

**Mitteilungen der
Justus-Liebig-Universität Gießen**Ausgabe vom
21.06.2023**7.35.07 Nr. 5**Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und
Technologie für Raumfahrtanwendungen**Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang
„Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ des
Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie –
der Justus-Liebig-Universität Gießen und des Fachbereichs 02 – Elektro- und
Informationstechnik – der Technischen Hochschule Mittelhessen****Vom 16.02.2022**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Verkündung in Kraft und gilt für Studierende, die den Studiengang ab dem Wintersemester 2022/23 beginnen oder begonnen haben.

Bisherige Fassungen:

	Fachbereichsrat	Senat	Präsidium	Verkündung
Urfassung	16.02.2022	16.03.2022	29.03.2022	05.05.2022
1. Änderung	06.07.2022	07.09.2022	20.09.2022	27.10.2022
2. Änderung	08.02.2023	26.04.2023	10.05.2023	21.06.2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
§ 1 (zu § 1 A1IB) Anwendungsbereich.....	2
§ 2 (zu § 3 A1IB) Akademischer Grad	2
§ 3 (zu § 4 A1IB) Studienbeginn	2
§ 4 (zu § 6 A1IB) Arbeitsaufwand und Regelstudienzeit	2
§ 5 (zu §§ 7 und 8 A1IB) Aufbau des Studiums.....	2
§ 6 (zu § 13 A1IB) Prüfungsausschuss	3
§ 7 (zu § 17 A1IB) Prüfungsvorleistungen	3
§ 8 (zu § 18 A1IB) Modulprüfungen	3
§ 9 (zu § 8 A1IB) Wechsel von Wahlpflichtmodulen	4
§ 10 (zu § 20 A1IB) Bachelorprüfung.....	4

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

§ 11 (zu § 21 A11B) Thesis.....	4
§ 12 (zu § 25 und 19 A11B) Prüfungstermine und Meldefristen.....	4
§ 13 Inkrafttreten.....	4
Anhang.....	4
Anlage 1: Studienverlaufsplan	5
Anlage 2: Modulbeschreibungen	7

§ 1 (zu § 1 A11B) Anwendungsbereich

In Ergänzung der Allgemeinen Bestimmungen für Bachelor- und Masterstudiengänge der Justus-Liebig-Universität Gießen vom 20. Februar 2019 (A11B) regelt diese Ordnung das Studium und die Prüfungen im Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ einschließlich der von der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) angebotenen Module.

§ 2 (zu § 3 A11B) Akademischer Grad

Der Fachbereich 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie – der Justus-Liebig-Universität Gießen und der Fachbereich 02 – Elektro- und Informationstechnik – der Technischen Hochschule Mittelhessen verleihen nach erfolgreich abgeschlossenem Studium gemeinsam den akademischen Grad Bachelor of Science, abgekürzt „B.Sc.“.

§ 3 (zu § 4 A11B) Studienbeginn

Der Studiengang kann nur zum Wintersemester begonnen werden.

§ 4 (zu § 6 A11B) Arbeitsaufwand und Regelstudienzeit

Das Bachelorstudium hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern und einen Umfang von 180 CP.

§ 5 (zu §§ 7 und 8 A11B) Aufbau des Studiums

(1) Das Studium gliedert sich in einen Pflichtbereich (165 CP) - der insbesondere ein Studienprojekt (9 CP), ein externes Praktikum (15 CP), das Thesis-Modul (12 CP) und das Thesis- Kolloquium (3 CP) beinhaltet - und einen Wahlpflichtbereich (15 CP).

(2) Der Studienverlaufsplan (Anlage 1) gibt den Studierenden Hinweise zur Planung des Studiums. Das Modulhandbuch ist in Anlage 2 enthalten.

(3) Pflichtmodule des Studiengangs sind:

1. Grundlagen Physik und Mathematik: Experimentalphysik I, II und III, Mathematische Methoden I und II, Theoretische Physik I und II, Grundpraktikum Physik, Physik im Weltraum,
2. Grundlagen Elektrotechnik und Technologie: Elektrotechnik I und II, Informatik für Ingenieure I und II, Elektronik, Systemtheorie, Technisches Praktikum, Regelungstechnik, Technologie im Weltraum,
3. die Tutorien zu Physik und Elektrotechnik in der Raumfahrt I bis III, sowie
4. Studienprojekt, externes Praktikum, Thesis-Modul und Thesis-Kolloquium.

(4) Der Wahlpflichtbereich dient der Spezialisierung der Studierenden. Im Modulhandbuch (Anlage 2) ist eine Liste mit möglichen Wahlpflichtfachmodulen aufgeführt. Die Liste soll einen Überblick über mögliche Wahlpflichtfächer bieten. Darüber hinaus ausgewählte Module im Wahlpflichtbereich sind vorab vom Prüfungsausschuss zu genehmigen. Eine Studienfachberatung wird angeboten und empfohlen.

(5) Im Wahlpflichtbereich können bis zu 8 CP in Form von außerfachlichen Kompetenzen erworben werden (AfK-Module).

(6) Die Studierenden können sich während des Studiums in weiteren als den vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung unterziehen. Diese so genannten freiwilligen Zusatzleistungen werden nicht auf die zu erbringende Creditleistung angerechnet und gehen nicht in die Bildung der Gesamtnote ein. Das erfolgreiche Bestehen freiwilliger Zusatzleistungen wird in einem Zusatzzeugnis ausgewiesen.

§ 6 (zu § 13 AIB) Prüfungsausschuss

Der Prüfungsausschuss setzt sich zusammen aus

1. drei dem FB07 der JLU angehörenden Professorinnen und/oder Professoren nebst Stellvertreter/innen sowie zwei Professorinnen und/oder Professoren der THM nebst Stellvertretung,
2. einer oder einem dem FB07 der JLU angehörenden wissenschaftlichen Mitarbeiterin oder Mitarbeiter nebst Stellvertretung und einer oder einem dem FB02 der THM angehörenden wissenschaftlichen Mitarbeiterin oder Mitarbeiter nebst Stellvertretung sowie
3. zwei Studierenden des Studiengangs nebst Stellvertretung.

§ 7 (zu § 17 AIB) Prüfungsvorleistungen

(1) Übungsaufgaben als Prüfungsvorleistungen sind zutreffend bearbeitet, wenn mindestens 50 % der Aufgaben korrekt gelöst wurden. Die Modulbeschreibung kann hiervon abweichende, vorrangig zu beachtende Regelungen treffen.

(2) In Seminaren oder Projekten ist eine regelmäßige Teilnahme Prüfungsvorleistung; diese ist immer dann gegeben, wenn nicht mehr als zwei Veranstaltungstermine ohne Nachweis eines nicht vom Studierenden zu vertretenden Grundes versäumt werden. Eine regelmäßige Teilnahme an Übungen ist immer dann gegeben, wenn an mindestens 50 % der Übungstermine teilgenommen wurde.

§ 8 (zu § 18 AIB) Modulprüfungen

(1) Prüfungsformen sind Klausuren, mündliche Prüfungen, Projekt mit Bericht (Studierende bearbeiten eigenständig eine wissenschaftliche Fragestellung und verfassen dazu einen schriftlichen Bericht), e-Präsenzklausuren (elektronische Präsenzklausuren, d.h. die Prüfungsfragen werden am Computerbildschirm angezeigt und es werden die Antworten am Computer eingegeben), Hausaufgaben (Studierende bearbeiten wissenschaftliche Aufgaben außerhalb der Präsenzzeit und stellen Lösungsweg und Lösung schriftlich dar), Präsenzaufgaben (Studierende bearbeiten wissenschaftliche Aufgaben während der Präsenzzeit und stellen Lösungsweg und Lösung schriftlich dar), Vortrag (mündliche Darstellung der Ergebnisse ggf. unterstützt mit einer Präsentation), Versuchsauswertung (die Studierenden führen einen wissenschaftlichen Versuch durch und beschreiben in Berichtsform die Grundlagen des Versuchs, die Durchführung und die Ergebnisse und ihre Auswertung. § 22 (2), (3), (6) AIB gelten entsprechend), Poster (Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse in Form eines Posters).

(2) Folgende Pflichtmodule werden mit bestanden oder nicht bestanden bewertet, aber nicht weiter benotet:

- Grundpraktikum Physik und
- Technisches Praktikum.

(3) Unter den gewählten Wahlpflichtmodulen müssen in Summe mindestens 8 CP benotet sein.

§ 9 (zu § 8 AIB) Wechsel von Wahlpflichtmodulen

Höchstens ein endgültig nicht bestandenenes Wahlpflichtmodul kann einmalig durch ein weiteres Wahlpflichtmodul ersetzt werden.

§ 10 (zu § 20 AIB) Bachelorprüfung

(1) Der Bachelorstudiengang ist insgesamt bestanden, wenn sämtliche Pflichtmodule und Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 15 CP bestanden sind.

(2) Die Gesamtnote ergibt sich aus dem Durchschnitt aller benoteten Pflichtmodule und – mindestens 8 CP aber höchstens 18 CP – Wahlpflichtmodule. Zur Berechnung der Gesamtnote werden die Notenpunkte mit den jeweiligen CP des Moduls multipliziert und die Summe durch die Gesamtzahl der im Sinne von § 9 Abs. 2 Satz 1 berücksichtigten benoteten CP dividiert.

§ 11 (zu § 21 AIB) Thesis-Modul

(1) Die Thesis besteht aus einem schriftlichen Teil (Bachelor-Thesis) und einem mündlichen Teil (Kolloquium). Die Thesis soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer gegebenen Frist eine eng umgrenzte Aufgabenstellung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

(2) Die Anmeldung zum Thesis-Modul kann frühestens erfolgen, wenn mindestens 120 CP des Studiengangs absolviert sind. Arbeitsthema und Datum der Ausgabe sind vom Prüfungsamt aktenkundig zu machen.

(3) Die Bearbeitungszeit beträgt 5 Monate. Insgesamt ist das Thema so einzugrenzen, dass die Bachelor-Thesis mit einem Arbeitsaufwand von 360 Stunden abgearbeitet werden kann.

(4) Der späteste Abgabetermin ist der 8. September eines jeden Jahres. Ausnahmen regelt der Prüfungsausschuss.

(5) Wurde das Thesis-Modul bestanden, sind die wesentlichen Ergebnisse der Arbeit innerhalb eines Vortrags im Modul „Thesis- Kolloquium“ zu präsentieren. Der Vortrag soll spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Thesis erfolgen.

(6) Studierende desselben Studiengangs sind berechtigt, bei mündlichen Prüfungen – ausgenommen Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses – zuzuhören; für Mitglieder und Angehörige der Universität gilt dieses, so-fern der Prüfling nicht widerspricht.

§ 12 (zu § 25 und 19 AIB) Prüfungstermine und Meldefristen

(1) Die Anmeldung zu den Prüfungen eines Moduls erfolgt automatisch mit der Anmeldung zu diesem Modul.

(2) Mit der Einschreibung in den Studiengang ist automatisch die Anmeldung zu den Pflichtmodulen des 1. Semesters verbunden.

(3) Ist ein Prüfling nach § 29 II, III AIB von der Prüfung zurückgetreten, bestimmt der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der oder dem Prüfenden den nächstmöglichen Prüfungstermin.

§ 13 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Verkündung in Kraft.

Anhang

Anlage 1 — Studienverlaufsplan

Anlage 2 — Modulbeschreibungen

Anlage 1: Studienverlaufsplan

Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester					
		1	2	3	4	5	6
1. Elektrotechnik I <i>BRF-T-01</i>	8	VL Ü					
2. Informatik für Ingenieure I <i>BRF-T-02</i>	5	VL Pr					
3. Experimentalphysik I: Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse <i>BRF-J-01</i>	9	VL Ü S					
4. Mathematische Methoden I <i>BRF-J-02</i>	6	VL Ü					
5. Tutorium zur Raumfahrt I <i>BRF-G-01</i>	2	S					
Summe CP 1. Semester	30						
6. Elektrotechnik II <i>BRF-T-03</i>	7		VL Ü				
7. Informatik für Ingenieure II <i>BRF-T-04</i>	5		VL Pr				
8. Experimentalphysik II: Elektrodynamik, Optik und Relativität <i>BRF-J-03</i>	9		VL Ü S				
9. Mathematische Methoden II <i>BRF-J-04</i>	6		VL Ü				
10. Tutorium zur Raumfahrt II <i>BRF-G-02</i>	3		S				
Summe CP 2. Semester	30						
11. Technisches Praktikum <i>BRF-T-05</i>	4			Pr			
12. Elektronik <i>BRF-T-06</i>	7			VL Ü			
13. Systemtheorie <i>BRF-T-07</i>	6			VL Ü			
14. Theoretische Physik I: Mechanik und Quantenmechanik <i>BRF-J-05</i>	8			VL Ü			
15. Grundpraktikum Physik <i>BRF-J-01P</i>	3			Pr			
16. Tutorium zur Raumfahrt III <i>BRF-G-03</i>	2			S			
Summe CP 3. Semester	30						
17. Regelungstechnik <i>BRF-T-08</i>	7				VL Ü Pr		
18. Theoretische Physik II: Elektrodynamik und Thermodynamik <i>BRF-J-06</i>	8				VL Ü		
19. Wahlpflichtbereich <i>BRF-W</i>	15				var.		
Summe CP 4. Semester	30						

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

20. Technologie im Weltraum <i>BRF-T-09</i>	6						VL Ü	
21. Physik im Weltraum <i>BRF-J-08</i>	6						VL S	
22. Experimentalphysik III: Atom und Molekülphysik, Quantenphänomene <i>BRF-J-07</i>	9						VL Ü	
23. Studienprojekt <i>BRF-G-03</i>	9						P	
Summe CP 5. Semester	30							
24. Externes Praktikum <i>BRF-G-04</i>	15							Pr
25. Thesis-Kolloquium <i>BRF-G-05</i>	3							K
26. Bachelor-Thesis <i>BRF-G-06</i>	12							T
Summe CP 6. Semester	30							
Summe insgesamt	180							

VL=Vorlesung

Ü=Übung

Pr=Praktikum

P=Projekt

S=Seminar

K=Kolloquium

T=Thesis

Anlage 2: Modulbeschreibungen

Elektrotechnik I	8
Informatik für Ingenieure I.....	10
Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse	11
Mathematische Methoden I	13
Tutorium zur Raumfahrt I	14
Elektrotechnik II	15
Informatik für Ingenieure II.....	17
Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität.....	18
Mathematische Methoden II	20
Tutorium zur Raumfahrt II	21
Technisches Praktikum.....	22
Elektronik	24
Systemtheorie	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Theoretische Physik I – Mechanik und Quantenmechanik	27
Grundpraktikum Physik.....	27
Tutorium zur Raumfahrt III	29
Regelungstechnik.....	30
Theoretische Physik II – Elektrodynamik und Thermodynamik	32
Technologie im Weltraum.....	33
Physik im Weltraum	35
Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene	36
Studienprojekt.....	38
Externes Praktikum	39
Thesis-Kolloquium.....	40
Bachelorarbeit.....	41
Wahlpflichtfachbereich.....	42

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-01	Elektrotechnik I	8 CP
	Electrical Engineering I	
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23	

Qualifikationsziele: Kenntnisse: Grundlagen und Gesetze zur Berechnung von Strömen und Spannungen in elektrischen Gleichstromkreisen; Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten der statischen, stationären und zeitlich veränderlichen elektrischen Felder.

Fertigkeiten: Systematische Umwandlung von elektrischen Netzwerken im Gleichstromkreis am Beispiel vermaschter Widerstandsstromkreise; Ermittlung von Potentialen und Feldverläufen (vektoriell); Berechnung von Kapazitäten sowie Spannungs- und Stromverläufen bei Schaltvorgängen an Kondensatoren.

Kompetenzen: Für die jeweilige Aufgabenstellung das am besten geeignete Berechnungsverfahren auswählen und einsetzen können; Rechenergebnisse hinsichtlich ihrer technischen Bedeutung interpretieren können; den prinzipiellen Verlauf von Feldern und Flüssen verstehen und die Analogien der Gesetzmäßigkeiten zwischen den unterschiedlichen Feldern erkennen.

Inhalte: Analyse der Gleichstromkreise: Elektrische Grundgrößen (Ladung, Strom, Spannung, Widerstand); Schaltbilder, Ersatzschaltbild, Symbole, Zählpfeilsysteme; Vermaschte Stromkreise (Kirchhoffsche Gesetze); Umwandlung in Netzwerken (Serien- und Parallelschaltungen, Dreieck-Stern/Stern-Dreieck-Umwandlung, Ersatzspannungs- und Stromquellen und deren Umwandlung ineinander); Berechnung von Netzwerken, Netzwerkanalyse mittels verschiedener Verfahren (Maschenstrom-/ Knotenspannungsanalyse, Ersatzquellenverfahren etc.).

Stationäres elektrisches Strömungsfeld: Strom und Stromdichte; Elektrische Feldstärke und Spannung; Potentiale in homogenen und inhomogenen Feldern; Kräfte im elektrischen Feld, Leistungsdichte.

Elektrostatisches Feld: Elektrische Ladung, Coulombsches Gesetz; Feldstärke, Darstellung von Feldern; Potential einer Punktladung, Äquipotentialflächen, Spannung; Elektrische Flussdichte, Verschiebungsfluss; Influenz, Polarisierung, Dielektrikum; Kapazität, Kugelkondensator, Kondensatornetzwerke; Schaltvorgänge am Kondensator; Energiegehalt des elektrischen Feldes.

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	64	112
Übung	64	
Summe:	240	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur (90 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 1+2, Pearson

Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1, Vieweg

Ose, Elektrotechnik für Ingenieure (Bd. 1), Fachbuchverlag Leipzig

Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik (für 1.–3. Sem.), Teubner

Marinescu, Grundlagenwissen Elektrotechnik, Springer

Marinescu, Elektrische und magnetische Felder, Springer

Harriehausen, Schwarzenau, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-02	Informatik für Ingenieure I		5 CP
	Programming in C		
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23		
<p>Qualifikationsziele: Kenntnisse: Darstellungsform von Algorithmen als Struktogramm und als Programmablaufplan (Flussdiagramm), Befehle, Operatoren und Strukturen der Programmiersprache „C“ Funktionsdefinition und –deklaration, Auswertung der Kommandozeilenparameter.</p> <p>Fertigkeiten: Formulierung einfacher Algorithmen zu einer Aufgabenstellung und Darstellung der Algorithmen als Struktogramm, Verwendung eines C-Compilers und einer integrierten Entwicklungsumgebung (IDE), Umgang mit einem Debugger, Erstellen von C-Programmen, Fehlersuche in C-Programmen; Rechnen im dualen und hexadezimalen Zahlensystem.</p> <p>Kompetenzen: Programmierung einfacher Aufgaben in der Programmiersprache „C“.</p>			
<p>Inhalte: Einführung in die Softwareentwicklung; Elemente von Struktogrammen und Programmaufbauplänen; Begriffe: Compiler, Assembler, Debugger, Interpreter; Unterschied zwischen Compiler- und Interpretersprachen; Vom Quelltext zum ausführbaren Programm; Aufbau von C-Programmen; Aufbau eines Rechners, Zahlensysteme; Variablentypen und Operatoren in C; Ein- und Ausgaben über die Konsole; Kontrollstrukturen (if...else, switch, for, while, do...while); Felder und Zeiger; Funktionsdefinitionen und -deklarationen, lokale und globale Variablen; Aufteilung von Programmen auf mehrere Quelltexte, Bedeutung von Header-Dateien; Parameter und Rückgabewert von main(); Rekursionen, Fehlersuche in C-Programmen</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: Keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	32	86	
Praktikum	32		
Summe:	150		
<p>Prüfungsvorleistungen: Keine</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Klausur (90 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Praktikum 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p>			
<p>Literatur:</p> <p>Erlenkötter, Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch Verlag</p> <p>Wolf, Grundkurs C: Die C-Programmierung verständlich erklärt, Rheinwerk Computing</p> <p>Klemens, C im 21. Jahrhundert: Moderne C-Programmiertechniken, O'Reilly</p> <p>Kernighan, Ritchie, Schreiner, Janich, Programmieren in C (Mit dem C-Referenz Manual in deutscher Sprache), Carl Hanser Verlag und Prentice-Hall International</p> <p>Breyman, Der C++ Programmierer, Carl Hanser Verlag</p>			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-J-01	Experimentalphysik I – Mechanik, Wärmelehre und Transportprozesse	9 CP
	Experimental Physics I – Classical Mechanics, Thermodynamics and Transport Phenomena	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik	1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23	

Qualifikationsziele: Die Studierenden

- besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten der klassischen Mechanik, der Thermodynamik und von Transportprozessen,
- beherrschen Grundbegriffe und die Konzepte der Newtonschen Bewegungsgleichungen und der Erhaltungssätze,
- sind in der Lage, einfache physikalische Probleme in diesen Gebieten mathematisch zu beschreiben und im Team zu lösen.

Inhalte:

- Grundgrößen, Einheiten und Dimensionen
- Mechanik des Massenpunktes
- Mechanik des starren Körpers
- Mechanik deformierbarer Körper
- Phänomenologie der Wärmelehre, Hauptsätze
- Zustandsänderungen und Kreisprozesse
- Kinetische Gastheorie
- Reale Gase und Phasenübergänge
- Ströme, Kontinuitätsgleichung, Diffusion, Wärmeleitung

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik oder des I. Physikalischen Instituts oder des II. Physikalischen Instituts

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	60
Übung	30	60
Seminar	30	30
Summe:	270	

Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur (90–120 min) zur Vorlesung und Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.
Gerthsen Physik, Springer Spektrum

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-J-02	Mathematische Methoden I		6 CP
	Mathematical Methods I		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik – Institut für Theoretische Physik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23		
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst – eindimensionale Differentiation und Integration sowie Grundlagen der linearen Algebra.			
Inhalte: Folgen und Reihen, elementare und spezielle Funktionen, Differentiation und Integration im Eindimensionalen, Integrationsmethoden, Taylor-Reihen, komplexe Zahlen und Funktionen, Vektoren, Matrizen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren			
Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	45	
Übung	30	60	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.			
Modulprüfung: – modulabschließend – Klausur (90–180 min) zu den Inhalten der Vorlesung und der Übung – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–60 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.			
Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B. Lang, Pucker, Mathematische Methoden in der Physik, Springer Spektrum			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-G-01	Tutorium zur Raumfahrt I	2 CP
	Tutorial in Space Applications I	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik	1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/23	

Qualifikationsziele: Die Studierenden haben die Fähigkeit, physikalische Grundlagen, insbesondere der Mechanik und Elektrostatik, in den Zusammenhang mit Raumfahrtanwendungen zu stellen sowie kleinere Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben zu Aspekten der Raumfahrt eigenständig zu lösen und dabei erlernte Methoden zielführend einzusetzen.

Inhalte: Tutorium mit Übungsaufgaben mit Raumfahrtbezug, um grundlegende Konzepte aus der Experimentalphysik oder der Elektrotechnik in direkten Bezug zur Raumfahrt zu stellen, z.B.:

Newtonsche Axiome: Schub von Triebwerken und Impulserhaltung,

Bahnmechanik und Erhaltungssätze: Ellipsen-, Parabel- und Hyperbelbahnen, Keplersche Gesetze, Planetenbewegung, Swing-by, Missionsanalyse GMAT

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	30	30
Summe:	60	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Präsenzaufgabe (15 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Maiwald, Quantius, Rievers, Grundlagen der Orbitalmechanik, Carl Hanser Verlag

Curtis, Orbital Mechanics for Engineering Students, Elsevier

Weitere ausgewählte Fachliteratur wird in der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-03	Elektrotechnik II	7 CP
	Electrical Engineering II	
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	2. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2023	

Qualifikationsziele: Kenntnisse: Grundlagen und Gesetze des magnetischen Feldes sowie elektromagnetischer Vorgänge verstehen und wiedergeben können; Grundlagen und Gesetze zur Berechnung von Strömen und Spannungen in elektrischen Wechselstromkreisen.

Fertigkeiten: Ermittlung von Feldverläufen (vektoriell); Berechnung von Induktivitäten sowie von Induktionsvorgängen bei Stromschleifen und Transformatoren; Schaltvorgänge an Spulen berechnen können; Komplexe Berechnung von Impedanzen, Strömen und Spannungen sowie deren Phasenbeziehung in Wechselstromkreisen.

Kompetenzen: Den prinzipiellen Verlauf von Feldern und Flüssen verstehen und die Analogien der Gesetzmäßigkeiten zwischen den unterschiedlichen Feldern erkennen; sich bewusst sein, dass Induktionsvorgänge als Folge von veränderlichen Strömen auch ungewollt auftreten und bei Leitungsanordnungen und Messvorgängen hinsichtlich ihrer Auswirkungen berücksichtigt werden müssen; Rechenergebnisse (Betrag, Phase, etc.) hinsichtlich ihrer technischen Bedeutung interpretieren können (z.B. Resonanzsituation, kapazitives oder induktives Verhalten, Brückenabgleich, etc.).

Inhalte: Stationäres magnetisches Feld: Magnete, Magnetischer Fluss, Flussdichte; Magnetische Feldstärke (Durchflutungsgesetz von Oersted); Analogie zum elektrostatischen Feld, Magnetische Spannung; magnet. Feldstärke einfacher Leiteranordnungen, Spulen; Permeabilität, Arten des Magnetismus, Hysteresekurven; Magnetischer Kreis, Analogie zum elektrischen Kreis; Induktivität, Ind. der Ringkernspule, Ind. einer Doppelleitung; Magnetischer Kreis mit Luftspalt (AL-Wert)

Das zeitlich veränderliche EM-Feld: Induktionsgesetz, Selbstinduktion und Selbstinduktivität; Induktivitätsnetzwerke (Reihen- und Parallelschaltung); Gegeninduktion und Gegeninduktivität, Koppelfaktoren; Energiegehalt des Feldes, Magnetische Energie; Anwendungen der Bewegungsinduktion (Generator & Motor); Anwendungen der Ruheinduktion (Übertrager & Transformator)

Schaltvorgänge an Spulen: RL-Reihenschaltung an Gleichspannung

Komplexe Wechselstromrechnung: Sinusförmige Spannungen, Grundgrößen; Strom-/Spannungsbeziehungen an Widerstand, Spule u. Kondensator; Zeigerdiagramm für R, L, C; Komplexe Darstellung der Bauelemente R,L,C (symbolische Methode); Analogie der Umwandlungen zu Gleichstromkreisen; Anwendungen an einfachen Beispielen, Resonanzerscheinungen (Serien- und Parallelschwingkreis); Energie und Leistung bei Wechselspannung

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgte Klausurteilnahme Elektrotechnik I (BRF-T-01)

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	64	98
Übung	48	
Summe:	210	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur (90 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 1+2, Pearson
 Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 2, Vieweg
 Ose, Elektrotechnik für Ingenieure (Bd 1), Fachbuchverlag Leipzig
 Moeller, Grundlagen der Elektrotechnik (für 1.–3. Sem.), Teubner
 Marinescu, Grundlagenwissen Elektrotechnik, Springer
 Marinescu, Elektrische und magnetische Felder, Springer
 Harriehausen, Schwarzenau, Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Springer Vieweg

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-04	Informatik für Ingenieure II	5 CP
	Programming in C++	
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	2. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2023	

Qualifikationsziele: Kenntnisse: Bedeutung von struct, typedef, union und enum, dynamische Speicherverwaltung mit malloc, calloc, realloc, free, einfach und zweifach verkettete Listen, binärer Baum, Zusammenhang zwischen ANSI-C und C++, Bedeutung von cin und cout, Bedeutung der Begriffe Klasse, Instanz, Objekt, Methode.

Fertigkeiten: Deklaration von strukturierten Datentypen, Verwendung verketteter Listen zur Speicherung von Daten, Verwendung von typedef und enum Öffnen und Schließen von Dateien, Schreiben in und Lesen aus Dateien, Erstellen und Übersetzen einfacher C++ Programme, Verwendung von cin, cout und cerr, dynamische Definition von Variablen mit new, Definition eigener Klassen.

Kompetenzen: Programmierung komplexerer Aufgaben in der Programmiersprache „C“, Erstellen einfacher C++ Programme.

Inhalte: Funktionen (Parameterübergabe als „call by value“ und „call by reference“); strukturierte Datentypen, Felder aus strukturierten Datentypen, dynamische Speicherverwaltung; verkettete Listen, Umgang mit Dateien (Öffnen, Schließen, Lesen, Schreiben, CSV-Dateien), sicheres Programmieren (Maßnahmen zur Fehlervermeidung, Anwendungsbeispiele aus der Elektrotechnik); Grundlagen der objektorientierten Programmierung (iostream, cin, cout und cerr); Einführung in C++, Klassen; Vererbung

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Sommersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	32	86
Praktikum	32	
Summe:	150	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur (90 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Praktikum

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Erlenkötter, C: Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch Verlag
 Wolf, Grundkurs C: Die C-Programmierung verständlich erklärt, Rheinwerk Computing
 Klemens, C im 21. Jahrhundert: Moderne C-Programmiertechniken, O'Reilly
 Kernighan, Ritchie, Schreiner, Janich, Programmieren in C (Mit dem C-Referenz Manual in deutscher Sprache), Carl Hanser Verlag und Prentice-Hall International
 Breyman, Der C++ Programmierer, Hanser Verlag

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-J-03	Experimentalphysik II – Elektrodynamik, Optik und Relativität	9 CP
	Experimental Physics II – Electrodynamics, Optics and Relativity	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik	2. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2023	

Qualifikationsziele: Die Studierenden

- besitzen Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten der klassischen Elektrodynamik, von Wellenphänomenen, der geometrischen Optik und der speziellen Relativitätstheorie,
- beherrschen Grundbegriffe und Erhaltungssätze der Physik,
- besitzen die Fähigkeit, experimentelle Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten, mathematisch zu behandeln und selbstständig zu lösen.

Inhalte:

- Elektrostatik
- Elektrische Ströme
- Magnetostatik
- Zeitlich veränderliche Felder
- Maxwell Gleichungen
- Konzept der Welle, Wellengleichung
- Akustik
- Elektromagnetische Wellen
- Wellenoptik und Fouriertransformation
- Geometrische Optik
- Optische Instrumente
- Spezielle Relativitätstheorie und Lorentztransformationen
- Relativistische Kinematik
- Relativistische Dynamik, Energien

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Sommersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik oder des I. Physikalischen Instituts oder des II. Physikalischen Instituts

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	60
Übung	30	60
Seminar	30	30
Summe:	270	

Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur (90–120 min) zur Vorlesung und Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.
Gehrtsen Physik, Springer

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-J-04	Mathematische Methoden II	6 CP
	Mathematical Methods II	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik – Institut für Theoretische Physik	2. Fachsemester
	erstmals angeboten im SoSe 2023	

Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst für mehrdimensionale Differentiation und Integration sowie dem für die Verwendung unterschiedlicher Koordinatensysteme.

Inhalte: Differentialoperatoren, Wegintegrale, Volumenintegrale, Oberflächenintegrale, Koordinatensysteme, Differentiation und Integration in verschiedenen Koordinatensystemen, einfache lineare Differentialgleichungen, Skalarprodukte von Funktionen, Fouriertransformation

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Sommersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	45
Übung	30	60
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur (90–180 min) über die Inhalte der Vorlesung und der Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–60 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.

Lang, Pucker, Mathematische Methoden in der Physik, Springer Spektrum

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-G-02	Tutorium zur Raumfahrt II	3 CP
	Tutorial in Space Applications II	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik	2. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2023	

Qualifikationsziele: Die Studierenden haben die Fähigkeit, physikalische und elektrotechnische Grundlagen, insbesondere der Elektrodynamik und der Wechselstromtechnik, in den Zusammenhang mit Raumfahrtanwendungen zu stellen sowie kleinere Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben zu Aspekten der Raumfahrt eigenständig zu lösen und dabei erlernte Methoden zielführend einzusetzen.

Inhalte: Tutorium mit Übungsaufgaben mit Raumfahrtbezug, um grundlegende Konzepte aus der Experimentalphysik oder der Elektrotechnik in direkten Bezug zur Raumfahrt zu stellen, z.B.:

Weltraumumgebung: Strahlungsarten, Strahlungsgürtel, Magnetfeld;

Astronomie: Teleskope für verschiedene Wellenlängen, Detektoren

Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	30	60
Summe:	90	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Präsenzaufgabe (15 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Maiwald, Quantius, Rievers, Grundlagen der Orbitalmechanik, Carl Hanser Verlag

Curtis, Orbital Mechanics for Engineering Students, Elsevier

Jahn, Physics of Electric Propulsion, Dover Publications

Weitere ausgewählte Fachliteratur wird in der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-05	Technisches Praktikum	4 CP
	Technical Lab Course	
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2023/24	

Qualifikationsziele: Kenntnisse: Kenntnisse über messtechnische Prinzipien und Geräte, der Fehlerrechnung sowie der Eigenschaften und Grundschaltungen von elektronischen Bauelementen in praktischen Versuchen.
 Fertigkeiten: Aufbau von Versuchsschaltungen nach Vorgaben; Durchführung von Messungen an elektronischen Bauelementen unter Verwendung von elektrischen Messgeräten; Dokumentation, Auswertung und Visualisierung von Versuchsergebnissen unter Beachtung der Regeln für technische Dokumentation.
 Kompetenzen: Selbständige Planung und Durchführung von Versuchen unter zeitlicher Begrenzung; Beurteilung und Interpretation von messtechnischen Ergebnissen.

Inhalte:

- Messtechnische Grundlagen
- Messtechnik und einfache elektronische Schaltungen
- Umfangreiche elektronische Schaltungen

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	32	88
Summe:	120	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulbegleitend
- 5 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3–10 Seiten (Bearbeitungszeit je Versuchsauswertung 1 Woche). Die Abgabefrist beträgt eine Woche. Für maximal 2 Versuchsauswertungen ist eine Überarbeitung innerhalb der Abgabefrist möglich.
- Bildung der Note: Das Modul wird mit bestanden/nicht bestanden bewertet. Für das Bestehen des Moduls muss jede Versuchsauswertung mit bestanden bewertet worden sein.
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Das Wiederholen der Prüfung setzt das Wiederholen der zugehörigen Veranstaltung voraus.

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Parthier, Messtechnik, Springer

Mühl, Elektrische Messtechnik, Springer

Schrüfer, Reindl, Zagar, Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag

Krauer, LabView für Einsteiger, Carl Hanser Verlag

Puente León, Messtechnik, Springer

Tietze, Schenk, Halbeiter-Schaltungstechnik, Springer

Horowitz, Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press

Goßner, Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-06	Elektronik	7 CP
	Electronics	
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2023/24	

Qualifikationsziele: Kenntnisse: Die Studierenden kennen die mathematischen und graphischen Methoden für das statische und dynamische Arbeitspunktverhalten in Schaltungen mit nichtlinearen passiven Zweipolen und linearen oder nichtlinearen aktiven Zweipolen, die Transistor-Grundsaltungen und die Methoden der Arbeitspunktstabilisierung sowie die Grundsaltungen und Übertragungsfunktionen für gegengekoppelte und mitgekoppelte Operationsverstärker.

Fertigkeiten: Näherungsweise Berechnung vorgegebener angewandter elektronischer Schaltungen mit Transistoren oder Operationsverstärkern unter Verwendung einfacher mathematischer und graphischer Methoden und von einfachen Ersatzbildern; näherungsweise Berechnungen von Übertragungsfunktion, Eingangs- und Ausgangswiderständen und Frequenzgang; Berechnungen von Schaltungen für den Schaltbetrieb und von Kipp-schaltungen; Berechnungen zur Wärmeableitung mit Kühlkörpern.

Kompetenzen: Die Studierenden können auf der Grundlage bekannter Grundsaltungen und mit einfachen Ersatzbildern mehrstufige, problembezogene Schaltungen kombinieren und die Arbeitspunkte und das Übertragungsverhalten näherungsweise berechnen.

Inhalte: Passive lineare und nichtlineare Bauelemente; Messgeberwiderstände für nichtelektrische Größen; Temperatur- und Frequenzverhalten; PN-Übergang; Transistoreffekt; Shockley-Gleichung; Diodenschaltungen; Grundsaltungen für Transistoren und Arbeitspunktstabilisierung; Schaltungen für Kleinsignal- und Leistungsverstärker sowie für Strom- und Spannungsversorgungen; Schaltungen mit Operationsverstärkern; Transistor als Schalter; Kipp-schaltungen; auf Spice-Modellen basierte Schaltungssimulation; Kühlkörperberechnung

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Erfolgte Klausurteilnahme Elektrotechnik 2 (BRF-T-03)

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	64	114
Übung	32	
Summe:	210	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur (90 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Tietze, Schenk, Halbeiter-Schaltungstechnik, Springer
 Horowitz, Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press
 Goßner, Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-07	Systemtheorie	6 CP
	Systems Theory	
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2023/24	

Qualifikationsziele: Fachkompetenzen: Die Studierenden können

- das Übertragungsverhalten elektrischer Netze verstehen,
- das Verhalten elementarer Übertragungsglieder unterscheiden,
- die Auswirkungen einer zeitdiskreten Verarbeitung von Signalen verstehen,
- den Signalfluss in einem System zur zeitdiskreten Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale beschreiben,
- Berechnungsvorschriften zur Verarbeitung zeitdiskreter Signale analysieren,
- Frequenzspektren zeitdiskreter Signale visualisieren und erläutern,
- Eigenschaften elementarer zeitdiskreter Systeme unterscheiden und erläutern.

Methodenkompetenzen (fachlich und überfachlich): Die Studierenden können

- zeitkontinuierliche Systeme durch Impulsantwort und Übertragungsfunktion charakterisieren,
- Pole/Nullstellen der Übertragungsfunktion berechnen und in einem Diagramm darstellen,
- die Stabilität zeitkontinuierlicher Systeme analysieren,
- Eigenschaften elementarer Übertragungsglieder berechnen und darstellen,
- den Abtastvorgang im Frequenzbereich visualisieren,
- das Abtasttheorem anwenden und geeignete Methoden zur Rekonstruktion anwenden,
- die Abtastrate zeitdiskreter Signale verändern,
- den Einfluss von Quantisierung erfassen,
- die DFT und FFT zeitdiskreter Signale berechnen und darstellen,
- Eigenschaften der DFT benennen,
- Eigenschaften zeitdiskreter Systeme benennen,
- Zeitdiskrete Systeme in Form von Differenzgleichungen darstellen,
- die Übertragungsfunktion und Impulsantwort berechnen,
- die Stabilität bestimmen und den Frequenzgang visualisieren,
- zeitdiskrete Signale in den z-Bereich transformieren und rücktransformieren,
- Eigenschaften der z-Transformation benennen und anwenden,
- die Verschaltung zeitdiskreter LTI-Systeme als Signalflussgraph/Wirkungsplan darstellen,
- IIR und FIR Systeme bzgl. deren Eigenschaften unterscheiden,
- Minimalphasensysteme und Allpasssysteme berechnen,
- Systeme mit Hilfe von Impulsinvarianzmethode, Halteglied 0. Ordnung und bilinearer Z-Transformation koppeln und den Differenzenquotienten aufstellen.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> – Übertragungsverhalten elektrischer Netzwerke <ul style="list-style-type: none"> – Impulsantwort, Faltungsintegral, Definition der Übertragungsfunktion, Pole der Übertragungsfunktion, Pol-Nullstellen-Diagramm, Stabilität – Elementare Übertragungsglieder <ul style="list-style-type: none"> – P, PI, PD, PID, PT1, PT2, Totzeit, Minimalphasen- und Allpasssysteme – Abtastung und Quantisierung <ul style="list-style-type: none"> – Diskrete Signale, Abtastung zeitkontinuierlicher Signale, Beschreibung im Zeit- und Frequenzbereich, Abtasttheorem, Rekonstruktion, Halteglied, Rationale Änderung der Abtastrate, Quantisierung – Diskrete Fourier-Transformation <ul style="list-style-type: none"> – DFT, FFT – Zeitdiskrete Systeme <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften diskreter Systeme, Differenzgleichungen – Z-Transformation <ul style="list-style-type: none"> – Ableitung aus Laplace-Transformation, Eigenschaften – Übertragungsverhalten zeitdiskreter Systeme <ul style="list-style-type: none"> – z-Übertragungsfunktion, Impulsantwort, Stabilitätskriterium im z-Bereich, Frequenzgang – Eigenschaften zeitdiskreter LTI-Systeme <ul style="list-style-type: none"> – Verschaltung, Signalflussgraph bzw. Wirkungsplan, Minimalphasen- und Allpasssysteme, IIR Systeme, FIR Systeme – Kopplung zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme <ul style="list-style-type: none"> – z-Übertragungsfunktion mit Halteglied 0. Ordnung, Impulsvarianzmethode, Bilineare z-Transformation (Tustin-Verfahren), Differenzenquotient 		
Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen		
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen		
Teilnahmevoraussetzungen: Keine		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	46	120
Übung	14	
Summe:	180	
Prüfungsvorleistungen: Keine		
Modulprüfung:		
<ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – Klausur (90 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung 		
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch		
Literatur:		
Girod/Rabenstein/Stenger, Einführung in die Systemtheorie, B.G. Teubner Verlag		
Grüningen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig		
Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Education		
Weber, Laplace-Transformationen, Teubner-Verlag		

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-J-05	Theoretische Physik I – Mechanik und Quantenmechanik		8 CP
	Theoretical Physics I – Mechanics and Quantum Mechanics		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik – Institut für Theoretische Physik		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2023/24		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> – verstehen die Rolle der Mathematik in der Modell- und Theoriebildung des physikalischen Denksystems, – kennen die mathematische Beschreibung der Mechanik des Massenpunktes bis hin zu den Bewegungen im Zentralfeld sowie die Lagrange- und Hamilton-Gleichungen, – verstehen die Grenzen der klassischen Physik und die daraus folgende Notwendigkeit einer Quantenmechanik, – beherrschen die mathematischen Methoden, die zur quantenmechanischen Beschreibung notwendig sind, – können einfache quantenmechanische Probleme bearbeiten. 			
<p>Inhalte: Mechanik eines Massenpunktes: Schwingungen, Bewegungen im Zentralpotential; Dynamik von Partikeln; Extremalprinzip; Lagrange- und Hamilton-Dynamik; Symmetrien und Erhaltungssätze; Dynamik im Rahmen von Poisson-Klammern</p> <p>Quantenmechanik: Eigenwerte und Eigenfunktionen; Kommutator-Algebra; freie Schrödinger-Gleichung und Wellenpakete; Tunneleffekt; Einteilchenpotentiale und Quantisierung des harmonischen Oszillators; Störungsrechnung; Quantisierung des Drehimpulses, Elektronenspin; Energieniveaus des Wasserstoff-Atoms</p>			
Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen			
Teilnahmevoraussetzungen: Keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	90	
Summe:	240		
<p>Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Klausur (90–180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übungen – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			
<p>Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.</p> <p>Greiner, Klassische Mechanik I und II; Quantenmechanik, Verlag Harri Deutsch</p> <p>Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 1, 2, 5, Springer Spektrum</p>			
BRF-J-01P	Grundpraktikum Physik		3 CP

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

	Physics Laboratory Course	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik – II. Physikalisches Institut	3. Fachsemester
	erstmals angeboten im WiSe 2023/24	

Qualifikationsziele: Die Studierenden

- haben Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte und Messtechniken,
- besitzen die Fähigkeit, grundlegende Fragestellungen zu Themen der Vorlesungen Experimentalphysik I und II (Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik, Optik) in Experimenten zu untersuchen, die Experimente aufzubauen und durchzuführen, zu analysieren und klar und nachvollziehbar in Protokollen darzustellen,
- besitzen die Fähigkeit, Messfehler zu erkennen, zu analysieren, sowie Verbesserungen vorzuschlagen,
- können die Grundlagen dieser Experimente aus der Literatur erarbeiten,
- können experimentelle Aufgaben im Team lösen,
- können experimentelle Ergebnisse darstellen.

Inhalte:

- Experimente zu Themen der Vorlesung Experimentalphysik I und II (Mechanik, Wärmelehre, Optik)
- Statistische, systematische Fehler
- Darstellung von Ergebnissen in Diagrammen

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Sommersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II. Physikalisches Instituts

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	30	60
Summe:	90	

Prüfungsvorleistungen: Zu jedem Versuch (5–10 pro Semester) mündliche Abfrage (15–30 Minuten) zu Versuchsgrundlagen vor Versuchsantritt bestanden, alle Versuche erfolgreich praktisch durchgeführt

Modulprüfung:

- modulbegleitend
- 5–10 Versuchsauswertungen zu den Praktikumsversuchen zu je 3–10 Seiten. Bearbeitungszeit jeweils 1 Woche.
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Praktikums inkl. Versuchsauswertungen
- Bildung der Modulnote: Ohne Benotung

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.
 Gehrtsen Physik, Springer
 Tipler, Mosca, Physik, Springer Spektrum

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-G-03	Tutorium zur Raumfahrt III	2 CP
	Tutorial in Space Applications III	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik	3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2023/24	

Qualifikationsziele: Die Studierenden haben die Fähigkeit, fortgeschrittene physikalische und elektrotechnische Grundlagen einschließlich der relativistischen Mechanik in den Zusammenhang mit Raumfahrtanwendungen zu stellen sowie kleinere Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben zu Aspekten der Raumfahrt eigenständig zu lösen und dabei erlernte Methoden zielführend einzusetzen.

Inhalte: Tutorium mit Übungsaufgaben mit Raumfahrtbezug, um mikroskopische Konzepte aus der Experimentalphysik mit der Elektrotechnik in direkten Bezug zur Raumfahrt zu stellen, z.B.:

Satellit & Weltraumumgebung: Wechselwirkung Ionentriebwerk -Satellit; Wechselwirkung Strahlung – Elektronik;

Charakterisierung von Ionenstrahlen und Plasmen: invasive (Langmuir-Sonden, Faraday-Becher, RPA etc.) und nicht-invasive Methoden (Optische Spektroskopie); Datenanalysemethoden

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	30	30
Summe:	60	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Präsenzaufgabe (15 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Curtis, Orbital Mechanics for Engineering Students, Elsevier

Jahn, Physics of Electric Propulsion, Dover Publications

Weitere ausgewählte Fachliteratur wird in der Veranstaltung zur Verfügung gestellt.

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-08	Regelungstechnik	7 CP
	Control Engineering	
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	4. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2024	

Qualifikationsziele: Fachkompetenzen: Die Studierenden können

- das statische und dynamische Verhalten von Regelstrecken und Reglern benennen, erläutern und visualisieren,
- Verfahren zur Modellbildung beschreiben und auswählen,
- die Anforderungen an gutes Regelverhalten verbalisieren,
- die Qualität von Regelungen beurteilen.

Methodenkompetenzen (fachlich und überfachlich): Die Studierenden können

- mathematische Modelle einfacher Prozesse herleiten und berechnen,
- Verfahren zur experimentellen Modellbildung anwenden,
- nichtlineare Zusammenhänge linearisieren,
- die Stabilität von Regelstrecken und -kreisen untersuchen,
- passende Regler auswählen und deren Einstellung berechnen,
- den Einfluss nichtlinearer Regler untersuchen,
- ein Zustandsraummodell der Regelstrecke aufstellen,
- Zustandsregler und -beobachter mittels Polvorgabe berechnen.

Inhalte:

- Modellbildung
 - experimentelle und theoretische Modellbildung
 - zeitkontinuierliche und -diskrete Modelle im Zeit- und Frequenzbereich
 - Wirkungsplan
- Regelkreise
 - Stabilitätsuntersuchung
 - Qualitätsmerkmale für Regelkreise
 - Auswahl und Einstellung von Reglern anhand unterschiedlicher Verfahren
 - Einfluss nichtlinearer Elemente
- Zustandsregelung
 - Zustandsraummodell
 - Zustandsregler
 - Zustandsbeobachter

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Sommersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	46	120
Übung	14	
Praktikum	30	

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

Summe:	210
Prüfungsvorleistungen: Durchführung aller 5 Versuche des Praktikums mit jeweils als bestanden bewerteter Versuchsauswertung (3–10 Seiten, Bearbeitungszeit je Versuchsauswertung 1–2 Wochen)	
Modulprüfung:	
<ul style="list-style-type: none"> – modulabschließend – Klausur (90 min) zu den Inhalten von Vorlesung, Übung und Praktikum 	
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch	
Literatur:	
Lunze, Regelungstechnik 1+2; Springer	
Mann, Schiffelgen, Froriep, Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag	
Reuter, Zacher, Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg	
Schulz, Regelungstechnik 1+2, Oldenbourg	
Unbehauen, Regelungstechnik I-III, Vieweg	

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-J-06	Theoretische Physik II – Elektrodynamik und Thermodynamik	8 CP
	Theoretical Physics II – Electrodynamics and Thermodynamics	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik – Institut für Theoretische Physik	4. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2024	

Qualifikationsziele: Die Studierenden

- kennen die Grundlagen der theoretischen Elektro- und Thermodynamik,
- verstehen den Zusammenhang von elektrischen und magnetischen Feldern mit Ladungen und Strömen,
- beherrschen die mathematischen Methoden, die zur statistischen Beschreibung der Thermodynamik notwendig sind,
- kennen den Begriff der Entropie,
- können einfache Systeme im Rahmen der Boltzmann-Statistik berechnen.

Inhalte: Elektrodynamik: Sätze von Gauß und Stokes; Kontinuitätsgleichung; Systeme von geladenen Massenpunkten und kontinuierlichen Ladungs- und Stromverteilungen; Maxwell-Gleichungen; elektromagnetische Felder; Polarisierung des Mediums; Formen des Magnetismus; Verhalten der Felder an Grenzflächen

Thermodynamik: Totale Differentiale; thermodynamische Potentiale; thermodynamische Hauptsätze; extensive und intensive Größen; Begriff der Entropie; Kreisprozesse und Maxwell-Relationen; Phasendiagramme; Phasenübergänge und kritische Phänomene; Anwendungen auf einfache Systeme

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Sommersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Theoretische Physik

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	60
Übung	30	90
Summe:	240	

Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.

Modulprüfung:

- modulabschlussend
- Klausur (90–180 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Klausur (90–180 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.

Greiner, Klassische Elektrodynamik; Thermodynamik und Statistische Mechanik, Verlag Harri Deutsch
 Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 3; 4/2, Springer Spektrum

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-T-09	Technologie im Weltraum	6 CP
	Technology in Space	
Pflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2022/25	

Qualifikationsziele: Kenntnisse: Entwurfsmethoden und -richtlinien für Technologieentwicklung unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Weltraum, wie Strahlung, Temperatur und Materialeigenschaften; nutzbare Energiequellen im Weltraum.

Fertigkeiten: Anwenden von Entwurfsmethodiken an konkreten Beispielen; Auslegung von Satellitensubsystemen (Energieversorgung, Antrieb, Lageregelung, Thermalkontrolle, Kommunikation).

Kompetenzen: Für die jeweilige Aufgabenstellung die am besten geeigneten Komponenten (Energieversorgung, Material, Systemarchitektur, Kommunikationsverbindung, etc.) auswählen und einsetzen können; Rechenergebnisse hinsichtlich ihrer technischen Bedeutung interpretieren können.

Inhalte:

- Motivation für Raumfahrt (Überblick wiss./ kommerzielle Missionen im Hinblick auf technologische Anforderungen)
- Themenkomplex 1: Entwicklungsmethodik für Technologie im Weltraum: Auswirkungen der Umgebungsbedingungen auf Raumfahrzeug und Komponenten (Vakuum, Temperatur, Strahlung, Schwerelosigkeit, weitere Einflüsse); Entwurfsmethoden und -richtlinien: Zuverlässigkeit (Fehlermodelle, Fehlereinflussanalyse, Systemsicherheit, MTBF, Lebensdauer, FMEA); Thermalkontrolle (Therm. Grundlagen, Wärmeübertragung, Modellierung); Temperaturbereich/-wechsel => mech. und el. Spannungen; Strahlung (Elektromagnetische Verträglichkeit, Einfluss elektromagnetischer Strahlung, Modellierung; Ionisierende Strahlung; Anforderung an die Strahlungsfestigkeit); Materialeigenschaften (Ausdampfen, Beständigkeit gegen Temperaturwechsel und Bestrahlung); Test und Verifikation (Funktion, Fehlererkennung/-vermeidung, Lebensdauer usw.)
- Themenkomplex 2: Technologie auf Satelliten: Systeme für Energieversorgung (Fotovoltaik, Brennstoffzelle, Batterien, Arten von Solarzellen), Spannungswandler; Antriebssysteme (Anforderungen und Spezifikation, chemische, elektrische, Funktionsweise RIT); Lageregelung (Anforderungen, Bahnmechanik, Lagebeschreibung, Lagedynamik, Lagebestimmung, Sensoren, Aktoren); Datenmanagement (Bordrechnerarchitektur, Digitaltechnik, Hardware- Software Codedesign, Logikbausteine, interne Bussysteme (CAN, I2C, SPI usw.)); Datenübertragung und Kommunikation (Frequenzbänder, Antennen, Modulation, Auslegung)

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	45	120
Übung	15	
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschlussend
- Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Ley, Wittmann, Hallmann, Handbuch der Raumfahrttechnik, Carl Hanser Verlag

Messerschmid, Fasoulas, Raumfahrtsysteme, Springer

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-J-08	Physik im Weltraum	6 CP
	Physics in Space	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik – I. Physikalisches Institut	5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25	

Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen allgemeine Kenntnisse über Raumfahrt, spezielle Kenntnisse über Ziele der Raumfahrt im Bereich Physik und spezielle Kenntnisse über Raumfahrtsysteme und -antriebe erlangen.

Inhalte: Ziele der Raumfahrt, Physik unter Weltraumbedingungen, Grundlagen der weltraumgestützten Astrophysik, Bahnmechanik, Raumfahrtsysteme (Trägersysteme, Satelliten, Raumstation, Raumsonden), Raumfahrtantriebe (chemische und elektrische Antriebe), (Wieder-)Eintrittsfahrzeuge

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalisches Instituts

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	40	60
Seminar	30	50
Summe:	180	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschließend
- mündliche Prüfung (30–45 min) oder Klausur (90–120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Seminar

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur:

Ley, Wittmann, Hallmann, Handbuch der Raumfahrttechnik, Carl Hanser Verlag

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-J-07	Experimentalphysik III – Atom- und Molekülphysik, Quantenphänomene	9 CP
	Experimental Physics II – Atomic and Molecular Physics, Quantum Phenomena	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik	5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25	

Qualifikationsziele: Die Studierenden

- kennen Grundlegende Experimente der Quantenmechanik kennen,
- sind in der Lage, die Strukturen in Wasserstoff-ähnlichen Atomen quantitativ zu beschreiben,
- verstehen den grundlegenden Aufbau sowie An- und Abregung von Atomen und Molekülen,
- besitzen die Fähigkeit, experimentelle Aufgabenstellungen eigenständig zu bearbeiten, mathematisch zu behandeln und im Team zu lösen.

Inhalte:

- Materiewellen
- grundlegende experimentelle Befunde, Anregung, Emission von Licht
- Strahlungsgesetze und Laser
- Wasserstoffatom
- Wechselwirkung mit externen Feldern
- Spin und Feinstruktur
- Mehrelektronensysteme und Pauli-Prinzip
- Röntgenspektren
- Molekülbindung
- spezifische Anregungsmöglichkeiten in Molekülen

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Wintersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des Instituts für Angewandte Physik oder des I. Physikalischen Instituts

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Vorlesung	60	90
Übung	30	90
Summe:	270	

Prüfungsvorleistungen: Zutreffende Bearbeitung der Übungsaufgaben (mind. 50% der Übungsaufgaben zutreffend gelöst). Es werden 7–14 Übungszettel mit Übungsaufgaben (Bearbeitungszeit je Übungszettel 1–2 Wochen) im Semester ausgegeben.

Modulprüfung:

- modulabschließend
- Klausur (90–120 min) zu den Inhalten von Vorlesung und Übung
- Wiederholungsprüfung: Klausur (90–120 min) oder mündliche Prüfung (30–45 min)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

Literatur: Jedes gängige Lehrbuch zu o.g. Themen, z.B.
Haken, Wolf, Atom- und Quantenphysik, Springer

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-G-04	Studienprojekt	9 CP
	Study Project	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik	5. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2024/25	

Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung die Methoden eines Spezialgebietes erprobt und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten darin in Teamarbeit vertieft haben, die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion erweitert haben und die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte vertieft haben.

Inhalte:

6-wöchige Mitarbeit an einem aktuellen F&E-Projekt in einem externen Betrieb (Industrie oder Forschungseinrichtung) oder in einer Arbeitsgruppe der Physik (JLU) oder in einer Arbeitsgruppe der Elektro- und Informationstechnik (THM).

Die Arbeiten umfassen: Literaturrecherche, Erstellen eines Arbeitsprogramms, praktische Ausführung des Programms, Aufarbeitung der Ergebnisse, Abfassung eines Berichts und dessen Präsentation

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	
Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion	20	
Praktische Ausführung des Arbeitsprogramms mit Aufarbeitung der Ergebnisse	250	
Summe:		270

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- Projekt mit Bericht (20–40 Seiten) sowie Vortrag (30 min), Bearbeitungszeit insgesamt 3 Monate
- Bildung der Note: Bericht (40%) und Vortrag (60%)
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung der nicht ausreichenden Teilleistung oder Teilleistungen innerhalb von 2 Wochen (Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Berichts bzw. Wiederholung des Vortrags in überarbeiteter Form innerhalb von vier Wochen)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Literatur: Fachpublikationen abhängig vom gewählten Projekt

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-G-05	Externes Praktikum	15 CP
	External Laboratory Course	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik	6. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2025	

Qualifikationsziele: Die Studierenden lernen, selbstständig ein Thema nach technisch-wissenschaftlichen Gesichtspunkten in einem betrieblichen Umfeld zu bearbeiten. Nach der berufspraktischen Phase haben die Studierenden Einblicke in die organisatorischen Strukturen, die praktische Projektabwicklung und betriebswirtschaftliche Abläufe der Ausbildungsstelle. Weiterhin werden sie darin auf die Anforderungen der Bachelorarbeit vorbereitet.

Inhalte: Das Externe Praktikum wird nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit Partnern aus der beruflichen Praxis (Raumfahrtindustrie, Raumfahrtagenturen, etc.) durchgeführt. Es findet in Abstimmung mit der betreuenden Dozentin oder dem betreuenden Dozenten statt. Die detaillierten Lerninhalte und Aufgabenstellungen werden vor Beginn des Praktikums festgelegt. In dem Praktikum sollen die Studierenden studiengangsadäquate berufsqualifizierende Tätigkeiten zur Vorbereitung auf das künftige Berufsfeld ausüben. Die Studierenden sollen eine praktische Ausbildung an fest umrissenen Projekten erhalten.

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: keine

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Praktikum	360	90
Summe:	450	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- modulabschlussend
- Bericht (40–60 Seiten), Bearbeitungszeit 3 Monate
- 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Berichts innerhalb von 2 Wochen

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, wird vor Veranstaltungsbeginn verbindlich festgelegt und bekanntgegeben.

Literatur: Fachpublikationen abhängig vom gewählten Praktikum

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-G-06	Thesis-Kolloquium		3 CP
	Thesis-Colloquium		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik		6. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2025		
Qualifikationsziele: Die Studierenden können die Ergebnisse der Bachelorarbeit und die zur Lösung der gegebenen Fragestellung verwendeten Techniken und Methoden vor einem Fachpublikum verständlich und fachlich kompetent darstellen. Die Darstellung ist fundiert und in ihrer Tiefe der Komplexität der Fragestellung angepasst. Sie können auf Nachfragen aus dem Publikum zum präsentierten Thema kompetent antworten.			
Inhalte: Der Inhalt des Moduls ergibt sich aus den Inhalten der Bachelorarbeit. Insbesondere ist das Erstellen einer eigenen Präsentation in einem vorgegebenen zeitlichen Rahmen und der fachgerechte und didaktische Umgang mit den Präsentationsmitteln Teil des Moduls.			
Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Semester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen			
Teilnahmevoraussetzungen: Bestehen des Moduls „Bachelorarbeit“ (BRF-G-07)			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Kolloquium	15	75	
Summe:	90		
Prüfungsvorleistungen: Keine			
Modulprüfung:			
<ul style="list-style-type: none"> – modulabschlussend – Vortrag (20–30 min) – 1. und 2. Wiederholungsprüfung: Wiederholung des Vortrages in überarbeiteter Form innerhalb von 4 Wochen 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			
Literatur: Fachpublikationen abhängig vom Thema der Thesis			

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-G-07	Bachelorarbeit	12 CP
	Bachelor Thesis	
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik	6. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2025	

Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Kompetenz besitzen, anhand einer konkreten Aufgabenstellung wissenschaftliche Methoden bei der Lösung anzuwenden, ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen.

Inhalte: Durchführung eines neunwöchigen Bachelorprojektes. Konzeption eines Arbeitsplanes, Einarbeitung in die Literatur, Erarbeitung der Mess- und Auswertemethoden bzw. der theoretischen Lösungsverfahren, Durchführung und Auswertung bzw. numerische Rechnungen, Diskussion der Ergebnisse und graphische Darstellung, Erstellen der wissenschaftlichen Ausarbeitung und eines Posters

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Sommersemester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Verwendbar in folgenden Studiengängen: B.Sc. Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen

Teilnahmevoraussetzungen: Erreichen von mindestens 120 CP im Studiengang

Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Arbeitsplan aufstellen, Diskussion	20	
Praktische Ausführung des Arbeitsplans mit Aufarbeitung der Ergebnisse	340	
Summe:	360	

Prüfungsvorleistungen: Keine

Modulprüfung:

- Thesis (30–60 Seiten) und Poster
- Überarbeitung der Thesis bzw. des Posters innerhalb von 2 Monaten
- Bildung der Modulnote: Thesis (100%)

Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch

Literatur: Fachpublikationen abhängig vom Thema der Thesis

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

BRF-W	Wahlpflichtfachbereich	Insgesamt 15 CP
	Compulsory Elective Module	
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik	4. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2024	

Qualifikationsziele: Der Wahlpflichtfachbereich dient einer Erweiterung der fachlichen Kompetenzen in den für die Raumfahrt relevanten natur- und technikkwissenschaftlichen Fachgebieten als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.

Hier können Spezialveranstaltungen aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Informatik, der Mathematik, der Chemie, der Elektro- und Informationstechnik oder dem Maschinenbau eingebracht werden. Durch die Wahlmöglichkeit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.

Inhalte: Module, die der Erlangung der o.g. Qualifikationsziele dienen, können, neben den in dieser Anlage angegebenen Modulen, aus der unten aufgeführten Liste an Wahlpflichtmodulen frei gewählt werden. Die geforderten 15 CP werden auf mehrere Module verteilt. Weitere Module, insbesondere AfK-Module bis zu 8 CP, sind auf Antrag möglich. In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.

Die Teilnahme an der jeweiligen Veranstaltung ist ggf. vor Veranstaltungsbeginn mit dem/der Lehrenden abzustimmen.

Weitere Wahlpflichtmodule aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Informatik, der Mathematik, der Elektro- und Informationstechnik oder dem Maschinenbau können vom Prüfungsausschuss genehmigt werden, siehe auch:

www.uni-giessen.de/evv

<http://www.thm.de/ei/fachbereich/aktuelles/plte>

Angebotsrhythmus und Dauer: Jedes Semester, 1 Semester

Modulverantwortliche Professur oder Stelle: siehe Modulbeschreibung des jeweils gewählten Moduls

Auswahl an möglichen Wahlpflichtmodulen:

FB	Fach	Modulcode	Titel	CP
01	Jura	01-NF1-VerfR-GrundR	Verfassungsrecht I: Grundrechte	9
		01-NF3-AllgVerwR	Allgemeines Verwaltungsrecht	9
		01-NF6-GrdÖffR	Grundlagen des Öffentlichen Rechts	12
		01-NF8-GrdZivilR	Grundlagen des Zivilrechts	12
		01-NF14-GrdVölkEuropR	Grundlagen des Völker- und Europarechts	12
02	Paketangebote nach Nebenfachordnung			
	BWL	Großes Nebenfach BWL		24
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-1	Management I (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-2	Management II (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-3	Accounting (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-4	Finance (Nebenfach)	6

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

	VWL	Großes Nebenfach VWL		24
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-2	Mikroökonomie I (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-3	Mikroökonomie II (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-4	Makroökonomie I (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-5	Makroökonomie II (Nebenfach)	6
	BWL	Kleines Nebenfach BWL 3 Module aus		18
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-1	Management I (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-2	Management II (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-3	Accounting (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-4	Finance (Nebenfach)	6
	VWL	Kleines Nebenfach VWL		18
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-1	Einführung in die VWL/Mikroökonomie für Nebenfachstudierende	6
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-4	Makroökonomie I (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/M-VWL-1	Transition and Integration Economics (Nebenfach)	6
	Ökonomie	Kleines Nebenfach in Ökonomie 3 Module		18
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-1	Management I (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-BWL-2	Management II (Nebenfach)	6
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-1	Einführung in die VWL/Mikroökonomie für Nebenfachstudierende	6
		02-Wiwi:Nf/B-VWL-4	Makroökonomie I (Nebenfach)	6
	04	Klass. Archäologie	04-KlassArch-BA-02	Basismodul „Praxis der Klassische Archäologie“
04-KlassArch-BA-05			Praxismodul „Klassische Archäologie in der Anwendung“	4
07	Geographie	07-BA-Geo-AG	Einführung in die Anthropogeographie (Teil Wirtschaftsgeographie)	3
		07-BA-Geo-Pr	Projekt Wirtschaftsgeographie	9
	Mathematik	07-M/BA-Ana1	Analysis 1	9
		07-M/BA-Ana2	Analysis 2	9
		07-M/BA-Sto1	Stochastik 1	9
		07-M/BA-Sto2	Stochastik 2	9
		07-M/BA-Num1	Numerische Mathematik 1	9
07-M/BA-Num2	Numerische Mathematik 2	9		

		07-M/BA-MApp	Mehrdimensionale Approximationstheorie	9
		07-M/BA-Wav	Wavelets	9
		07-M/BA-DM	Diskrete Mathematik 1	9
		07-M/BA-Opt	Optimierung	9
		07-M/BA-FinEl	Methoden der finiten Elemente	9
		07-M/BA-Alg	Algebra	9
		07-M/BA-Ana3	Analysis 3	9
		07-M/BA-Gru	Gruppentheorie	9
		07-M/BA-MathStat	Mathematische Statistik	9
		07-M/MA-RMV	Vertiefungsmodul Risikomanagement	3
		07-M/BA-FinE	Financial Engineering	6
	Informatik	07-I-AF-VSY	Verteilte Systeme	4
		07-I-BA-WEB	Web-Programmierung	4
		07-I-AF-BSY	Betriebssysteme	4
		07-Inf-L3-P-03	Praktische Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze – Proseminar	6
		07-Inf-L3-P-04	Grundlagen der Informatik III	6
		07-Inf-L3-P-11	Automatentheorie und Formale Sprachen	8
		07-Inf-L3-P-15	Praktische Softwaretechnik – Aspekte der Informatik	8
		07-I-MA-MDI	Methoden der Informatik	8
		07-Inf-L3-WP-13	Methodik des Softwareentwurfs	6
		07-Inf-L3-WP-14	Semantik von Programmiersprachen	6
		07-Inf-L3-WP-16	Schwerpunkte der Informatik	6
		07-I-MA-SPI	Spezialvorlesung Informatik	6
	Physik	07-BP-12	Experimentalphysik IV: Festkörperphysik	9
		07-BP-15	Messtechnik und EDV	6
		07-BP-07	Numerische Verfahren der Physik	6
		07-BP-WPF6	Kernphysikalische Messmethoden	8
		07-BP-WPF4	Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung	6
07/08	Materialwissenschaft	MatWiss-BM 17	Theoretische Materialforschung	7
08	Chemie	NC1	Allgemeine Chemie	6
		NC3	Chemisches Praktikum	6

Spezielle Ordnung für den Bachelorstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen	21.06.2023	7.35.07 Nr. 5
--	------------	---------------

		NC8	Organische Stoffchemie	6
09	Agrarwissenschaft	BP 041	Biostatistik	6
11	Medizin	NWTmed	Praktisches Handling medizinischer Studiendaten – Erstellen und Administration von eCRF (electronic Case Report Forms)	2
		NWTmed	Künstliche-Intelligenz-Methoden für Physik, Medizin, Natur- und Lebenswissenschaften – Anwenden und Verstehen	3
		NWTmed	NeuroTronics – Wie die Elektronik von der Biologie lernen kann	2
		NWTmed	Interdisziplinäre Projektwerkstatt – Studierende probieren aus	3
		NWTmed	Erhebung klinischer Daten – die Arbeit einer Ethikkommission	2
		NWTmed	Vom Labor zu Wearables – Generierung medizinischer Daten in Klinik und Alltag	2
		NWTmed	Evidenzbasierte Medizin – Statistische Fragen und Probleme; Medizinische Informatik	2
		NWTmed	Daten sichtbar machen – Einsatz von Virtual Reality und Augmented Reality in der Medizin	2
THM FB02	Elektrotechnik		Baugruppen und Gerätekonstruktion	7
			Grundlagen des VLSI-Designs	7
			Leistungselektronik	7
			Simulation mit Matlab und Simulink	3
			Computer Aided Engineering (CAE)	5
			Elektromagnetische Verträglichkeit	7
			Mikrocomputersysteme	7