch I	Englisch	Ü 4	6

Zusätzliche Module der Studienvariante Naturwissenschaften/Technik

Modul	Bereich	SWS	LP
Höhere Mathematik I	Mathematik	V 8, Ü 4	16
Höhere Mathematik II	Mathematik	V 4, Ü 2	8
Komplexe Analysis	Mathematik	V 2, Ü 1	5
Allgemeine Chemie	Chemie	V 4, Ü 2	7
Physikalisches Grundpraktikum II	Praktikum	S 4	5
Technisches Englisch I	Englisch	Ü 4	6

Zusätzliche Module der Studienvariante Französisch

Modul	Bereich	SWS	LP
Höhere Mathematik I	Mathematik	V 8, Ü 4	16
Höhere Mathematik II	Mathematik	V 4, Ü 2	8
Komplexe Analysis	Mathematik	V 2, Ü 1	5
Physikalisches Grundpraktikum II	Praktikum	S 4	5
Französisch B2	Englisch	Ü 2	13

Wahlpflichtmodule Vertiefung

Modul	Bereich	SWS	LP
Laserphysik	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Computerphysik	Theoretische Physik	V 4, Ü 2	7
Halbleiterphysik	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Festkörpertheorie	Theoretische Physik	V 4, Ü 2	7

Wahlmöglichkeiten im Pflichtmodul Angewandte Physik/Mathematik

Modul	Bereich	SWS	LP
Energie und Umwelt	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Materialanalytik	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Mikroskopie	Experimentelle Physik	V 4, Ü 2	7
Lineare Algebra 2	Mathematik	V 4, Ü 2	7
Hilbertraummethode	Mathematik	V 4, Ü 2	7
Mannigfaltigkeiten	Mathematik	V 4, Ü 2	7
Werkstoffkunde 1	Maschinenbau	V 4, Ü 2	7

- (5) Die Modulbeschreibungen zu den Modulen „Analysis 1“, „Analysis 2“, „Lineare Algebra 1“ und „Angewandte Physik/Mathematik“ werden wie folgt neu gefasst:

Analysis 1							
Analysis 1							
Modulnummer:		Workload (h): 270	LP: 9	Studiensemester: 1.	Turnus: Jedes Semester	Dauer (in Sem.): 1	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Analysis 1	V	60	180	WP	bis zu 300
	b)	Analysis 1	Ü	30		WP	bis zu 25
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: • Vollständige Induktion • Reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen • Grenzwerte für Funktionen, Stetigkeit • Differenzierbare und integrierbare Funktionen in einer reellen Variablen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung • Funktionenfolgen, Potenzreihen						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden • verfügen über Grundkenntnisse der Analysis einer Veränderlichen, • sind vertraut mit grundlegenden Beweismethoden und können selbst Beweise führen, • kennen zentrale Begriffe der Analysis (wie Konvergenz und Stetigkeit) und können sicher mit ihnen umgehen, • kennen insbesondere die Begriffe der Ableitung und des Integrals und ihre grundlegenden Eigenschaften, sie können diese interpretieren und berechnen, • beherrschen die Epsilontik.						
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang		Gewichtung für die Modulnote		
		Klausur oder mündliche Prüfung	120–180 Min. 30–45 Min.		100%		

	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang
	b)	Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben	wöchentlich
			SL / QT
	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist die qualifizierte Teilnahme an den Übungen.		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Bachelor Mathematik, Bachelor Technomathematik, Bachelor Informatik		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Helge Glöckner		
13	Sonstige Hinweise: keine		

Analysis 2							
Analysis 2							
Modulnummer:		Workload (h): 270	LP: 9	Studiensemester: 2.	Turnus: Jedes Semester	Dauer (in Sem.): 1	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
	a)	Analysis 2	V	60	180	WP	bis zu 300
	b)	Analysis 2	Ü	30		WP	bis zu 25
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: • Normen und die Topologie des $\mathbb{R}^n$, metrische Räume und topologische Grundbegriffe, Kompaktheit • Stetige und differenzierbare Abbildungen mehrerer Variablen: totales Differential, partielle Ableitungen, Taylor-Formel, Extremstellenbestimmung • Lösen nichtlinearer Gleichungen, Banach'scher Fixpunktsatz, Satz über die Umkehrabbildung, Satz über die implizite Funktion, Extrema unter Nebenbedingungen • Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen, Satz von Picard-Lindelöf						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden • erweitern ihre Kenntnisse der Analysis und vertiefen ihre Kenntnisse der Integralrechnung einer Variablen, • beherrschen den Umgang mit Normen bei der Abschätzung von Abständen, • können mit linearen Approximationen sowie Approximationen höherer Ordnung umgehen, • sind mit Anfangswertproblemen vertraut und kennen Lösungsmethoden, auch können sie einfache Probleme durch Differentialgleichungen modellieren, • haben die Fähigkeit zum selbstständigen, aktiven Umgang mit Fragestellungen der Differentialrechnung in mehreren Variablen, • sind in der Lage, interessengelenkt selbstständig mathematische Einsichten zu erarbeiten, • können allein oder gemeinsam mit anderen einfache Fragestellungen auf dem Gebiet der Analysis lösen.						
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	Prüfungsform			Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	
		Klausur oder mündliche Prüfung			120–180 Min. 30–45 Min.	100%	

	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang
	b)	Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben	wöchentlich
			SL / QT
	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist die qualifizierte Teilnahme an den Übungen.		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Bachelor Mathematik, Bachelor Technomathematik, Bachelor Informatik		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Helge Glöckner		
13	Sonstige Hinweise: Empfohlene Vorkenntnisse: Die Fachkompetenzen aus Analysis 1, Lineare Algebra 1		

Lineare Algebra 1							
Linear Algebra 1							
Modulnummer:		Workload (h): 270	LP: 9	Studiensemester: 1.	Turnus: Jedes Semester	Dauer (in Sem.): 1	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)
	a)	Lineare Algebra 1	V	60	180	WP	bis zu 300
	b)	Lineare Algebra 1	Ü	30		WP	bis zu 25
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: • Matrizenrechnung: Grundbegriffe, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus • Algebraische Strukturen: Gruppen, Ringe, Körper, Restklassen, komplexe Zahlen • Vektorräume: Grundbegriffe, Basen, Dimension • Lineare Abbildungen: Rangsatz, Basiswechsel, lineare Abbildungen versus Matrizen • Determinanten • Eigenwerte						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden • haben ein Verständnis einfacher Fragestellungen der linearen Algebra erworben, • haben grundlegende Begriffe und Methoden der linearen Algebra kennengelernt, • sind in der Lage, Methoden der linearen Algebra auf einfache Probleme anzuwenden, • haben die Fähigkeit zum selbstständigen, aktiven Umgang mit einfachen Fragestellungen im Bereich der linearen Algebra erlangt, • beherrschen einen sicheren Umgang mit einfachen Algorithmen und grundlegenden Beweistechniken der linearen Algebra, • haben Teamfähigkeit durch Zusammenarbeit mit anderen Studierenden bei der Bearbeitung von Gegenständen der Vorlesung und Problemen der Übungen ausgebildet.						
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang		Gewichtung für die Modulnote		
		Klausur oder mündliche Prüfung	120–180 Min. 30–45 Min.		100%		
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.							

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:			
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
	b)	Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben	wöchentlich	QT
	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist die qualifizierte Teilnahme an den Übungen.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Bachelor Mathematik, Bachelor Technomathematik, Bachelor Informatik			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Kai-Uwe Schmidt			
13	Sonstige Hinweise: keine			

Angewandte Physik/Mathematik								
Applied Physics/Mathematics								
Modulnummer:		Workload (h): 210		LP: 7	Studiensemester: 6.		Turnus: Jedes Semester	Dauer (in Sem.): 1
1	Modulstruktur:							
		Lehrveranstaltung	Lehrform	Kontaktzeit (h)	Selbststudium (h)	Status (P/WP)	Gruppengröße (TN)	
	a)	Vorlesung aus Wahlkatalog	V	60	120	P		
	b)	Verbundene Übung	Ü	30		P		
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: Innerhalb des Moduls können anwendungsorientierte Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der experimentellen Physik sowie Lehrveranstaltungen aus anderen Fächern mit Bezug zur Physik gewählt werden. Folgende Alternativen stehen zur Auswahl. Experimentelle Physik: - Energie und Umwelt - Materialanalytik - Mikroskopie Mathematik: - Lineare Algebra 2 - Hilbertraummethoden - Mannigfaltigkeiten Maschinenbau: - Werkstoffkunde 1							
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine							
4	Inhalte: Die Inhalte der zur Auswahl stehenden Lehrveranstaltungen sind den Modulbeschreibungen der Studiengänge, denen die betreffenden Lehrveranstaltungen primär zugeordnet sind, zu entnehmen.							
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse und Fertigkeiten in einem Anwendungsgebiet der Physik oder in einem verwandten Fachgebiet aus dem Bereich der Mathematik, der Naturwissenschaften oder der Ingenieurwissenschaften erweitern. Auf diese Weise sollen bestehende individuelle Interessen und Schwerpunkte weiterverfolgt, die Berufsfähigkeit verbessert und der gezielte Kompetenzerwerb im Hinblick auf verschiedene mögliche Masterstudiengänge gefördert werden. Weitergehende konkrete Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen sind den Modulbeschreibungen der Studiengänge, denen die betreffenden Lehrveranstaltungen primär zugeordnet sind, zu entnehmen.							
6	Prüfungsleistung: [X] Modulabschlussprüfung (MAP) [] Modulprüfung (MP) [] Modulteilprüfungen (MTP)							
	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang		Gewichtung für die Modulnote			
		Klausur oder mündliche Prüfung	120–180 Min. 30–45 Min.		100%			

	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.		
7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:		
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang
	b)	Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben	wöchentlich
	SL / QT		
	QT		
	Die qualifizierte Teilnahme ist nur bei Wahl der Lehrveranstaltungen der Mathematik (Lineare Algebra 2, Hilbert-raummethoden, Mannigfaltigkeiten) nachzuweisen. Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.		
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Bei Wahl der Lehrveranstaltungen der Mathematik (Lineare Algebra 2, Hilbertraummethoden, Mannigfaltigkeiten) ist die qualifizierte Teilnahme an den Übungen Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung.		
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.		
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).		
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Bachelor Mathematik und Bachelor Technomathematik (Lineare Algebra 2, Hilbertraummethoden, Mannigfaltigkei-ten), Bachelor Maschinenbau (Werkstoffkunde 1)		
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Arno Schindlmayr, Prof. Dr. Cedrik Meier		
13	Sonstige Hinweise: keine		

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:			
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
	b)	Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben	wöchentlich	QT
	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist die qualifizierte Teilnahme an den Übungen.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Bachelor Mathematik, Bachelor Technomathematik			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Margit Rösler			
13	Sonstige Hinweise: Empfohlene Vorkenntnisse: Die Fachkompetenzen aus Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra 1			

Analysis 4							
Analysis 4							
Modulnummer:		Workload (h): 210	LP: 7	Studiensemester: 4.	Turnus: Jedes Sommersemester	Dauer (in Sem.): 1	
1	Modulstruktur:						
		Lehrveranstaltung	Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)	Gruppen- größe (TN)
	a)	Analysis 4	V	45	135	WP	bis zu 75
	b)	Analysis 4	Ü	30		WP	bis zu 25
2	Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls: keine						
3	Teilnahmevoraussetzungen: keine						
4	Inhalte: • Vertiefung der Integrationstheorie: Integration auf Untermannigfaltigkeiten von $\mathbb{R}^n$, Integralsätze • Komplexe Funktionentheorie: Holomorphe Funktionen, Identitätssatz, Satz von Liouville, Umlaufzahlen (Index), Cauchy'scher Integralsatz, Potenzreihen und Laurentreihen, isolierte Singularitäten, Residuensatz • Gegebenenfalls weitere Ergänzungen zur Analysis						
5	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen: Die Studierenden • haben ihre Kenntnisse der Integrationstheorie und Mannigfaltigkeiten vertieft, • können Kurven- und Flächenintegrale berechnen und mit den zugehörigen Integralsätzen umgehen, • kennen die besonderen Eigenschaften komplex differenzierbarer Funktionen im Vergleich zu nur reell differenzierbaren Funktionen, • sind in der Lage, Beziehungen zwischen topologischen und analytischen Problemen herzustellen.						
6	Prüfungsleistung: ☒ Modulabschlussprüfung (MAP) ☐ Modulprüfung (MP) ☐ Modulteilprüfungen (MTP)						
	zu	Prüfungsform			Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	
		Klausur oder mündliche Prüfung			120–180 Min. 30–45 Min.	100%	
Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist.							

7	Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:			
	zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT
	b)	Bearbeitung von Präsenz- und Hausaufgaben	wöchentlich	QT
	Vom jeweiligen Lehrenden wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die qualifizierte Teilnahme konkret zu erbringen ist.			
8	Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen: Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist die qualifizierte Teilnahme an den Übungen.			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	Gewichtung für Gesamtnote: Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen: Bachelor Mathematik, Bachelor Technomathematik			
12	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr. Christian Fleischhack			
13	Sonstige Hinweise: Empfohlene Vorkenntnisse: Die Fachkompetenzen aus Analysis 1, Analysis 2, Analysis 3, Lineare Algebra 1			

Artikel II

- (1) Gemäß § 12 Abs. 5 Hochschulgesetz NRW kann nach Ablauf eines Jahres seit der Bekanntmachung dieser Ordnung gegen diese Ordnung die Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nicht mehr geltend gemacht werden, es sei denn,
 1. die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
 2. das Präsidium hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
 3. der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.
- (2) Diese Änderungssatzung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.
- (3) Diese Änderungssatzung gilt für alle Studierenden, die in den Bachelorstudiengang Physik eingeschrieben sind oder werden. Abweichend davon gilt: Die Module „Analysis 3“ und „Analysis 4“ sind für alle Studierenden verpflichtend, die ab dem Sommersemester 2021 die Studienvariante Mathematik wählen. Studierende, die bis einschließlich zum Wintersemester 2020/2021 die Studienvariante Mathematik gewählt haben, absolvieren weiterhin die Module „Reelle Analysis“ und „Komplexe Analysis“. Prüfungen einschließlich Wiederholungsprüfungen für das Modul „Reelle Analysis“ können letztmalig im Wintersemester 2024/2025 abgelegt werden. Falls das Modul „Reelle Analysis“ bis zu diesem Zeitpunkt nicht abgeschlossen wurde, müssen die Prüfungen der Studienvariante Mathematik nach den Bestimmungen dieser Änderungssatzung abgelegt werden. Ein solcher Wechsel ist darüber hinaus auf Antrag möglich. Der Antrag ist unwiderruflich. Bei einem Wechsel gelten folgende Regelungen: Das Modul „Reelle Analysis“ (9 LP) ersetzt das Modul „Analysis 3“ (7 LP). Das Modul „Komplexe Analysis“ (5 LP) ersetzt das Modul „Analysis 4“ (7 LP).
- (4) Diese Änderungssatzung wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.) veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Naturwissenschaften vom 08. Oktober 2020 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 18. November 2020.

Paderborn, den 26. November 2020

Die Präsidentin
der Universität Paderborn

Professorin Dr. Birgitt Riegraf

HERAUSGEBER
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN
WARBURGER STR. 100
33098 PADERBORN

[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)

ISSN 2199-2819