

A Begründung

Einführung des Bachelor of Science Studienganges „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“. Der Studiengang soll erstmalig Studierende zum Wintersemester 2017/18 aufnehmen. Präsidium und Hochschulrat haben der Einführung zugestimmt.

B Beschluss

Beschluss

Zur Einführung der Speziellen Ordnung für den Studiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“

Aufgrund von § 44 Abs.1 Nr.1 des Hessischen Hochschulgesetzes vom 14. Dezember 2009 hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie – am 03.05.2017 die nachstehenden Beschluss gefasst und damit die Einführung der Speziellen Ordnung erlassen:

Art. 1

Einführung

I. Die Spezielle Ordnung wird eingeführt:

Spezielle Ordnung

für den Bachelor-Studiengang

„Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“

des Fachbereichs 07 – Mathematik und Informatik, Physik und Geographie der Justus-Liebig-Universität und des Fachbereichs 02 - Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Hochschule Mittelhessen

In Ergänzung der „Allgemeinen Bestimmungen für modularisierte und gestufte Studiengänge“ (AIB) der Justus-Liebig-Universität Gießen vom 21. Juli 2004 (StAnz. 2004 S. 3154) in der Fassung des 16. Änderungsbeschlusses vom 03. Juni 2015 haben der Fachbereich 07 - Mathematik und Informatik, Physik, Geographie - der Justus-Liebig-Universität Gießen und der Fachbereich 02 - Elektrotechnik und Informationstechnik der Technischen Hochschule Mittelhessen die folgende Spezielle Ordnung verabschiedet. Die Fachbereiche verpflichten sich, diese Ordnung nur durch übereinstimmende Beschlüsse zu ergänzen, zu ändern oder aufzuheben.

§ 1 Studiengangsziel (zu § 1 Abs. 1 und § 12 Abs. 1 AIB)

Der Bachelor-Studiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ führt zu einem berufsqualifizierenden Abschluss und umfasst bei 180 CP sechs Semester.

§ 2 Akademischer Grad (zu § 2 AIB)

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

(2) Für die von der Technischen Hochschule Mittelhessen angebotenen Module gelten die Prüfungsbestimmungen der Technischen Hochschule Mittelhessen.

§ 3 Module (zu § 5 AIB)

Die Module sind in Anlage 2, der Studienverlaufsplan ist in Anlage 1 beschrieben. Die Unterrichtssprache ist Deutsch oder Englisch.

§ 4 Modulumfang (zu § 6 Abs. 1 AIB)

- (1) Die Module des Studiengangs umfassen 3-15 Creditpoints.
- (2) Das Modul Bachelorarbeit des Studiengangs umfasst 12 CP.

§ 5 Zulassungsvoraussetzungen für Veranstaltungen (zu § 5 Abs. 4 AIB)

Innerhalb der Module kann die Zulassung zu bestimmten Veranstaltungen vom erfolgreichen Abschluss modulbegleitender Prüfungen abhängig gemacht werden. Dies gilt insbesondere, wenn die Sicherheit in einer praktischen Übung von ausreichenden Vorkenntnissen abhängt. Solche Vorgaben sind unter „Teilnahmevoraussetzungen“ in den Modulbeschreibungen angegeben.

§ 6 Berufsfeld-Praktika (zu § 9 Abs. 1 AIB)

Studierende können an einem Berufsfeld-Praktikum (im Rahmen eines Studienprojektes mit 9 CP und eines Externen Praktikums mit 15 CP) teilnehmen. Vorschläge für Berufsfeld-Praktika können sowohl von Studierenden als auch von Professorinnen bzw. Professoren in Kooperation mit außeruniversitären Arbeitgebern gemacht werden. Die Anerkennung als Teil eines Studienprojektes wird durch Verantwortliche des Moduls festgestellt.

§ 7 Studienverlauf (zu § 11 AIB)

(1) Das Bachelorstudium ist in ein zweijähriges Grundstudium und ein einjähriges Vertiefungsstudium gegliedert. Das Grundstudium umfasst Module aus Physik, Elektrotechnik sowie der Mathematik. Im Wahlpflicht- und Wahlfachbereich sind Module aus Nachbarwissenschaften wie Chemie, Informatik, numerischer Mathematik sowie Wirtschaftswissenschaften etc. wählbar. Im Vertiefungsstudium (drittes Studienjahr) werden die fachlichen Qualifikationen ausgebaut und es wird insbesondere durch Berufsfelderfahrungen und Spezialveranstaltungen der Bezug zum Themenfeld Raumfahrt hergestellt.

(2) Studierende, denen ein Teilzeitstudium bewilligt wurde, vereinbaren mit dem/der Prüfungsausschussvorsitzenden einen individuellen Studienverlaufsplan.

§ 8 Studienbeginn (zu § 13 AIB)

Der Studiengang kann nur im Wintersemester begonnen werden.

§ 9 Prüfungsausschuss (zu § 16 AIB)

(1) Der Prüfungsausschuss besteht aus 5 Professorinnen oder Professoren, 2 wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen oder Mitarbeitern und 2 Studierenden.

(2) Der Fachbereich 07 der JLU entsendet je drei Mitglieder nebst Stellvertretung aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, die THM je zwei.

(3) Ein Mitglied aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nebst Stellvertretung wird vom Fachbereich 07 der JLU besetzt. Das weitere Mitglied und dessen Stellvertretung werden von der THM benannt.

(4) Die studentischen Mitglieder müssen sich während ihrer gesamten Amtszeit innerhalb der Regelstudienzeit dieses Studiengangs befinden.

(5) Die Amtszeit des Prüfungsausschusses beginnt am 1. Oktober, erstmalig am 1. Oktober 2017. Für Professorinnen und Professoren beträgt die Amtszeit 2 Jahre, für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und für Studierende 1 Jahr.

§ 10 Prüfungsformen (zu § 25, § 28 und § 29 AIB)

(1) Die Prüfungsformen und die Gewichtung einzelner modulbegleitender Prüfungen bei der Notenbildung werden in der jeweiligen Modulbeschreibung festgelegt. Prüfungsformen sind mündliche Prüfungen, Klausuren, Seminarvorträge bzw. -ausarbeitungen, Posterpräsentationen, Präsentation der Lösung einer Aufgabe, Versuchsprotokolle, Projekt- und Praktikumsberichte, Lernkontrollen, Übungs- und Hausaufgaben oder Testate. Für die Bewertung der Prüfungsleistungen gelten § 28 AIB und § 29 AIB.

(2) Die Prüfung kann nach Entscheidung der Prüfungskommission als Gruppenprüfung durchgeführt werden.

(3) Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt je Prüfling und Fach mindestens 15 Minuten und maximal 45 Minuten.

(4) Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 45 Minuten und maximal 180 Minuten.

§ 11 Prüfungszeitpunkte und Meldefristen (zu § 21 AIB)

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

(2) Mit der Einschreibung zum Studiengang ist automatisch die Anmeldung zu den Modulen des 1. Semesters verbunden. Anmeldungen zu Modulen aller weiteren Semester erfolgen spätestens in der letzten Woche des jeweils vorausgehenden Semesters.

§ 12 Abmeldung, Rücktritt und Versäumnis von Prüfungen (zu § 23 AIB)

(1) Abmeldung und Rücktritt von einer Prüfung sind nach der Meldung nur gemäß § 23 Abs. 2 und 3 AIB möglich.

(2) Der Prüfungsausschuss bestimmt bei einer Abmeldung oder einem Rücktritt gemäß § 23 Abs. 2 oder 3 AIB im Einvernehmen mit dem Prüfer oder der Prüferin den nächstmöglichen Prüfungstermin.

§ 13 Modul Bachelorarbeit (zu § 26 Abs. 4 AIB)

Die Abschlussarbeit (Bachelorarbeit) kann in englischer Sprache angefertigt werden.

§ 14 Dauer des Moduls Bachelorarbeit (zu § 18 und § 26 Abs. 5 AIB)

Das Thema der Bachelorarbeit wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben. Die Arbeit ist innerhalb von 9 Wochen abzugeben. Bei gleichzeitigem Besuch von weiteren Modulen legt der Prüfungsausschuss die Frist unbeschadet von § 18 und § 26 Abs. 5 Satz 3 AIB angemessen fest.

§ 15 Verlängerung der Dauer des Moduls Bachelorarbeit (zu § 26 Abs. 5 Satz 3 AIB)

Die Frist für die Anfertigung der Bachelorarbeit kann von dem Prüfungsausschuss in begründeten Fällen einmalig um maximal drei Monate verlängert werden.

§ 16 Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit (zu § 26 Abs. 6 AIIb)

Eine Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit kann einmalig bis zur Ablauf der Hälfte der vorgesehenen Bearbeitungszeit unter Angabe der Gründe beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Nach Bewilligung der Rückgabe durch den Prüfungsausschuss wird unverzüglich ein neues Thema ausgegeben, dessen Rückgabe ausgeschlossen ist. Das neue Thema ist innerhalb von 9 Wochen zu bearbeiten und am Ende der 9-Wochen-Frist abzugeben.

§ 17 Modulnote (zu § 29 Abs. 1 und 2 AIIb)

Die Gesamtnote für ein Modul berechnet sich aus der Summe der gewichteten Noten der Einzelleistungen. Die prozentuale Gewichtung der Einzelleistungen ist in der Modulbeschreibung (Anlage 2) angegeben.

Die Bewertung in Form von Notenpunkten entspricht den Regelungen nach § 29 Abs., 1 und 2 AIIb.

§ 18 Modulerfolg (zu § 30 Abs. 2 Satz 1 AIIb)

Ein Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Gesamtprüfungsleistung entsprechend der jeweiligen Modulbeschreibung mindestens mit der Note ausreichend /sufficient oder besser bewertet worden ist, also die Gesamtprüfungsleistung mindestens 5 Notenpunkte beträgt.

§ 19 Studienerfolg (zu § 30 Abs. 2 Satz 2 AIIb)

Der Studiengang ist bestanden, wenn sämtliche im Studienverlaufsplan als verpflichtend vorgesehenen Module bestanden sind.

§ 20 Gesamtnoten-Berechnung (zu § 31 Abs. 1 AIIb)

Die Gesamtnote ergibt sich als Quotient der Summe der gewichteten Modulnoten geteilt durch die Summe der Gewichtungsfaktoren, wobei der Gewichtungsfaktor aller Module außer dem Modul Bachelorarbeit der jeweiligen Creditpoint-Zahl (CP) entspricht, während derjenige des Moduls Bachelorarbeit dem 1,5-fachen der zugehörigen Creditpoint-Zahl entspricht. D.h., die Gesamtnote wird nach folgender Formel gebildet:

$$\text{Gesamtnotenpunkte} = \frac{\sum_{i=1}^x CP_i \cdot W_i \cdot \text{Notenpunkte}_i}{\sum_{i=1}^x CP_i \cdot W_i}$$

x= Anzahl der benoteten Module, CP_i = Anzahl der dem Modul i zugeordneten Credit Punkte, Notenpunkte_i = die im Modul i erzielten Notenpunkte, W_i= 1,5 für das Modul Bachelorarbeit und W_i = 1 für alle anderen Module

§ 21 Zusammenstellung des Prüfungsergebnisses (zu § 32 AIIb)

Für jede Studierende bzw. jeden Studierenden wird eine tabellarische Zusammenstellung in deutscher und englischer Sprache angefertigt, die mindestens die Modultitel, Datum der Prüfungen und Noten (ECTS-Grades) sowie die Gesamtnote enthält.

§ 22 Wiederholung von Modulen (zu § 34 Abs. 2 AIIb)

(1) In begründeten Ausnahmefällen kann der Prüfungsausschuss einen zweiten Wiederholungsversuch der modulabschließenden Prüfung genehmigen. Diese Möglichkeit darf maximal für vier der insgesamt abzulegenden modulabschließenden Prüfungen gewährt werden. § 23 Fristen bei Wiederholungsprüfungen (zu § 34 Abs. 4 AIIb)

(2) Nicht bestandene Prüfungen müssen im ersten Prüfungsturnus nach dem Nichtbestehen wiederholt werden. Bei Ausnahmen in besonders begründeten Fällen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(3) Für Studierende, denen ein Teilzeitstudium bewilligt wurde, trifft der/die Prüfungsausschussvorsitzende angemessene Regelungen.

§ 24 Nichtbestehen von Modulen (zu § 34 AIIb)

Das Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn nach Ausschöpfung aller Wiederholungsmöglichkeiten die Leistung gemäß § 19 nicht mindestens mit der Note „ausreichend“ bewertet worden ist. Die Wahl eines Wahlpflichtmoduls wird mit dem Antritt zur letzten Wiederholungsmöglichkeit verbindlich; nur ein einziges endgültig nicht bestandenes Wahlmodul kann einmalig durch ein weiteres Wahlmodul ersetzt werden. Mit dem endgültigen Nichtbestehen eines Pflichtmoduls oder eines nach Satz 2 verbindlich gewordenen Wahlpflichtmoduls ist der Studiengang endgültig nicht bestanden.

§ 25 In-Kraft-Treten

Diese Ordnung tritt am 1. Oktober 2017 in Kraft.

Gießen, den 3. Mai 2017

Prof. Dr. Bernhard Mühlherr

Dekan des Fachbereichs 07 - Mathematik und Informatik, Physik, Geographie (JLU)

Prof. Dr. Prof. Dr.-Ing. Kristof Obermann

Dekan des Fachbereichs 02 - Elektrotechnik und Informationstechnik (THM)

II. Die Anlage 1 „Studienverlaufsplan“ erhält folgende Fassung:

Modulbezeichnung / Modulcode		CP	Semester						
			1	2	3	4	5	6	
1.	Elektrotechnik I <i>BRF-T-01</i>	9	VL Ü						
2.	Informatik für Ingenieure I <i>BRF-T-02</i>	5	VL Pr						
3.	Experimentalphysik I <i>BRF-J-01</i>	6	VL Ü						
4.	Experimentalphysik I - Praktikum <i>BRF-J-01P</i>	3	Pr						
5.	Mathematik <i>BRF-J-02</i>	7	VL Ü						
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 <i>BRF-J-03</i>	6		VL Ü					
9.	Experimentalphysik II - Praktikum <i>BRF-J-03P</i>	3		Pr					
10.	Messtechnik <i>BRF-T-05</i>	5		VL Ü					
11.	Tutorium zu Physik & E-Technik in der Raumfahrt <i>BRF-G-01</i>	2		S					
Summe CP 2. Semester		28							
12.	Elektronik <i>BRF-T-06</i>	7			VL Ü				
13.	Transformationen <i>BRF-T-07</i>	6			VL Ü				
14.	Theoretische Physik I: Mechanik und Quantenmechanik <i>BRF-J-04</i>	8			VL Ü				
15.	Wahlmodul (5-6 CP) <i>BRF-G-02</i>	11							
16.	Wahlpflichtmodul 1 (6-7 CP) <i>BRF-G-03</i>								
Summe CP 3. Semester		32							
Modulblöcke: Auswahl 2 aus 3	17a. Modulblock 1: Externes Praktikum <i>BRF-G-04</i>	15					Pr		
	17b. Modulblock 2	7					VL		
	Regelungstechnik <i>BRF-T-07</i>		Ü				Pr		
	Theoretische Physik II: Elektrodynamik und Thermodynamik <i>BRF-J-05</i>		8				VL		
	17c. Modulblock 3: Wahlpflichtmodul 2 <i>BRF-G-05</i>	15					Ü		
	Wahlpflichtmodul 3								

<i>BRF-G-06</i>							
Summe CP 4. Semester	30						
Modulbezeichnung / Modulcode	CP	Semester					
		1	2	3	4	5	6
18. Technologie im Weltraum <i>BRF-T-08</i>	6					VL	
19. Physik im Weltraum <i>BRF-J-06</i>	6					VL S	
20. Experimentalphysik III für Physiker: Atom- und Quantenphysik	6					VL Ü	
21. Experimentalphysik III für Physiker: Praktikum <i>BRF-J-07P</i>	3					Pr	
22. Studienprojekt <i>BRF-G-07</i>	9					Pr	
Summe CP 5. Semester	30						
Modulblock 1 aus 3 (17a, 17b oder 17c)	15						
23. Blockseminar zu Themen der Bachelor-Thesis <i>BRF-G-08</i>	3						S
24. Bachelor-Thesis <i>BRF-G-09</i>	12						T
Summe CP 6. Semester	30						
Summe insgesamt	180						

VL=Vorlesung
S=Seminar
K=Kolloquium
T=Thesis
Pr=Praktikum/Labor

Beispiele für mögliche Wahlpflichtmodule 1 im Wintersemester

Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung (JLU, FB 07, Physik)	6 CP
Baugruppen und Gerätekonstruktion (THM, FB 02, Elektrotechnik)	7 CP
Grundlagen des VLSI-Designs (THM, FB 02, Elektrotechnik)	7 CP
Leistungselektronik (THM, FB 02, Elektrotechnik)	7 CP
Simulation mit Matlab und Simulink (THM, FB 02, Elektrotechnik)	3 CP
Allgemeine Chemie (JLU, FB 08, Chemie)	6 CP
Numerische Mathematik 1 (JLU, FB 07, Mathematik)	9 CP

Beispiele für mögliche Wahlpflichtmodule 2 und 3 im Sommersemester

Experimentalphysik IV: Festkörperphysik (JLU, FB 07, Physik)	6 CP
Computer Aided Engineering (CAE) (THM, FB 02, Elektrotechnik)	5 CP
Elektromagnetische Verträglichkeit (THM, FB 02, Elektrotechnik)	7 CP
Mikrocomputersysteme (THM, FB 02, Elektrotechnik)	7 CP
Allgemeine Chemie (FB 08, Chemie)	6 CP
Chemisches Praktikum (JLU, FB 08, Chemie)	6 CP
Numerische Mathematik 2 (JLU, FB 07, Mathematik)	9 CP

Weitere als Wahlpflichtmodule mögliche Veranstaltungen aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Informatik, der Mathematik, der Chemie, der Elektro- und Informationstechnik oder dem Maschinenbau können den Vorlesungsverzeichnisse der JLU und der THM entnommen werden:

www.uni-giessen.de/evv

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

Als Wahlmodul kommen einerseits Spezialveranstaltungen aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Chemie, der Mathematik, der Elektro- und Informationstechnik oder dem Maschinenbau in Frage, aber auch Angebote aus den Lebenswissenschaften oder der Medizin können anerkannt werden, wenn ein Bezug zur Raumfahrt erkennbar ist. Andererseits können auch sprachliche (z.B. Fachenglisch), wirtschaftliche (z.B. Grundlagen BWL / VWL), rechtliche (z.B. Wirtschaftsrecht) oder organisatorische (z.B. Projektmanagement) Kompetenzen erworben werden. Veranstaltungen lassen sich aus den Vorlesungsverzeichnissen der JLU und der THM wählen:

www.uni-giessen.de/evv

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

III. Die Anlage 2 „Modulbeschreibungen“ erhält folgende Fassung:

Inhaltsverzeichnis

Elektrotechnik I	7
Informatik für Ingenieure I.....	8
Experimentalphysik I.....	9
Experimentalphysik I Praktikum	10
Mathematik.....	11
Elektrotechnik II	12
Informatik für Ingenieure II.....	14
Experimentalphysik II.....	15
Experimentalphysik II Praktikum	16
Messtechnik	17
Tutorium zur Raumfahrt	18
Elektronik	19
Transformationen	20
Theoretische Physik I	21
Wahlmodul.....	22
Wahlpflichtmodul 1	23
Externes Praktikum	24
Regelungstechnik.....	25
Theoretische Physik II	26
Wahlpflichtmodul 2	27
Wahlpflichtmodul 3	28
Technologie im Weltraum	29
Physik im Weltraum.....	30
Experimentalphysik III.....	31
Experimentalphysik III Praktikum	32
Studienprojekt	33
Blockseminar zu Bachelor-Themen	34
Bachelorarbeit.....	35

Modulbezeichnung	Elektrotechnik I	9 CP
Modulcode	BRF-T-01	
Modulfrequenz	Semesterbetrieb, Details regelt die jeweilige Prüfungsordnung	
Studiensemester	1	
Modulverantwortliche / Modulverantwortlicher	Frey	
Dozentin / Dozent	Birkel, Endl, Frey, Thüringer, Schröder	
Sprache	Deutsch	
Verwendbarkeit zum Curriculum	BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen", AE, ELI, ME, NAC, TI	
Lehrform	4 SWS Vorlesung 4 SWS Übung zusammen 8 SWS	
Arbeitsaufwand	9 CrP, 270 Stunden, davon 128 Präsenzzeit	
Voraussetzungen	keine	
Empfohlene Vormodule	keine	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse: Grundlagen und Gesetze zur Berechnung von Strömen und Spannungen in elektrischen Gleichstromkreisen, Grundlagen und Gesetzmäßigkeiten der statischen, stationären und zeitlich veränderlichen elektrischen Felder.</p> <p>Fertigkeiten: Systematische Umwandlung von elektrischen Netzwerken im Gleichstromkreis am Beispiel vermaschter Widerstandsstromkreise.</p> <p>Ermittlung von Potentialen und Feldverläufen (vektoriell), Berechnung von Kapazitäten sowie Spannungs- und Stromverläufe bei Schaltvorgängen an Kondensatoren.</p> <p>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.</p>	
Inhalt	<p>Analyse der Gleichstromkreise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Grundgrößen: Ladung, Strom, Spannung, Widerstand - Schaltbilder, Ersatzschaltbild, Symbole, Zählpeilsysteme - Vermaschte Stromkreise: Kirchhoffsche Gesetze - Umwandlung in Netzwerken: Serien- und Parallelschaltungen, - Dreieck-Stern/Stern-Dreieck-Umwandlung, Ersatz-Spannungs- und Stromquellen und deren Umwandlung ineinander. - Berechnung von Netzwerken, Netzwerkanalyse mittels verschiedener Verfahren (Maschenstrom-/Knotenspannungsanalyse, Ersatzquellenverfahren etc.) <p>Stationäres elektrisches Strömungsfeld</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strom und Stromdichte - Elektrische Feldstärke und Spannung; - Potentiale in homogenen und inhomogenen Feldern - Kräfte im elektrischen Feld; Leistungsdichte <p>Elektrostatistisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Ladung, Coulomb'sches Gesetz - Feldstärke, Darstellung von Feldern - Potential einer Punktladung, Äquipotentialflächen; Spannung - Elektrische Flussdichte, Verschiebungsfluss - Influenz; Polarisation, Dielektrikum - Kapazität, Kugelkondensator, Kondensatornetzwerke - Schaltvorgänge am Kondensator - Energiegehalt des elektrischen Feldes 	
Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen	<p>Prüfungsvorleistung: keine</p> <p>Prüfungsleistung: erfolgreiche Klausurteilnahme</p>	
Bewertung, Note	Bewertung der Prüfungsleistung nach § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Computer, Internet	
Literatur	<p>Albach, Manfred: Grundlagen der Elektrotechnik 1+2; Pearson-Studium</p> <p>Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure Band 1, Vieweg</p> <p>Ose, Rainer: Elektrotechnik für Ingenieure (Bd1); Fachbuchverlag Leipzig</p> <p>Moeller: Grundlagen der Elektrotechnik (für 1.-3.Sem.); Teubner Verlag;</p>	

Modulbezeichnung	Informatik für Ingenieure I	5 CP
Modulcode	BRF-T-02	
Modulfrequenz	Semesterbetrieb, Details regelt die jeweilige Prüfungsordnung	
Studiensemester	1	
Modulverantwortliche / Modulverantwortlicher	Endl, Kempf, Probst	
Dozentin / Dozent	Kempf, Kröning	
Sprache	Deutsch	
Verwendbarkeit zum Curriculum	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, AE, ELI, NAC	
Lehrform	2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum / Labor zusammen 4 SWS	
Arbeitsaufwand	5 CrP, 150 Stunden, davon 64 Präsenzzeit	
Voraussetzungen	keine	
Empfohlene Vormodule	keine	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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>	
Inhalt	<p>Einführung in die Softwareentwicklung Elemente von Struktogrammen und Programmaufplänen, 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>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen	<p>Prüfungsvorleistung: Nach Festlegung durch die Lehrende oder den Lehrenden kann der Erwerb eines Testats für die erfolgreiche Übungsbearbeitung als Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung verlangt werden. Dies wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.</p> <p>Prüfungsleistung: erfolgreiche Klausurteilnahme</p>	
Bewertung, Note	Bewertung der Prüfungsleistung nach § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Computer, Internet	
Literatur	<p>Erlenkötter: „C Programmieren von Anfang an“ Kernighan, Ritchie: „Programmieren in C“</p>	

BRF-J-01		Experimentalphysik I		1. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Experimentalphysik I für Physiker			
Engl. Modulbezeichnung		Experimental Physics I			
Modulcode		BRF-J-01			
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang		BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen", BSc Physik, BSc Materialwissenschaft, BSc Chemie, Nebenfach: Mathematik			
Modulverantwortliche/r		S. Chatterjee, K.-T. Brinkmann			
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen				
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Mechanik und Wärmelehre besitzen, • Grundbegriffe und Erhaltungssätze beherrschen, • die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln können, • die Fähigkeit besitzen, Grundlagen einfacher Experimente aus der Literatur zu erarbeiten. 				
Modulinhalte	Grundgrößen, Kinematik, Newton'sche Axiome, Kräfte in der Natur, Scheinkräfte, Impuls, Arbeit und Energie, Drehimpuls, Statik und Dynamik starrer Körper, relativistische Mechanik, Mechanik deformierbarer Medien, Strömungslehre, mechanische Schwingungen und Wellen, Akustik, kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Wärmelehre, reale Gase und Phasenumwandlungen, Arten des Wärmetransports, Physikalische Messtechnik.				
Lehrveranstaltungsform(en)		<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Präsenzübung (2 SWS) in kleinen Gruppen: Berechnung von Beispielen zum Stoff der letzten Vorlesungen 			
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung			
Workload in Stunden	Insgesamt	180 Stunden			
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Präsenz-Übungen		
	Aa Präsenzstunden	60 Stunden	30 Stunden		
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	30 Stunden	30 Stunden		
	B Selbstgestaltete Arbeit	38 Stunden			
	C Modulabschlussprüfung	2 Stunden			
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	2/3 der Übungsaufgaben in den Präsenz-Übungen erfolgreich gelöst			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90 Minuten)			
	Form der Ausgleichsprüfung				
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90 Minuten)			
	Bildung der Modulnote	100% Klausur			
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität	theor. Kohortenbreite				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch				
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis				

BRF-J-01P		Experimentalphysik I Praktikum	1. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Experimentalphysik I für Physiker, Praktikum		
Engl. Modulbezeichnung		Experimental Physics I, Lab course		
Modulcode		BRF-J-01P		
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang		BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen", BSc Physik, BSc Materialwissenschaft, BSc Chemie, Nebenfach: Mathematik		
Modulverantwortliche/r		W. Kühn, J. S. Lange		
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Mechanik und Wärmelehre besitzen, • Grundbegriffe und Erhaltungssätze beherrschen, • die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln können, • die Fähigkeit besitzen, Grundlagen einfacher Experimente aus der Literatur zu erarbeiten, • Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte besitzen, • experimentelle Aufgaben im Team lösen können, • experimentelle Ergebnisse darstellen können. 			
Modulinhalte	Grundgrößen, Kinematik, Newton'sche Axiome, Kräfte in der Natur, Scheinkräfte, Impuls, Arbeit und Energie, Drehimpuls, Statik und Dynamik starrer Körper, relativistische Mechanik, Mechanik deformierbarer Medien, mechanische Schwingungen und Wellen, Akustik, kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Wärmelehre, reale Gase und Phasenumwandlungen, Arten des Wärmetransports, Physikalische Messtechnik.			
Lehrveranstaltungsform(en)		<ul style="list-style-type: none"> • Blockpraktikum nach Vorlesungsende: 10 Versuche (20 h) <p>Um am Praktikum teilnehmen zu können, ist eine gesonderte Anmeldung erforderlich. Hinweise zum Anmeldeverfahren werden in der Vorlesung gegeben.</p>		
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung		
Workload in Stunden	Insgesamt	90 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Praktikum		
	Aa Präsenzstunden	20 Stunden		
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulgleitende Prüfungen	40 Stunden		
	B Selbstgestaltete Arbeit	28 Stunden		
	C Modulabschlussprüfung	2 Stunden		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	alle Versuchsprotokolle angenommen, Endtestate erteilt, in jedem Protokoll mindestens zu 50 % erfolgreich		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt und bekannt gegeben.		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt und bekannt gegeben.		
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität		Theor. Kohortenbreite		
Unterrichtssprache		Deutsch oder Englisch		
Hinweise		Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

BRF-J-02	Mathematik	1. Sem.	7 CP
Modulbezeichnung	Mathematische Methoden		
Engl. Modulbezeichnung	Mathematical Methods		
Modulcode	BRF-J-02		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang	BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen"		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Heiliger		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst -- Differentiation und Integration sowie der lineare Algebra -- beherrschen, • einfache physikalische Fragestellungen in verschiedenen Koordinatensystemen lösen können. 		
Modulinhalte	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, Differentialoperatoren, Wegintegrale, Volumenintegrale, Oberflächenintegrale, Koordinatensysteme, Differentiation und Integration in verschiedenen Koordinatensystemen, einfache lineare Differentialgleichungen, Skalarprodukte von Funktionen, Fouriertransformation		
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS) 		
Prüfungsform	modulabschließende Prüfung		
Workload in Stunden	Insgesamt	210 Stunden	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60 Stunden	30 Stunden
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	40 Stunden	60 Stunden
	B Selbstgestaltete Arbeit	14 Stunden	
	C Modulabschlussprüfung	6 Stunden	
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	50% der Übungsaufgaben erfolgreich gelöst	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (180 Minuten)	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (180 Minuten)	
	Bildung der Modulnote	100 % Klausuren	
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	theoretische Kohortenbreite		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Modulbezeichnung	Elektrotechnik II	7 CP
Modulcode	BRF-T-03	
Modulfrequenz	Semesterbetrieb, Details regelt die jeweilige Prüfungsordnung	
Studiensemester	2	
Modulverantwortliche / Modulverantwortlicher	Frey	
Dozentin / Dozent	Birkel, Endl, Frey, Thüringer, Schröder	
Sprache	Deutsch	
Verwendbarkeit zum Curriculum	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, AE, ELI, NAC, TI, ME	
Lehrform	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung zusammen 6 SWS	
Arbeitsaufwand	7 CrP, 210 Stunden, davon 112 Präsenzzeit	
Voraussetzungen	Erfolgte Klausurteilnahme BRF-T-01 Elektrotechnik 1	
Empfohlene Vormodule	erfolgreiche Klausurteilnahme Elektrotechnik 1 (BRF-T-01)	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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.</p> <p>Fertigkeiten: Ermittlung Feldverläufen (vektoriell), Berechnung von Induktivitäten sowie von Induktionsvorgängen bei Stromschleifen und Transformatoren. Schaltvorgängen an Spulen berechnen können. Komplexe Berechnung von Impedanzen, Strömen und Spannungen sowie deren Phasenbeziehung in Wechselstromkreisen.</p> <p>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.).</p>	
Inhalt	<p>Stationäres magnetisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 (A_L-Wert) <p>Das zeitlich veränderliche EM-Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Schaltvorgänge an Spulen</p> <ul style="list-style-type: none"> - RL-Reihenschaltung an Gleichspannung <p>Wechselstromkreise: Sinusförmige Spannungen, Grundgrößen</p> <p>Strom-/Spannungsbeziehungen an Widerstand, Spule u. Kondensator</p> <p>Komplexe Wechselstromzeiger: Zeigerdiagramm für R,L,C</p> <p>Komplexe Wechselstromrechnung: Komplexe Darstellung der Bauelemente R,L,C (symbolische Methode)</p> <p>Netzwerke bei Wechselstrom: Analogie der Umwandlungen zu Gleichstromkreisen; Anwendungen an einfachen Beispielen</p> <p>Resonanzerscheinungen: Serien- und Parallelschwingkreis)</p> <p>Energie und Leistung bei Wechselspannung)</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen	<p>Prüfungsvorleistung: keine</p> <p>Prüfungsleistung: erfolgreiche Klausurteilnahme</p>	
Bewertung, Note	Bewertung der Prüfungsleistung nach § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Computer, Internet	
Literatur	<p>Albach, Manfred: Grundl. der Elektrotechnik 1+ 2; ISBN-3-8273-7106-06</p> <p>Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure Band 2, Vieweg</p> <p>Ose, Rainer: Elektrotechnik für Ingenieure (Bd1); Fachbuchverlag Leipzig</p>	

Modulbezeichnung	Informatik für Ingenieure II	5 CP
Modulcode	BRF-T-04	
Modulfrequenz	Semesterbetrieb, Details regelt die jeweilige Prüfungsordnung	
Studiensemester	2	
Modulverantwortliche / Modulverantwortlicher	Endl, Kempf, Probst	
Dozentin / Dozent	Kempf, Kröning	
Sprache	Deutsch	
Verwendbarkeit zum Curriculum	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, AE, ELI, NAC	
Lehrform	2 SWS Vorlesung 2 SWS Praktikum / Labor zusammen 4 SWS	
Arbeitsaufwand	5 CrP, 150 Stunden, davon 64 Präsenzzeit	
Voraussetzungen	Erfolgte Klausurteilnahme an BRF-T-02 Informatik für Ingenieure 1	
Empfohlene Vormodule	keine	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Kompetenzen: Programmierung komplexerer Aufgaben in der Programmiersprache „C“, Erstellen einfacher C++ Programme.</p>	
Inhalt	<p>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, Methoden und Objekte, Grundlagen der Vererbung.</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen	<p>Prüfungsvorleistung: Nach Festlegung durch die Lehrende oder den Lehrenden kann der Erwerb eines Testats für die erfolgreiche Übungsbearbeitung als Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung verlangt werden. Dies wird zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben.</p> <p>Prüfungsleistung: erfolgreiche Klausurteilnahme</p>	
Bewertung, Note	Bewertung der Prüfungsleistung nach § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Computer, Internet	
Literatur	<p>Erlenkötter: „C Programmieren von Anfang an“ Kernighan, Ritchie: „Programmieren in C“ Breyman: „C++ Einführung und professionelle Programmierung“</p>	

BRF-J-03	Experimentalphysik II		2. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Experimentalphysik II für Physiker			
Engl. Modulbezeichnung	Experimental Physics II			
Modulcode	BRF-J-03			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang	BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen", BSc Physik, MSc Materialwissenschaft, MSc Chemie			
Modulverantwortliche/r	S. Chatterjee, K.-T. Brinkmann			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Physik in den Teilgebieten Elektrizitätslehre und Optik besitzen, • Grundbegriffe und Erhaltungssätze der Physik beherrschen, die Fähigkeit besitzen, experimentelle Aufgabenstellungen aus der Literatur zu erarbeiten, mathematisch zu beschreiben und im Team zu lösen. 			
Modulinhalte	Elektrostatik, elektrischer Strom, Magnetostatik, Induktion, Anwendungen des Elektromagnetismus, elektrische und magnetische Eigenschaften von Materie, Maxwell'sche Gleichungen, elektrische Schwingungen und Wellen, Licht als elektromagnetische Welle, geometrische Optik, Wellenoptik, Grundlagen der Quanten- und Wellenmechanik; einfache Beispiele Physikalische Messtechnik.			
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Präsenzübung (2 SWS) in kleinen Gruppen: Berechnung von Beispielen zum Stoff der letzten Vorlesungen 			
Prüfungsform	modulabschließende Prüfung			
Workload in Stunden	Insgesamt	180 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Präsenz-Übungen	
	Aa Präsenzstunden	60 Stunden	30 Stunden	
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	25 Stunden	35 Stunden	
	B Selbstgestaltete Arbeit	28 Stunden		
	C Modulabschlussprüfung	2 Stunden		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	2/3 der Übungsaufgaben in den Präsenz-Übungen erfolgreich gelöst		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (90 Minuten)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (90 Minuten)		
	Bildung der Modulnote	100% Klausur		
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe	
Aufnahmekapazität	Theor. Kohortenbreite			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

BRF-J-03P		Experimentalphysik II Praktikum	2. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Experimentalphysik II für Physiker, Praktikum		
Engl. Modulbezeichnung		Experimental Physics II, Lab course		
Modulcode		BRF-J-03P		
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik		
Verwendet im Studiengang		BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, BSc Physik, BSc Materialwissenschaft, BSc Chemie		
Modulverantwortliche/r		W. Kühn, J. S. Lange		
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen			
	<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Physik in den Teilgebieten Elektrizitätslehre und Optik besitzen, • Grundbegriffe und Erhaltungssätze beherrschen, • die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln können, • die Fähigkeit besitzen, Grundlagen einfacher Experimente aus der Literatur zu erarbeiten, • Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte besitzen, • experimentelle Aufgaben im Team lösen können, • experimentelle Ergebnisse darstellen können. 			
Modulinhalte	Elektrostatik, elektrischer Strom, Magnetostatik, Induktion, Anwendungen des Elektromagnetismus, elektrische und magnetische Eigenschaften von Materie, Maxwell'sche Gleichungen, elektrische Schwingungen und Wellen, Licht als elektromagnetische Welle, geometrische Optik, Wellenoptik, Grundlagen der Quanten- und Wellenmechanik; einfache Beispiele Physikalische Messtechnik.			
Lehrveranstaltungsform(en)		<ul style="list-style-type: none"> • Blockpraktikum nach Vorlesungsende: 10 Versuche (20 h) <p>Um am Praktikum teilnehmen zu können, ist eine gesonderte Anmeldung erforderlich. Hinweise zum Anmeldeverfahren werden in der Vorlesung gegeben.</p>		
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung		
Workload in Stunden	Insgesamt	90 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Praktikum		
	Aa Präsenzstunden	20 Stunden		
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	40 Stunden		
	B Selbstgestaltete Arbeit	28 Stunden		
	C Modulabschlussprüfung	2 Stunden		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	alle Versuchsprotokolle angenommen, Endtestate erteilt, in jedem Protokoll mindestens zu 50 % erfolgreich		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt und bekannt gegeben.		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt und bekannt gegeben.		
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung		
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe	
Aufnahmekapazität	Theor. Kohortenbreite			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

Modulbezeichnung	Messtechnik	5 CP
Modulcode	BRF-T-05	
Modulfrequenz	Semesterbetrieb, Details regelt die jeweilige Prüfungsordnung	
Studiensemester	3	
Modulverantwortliche / Modulverantwortlicher	Cramer, Frey	
Dozentin / Dozent	Cramer, Frey	
Sprache	Deutsch	
Verwendbarkeit zum Curriculum	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, AE, ELI, NAC	
Lehrform	2 SWS Vorlesung 2 SWS Übung zusammen 4 SWS	
Arbeitsaufwand	5 CrP, 150 Stunden, davon 64 Präsenzzeit	
Voraussetzungen	Erfolgte Klausurteilnahme BRF-T-01 Elektrotechnik1	
Empfohlene Vormodule	keine	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse: Mathematische Methoden und Begriffe der Messtechnik. Funktion und Anwendung wichtiger Messverfahren und Messgeräte.</p> <p>Fertigkeiten: Anwendung der mathematischen Methoden zur Fehlerfortpflanzung und zur Bestimmung messtechnischer Kenngrößen. Auslegung von Messverfahren und Auswahl geeigneter Messmittel für vorgegebene Messbereiche oder Fehlergrenzen. Anwendung von Messgeräten in der Praxis</p> <p>Kompetenzen: Bewertung von Messergebnissen. Beurteilung von Messverfahren und –geräten bzgl. ihrer Einsatzgrenzen und –möglichkeiten.</p>	
Inhalt	<p>Grundlagen: Einheiten, Messprinzipien, Messabweichungen, statisches und dynamisches Verhalten von Messsystemen, Fehlerfortpflanzung, Fehlerwahrscheinlichkeit, Regressionsanalyse</p> <p>Analoge Messverfahren: Zeigermesswerke, Strom- und Spannungsmessungen, Bestimmung von Widerständen, Wechselstromgrößen, Leistungsmessung, Analog-Oszilloskop</p> <p>Digitale Messverfahren: Analog-Digital-Umsetzer, Digitales Speicher-Oszilloskop, Digital-Multimeter, Messung von Zeit und Frequenz</p> <p>Messhilfsgeräte: Messbrücken für Gleich- und Wechselstrom, Generatoren, Netzgeräte</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen	<p>Prüfungsvorleistung:</p> <p>Prüfungsleistung: erfolgreiche Klausurteilnahme</p>	
Bewertung, Note	Bewertung der Prüfungsleistung nach § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Computer, Internet	
Literatur	<p>Aktuelles Vorlesungsskript;</p> <p>Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik;</p> <p>Hoffmann, J.: Taschenbuch der Messtechnik;</p> <p>Felderhoff, R.: Elektrische und elektronische Messtechnik;</p> <p>Niebuhr, J., Lindner, G. : Physikal. Messtechnik mit Sensoren;</p> <p>Schmusch, W.: Elektronische Messtechnik</p>	

BRF-G-01	Tutorium zur Raumfahrt	2. Sem.	2 CP
Modulbezeichnung	Tutorium zu Physik und Elektrotechnik in der Raumfahrt		
Engl. Modulbezeichnung	Tutorial addressing Physics and Electrical Engineering in space applications		
Modulcode	BRF-G-01		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2018 / V1		
FB / Fach / Institut	FB 07 (JLU) / Physik oder FB 02 (THM) / E-Technik		
Verwendet im Studiengang	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Peter J. Klar (JLU), Prof. Dr. Uwe Probst (THM)		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. physikalische und elektrotechnische Grundlagen in den Zusammenhang mit Raumfahrtanwendungen zu stellen. 2. kleinere Problemstellungen in Form von Übungsaufgaben zu Aspekten der Raumfahrt eigenständig zu lösen und dabei erlernte Methoden zielführend einzusetzen. 		
Modulinhalte	Tutorium mit Übungsaufgaben mit Raumfahrtbezug, um grundlegende Konzepte aus der Experimentalphysik oder der Elektrotechnik in direkten Bezug zur Raumfahrt zu stellen, z.B. Keplersche Gesetze - Planetenbewegung und Bahnmechanik; Newtonsche Axiome - Schub von Triebwerken; Wärmestrahlung - thermisches Management auf Satelliten etc.		
Lehrveranstaltungsform(en)	Seminar		
Prüfungsform	modulabschließende Prüfung		
Workload in Stunden	Insgesamt	60 Stunden	
	davon für A Lehrveranstaltungen		
	Aa Präsenzstunden		
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen		
	B Selbstgestaltete Arbeit	Bearbeitung von Übungsaufgaben in Kleingruppen unter Anleitung	30 Stunden
	C Modulabschlussprüfung	Nachbereitung der Aufgaben	25 Stunden
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Lösung und Präsentation (etwa 15 min)einer Aufgabe	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Lösung und Präsentation einer weiteren Aufgabe (etwa 15 min)	
	Bildung der Modulnote	100% Bewertung der Präsentation	
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

Modulbezeichnung	Elektronik	7 CP
Modulcode	BRF-T-06	
Modulfrequenz	Semesterbetrieb, Details regelt die jeweilige Prüfungsordnung	
Studiensemester	2	
Modulverantwortliche / Modulverantwortlicher	Bonath, Münke	
Dozentin / Dozent	Bonath, Münke	
Sprache	Deutsch	
Verwendbarkeit zum Curriculum	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, ELI	
Lehrform	4 SWS Vorlesung 2 SWS Übung zusammen 6 SWS	
Arbeitsaufwand	7 CrP, 210 Stunden, davon 96 Präsenzzeit	
Voraussetzungen	Erfolgte Klausurteilnahme BRF-T-03 Elektrotechnik 2	
Empfohlene Vormodule		
Angestrebte Lernergebnisse	<p>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. Sie kennen die Transistor-Grundsaltungen und die Methoden der Arbeitspunktstabilisierung sowie die Grundsaltungen und Übertragungsfunktionen für gegengekoppelte und mitgekoppelte Operationsverstärker.</p> <p>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 Kippschaltungen. Berechnungen zur Wärmeableitung mit Kühlkörpern.</p> <p>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.</p>	
Inhalt	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, Kippschaltungen, auf PSpice-Modellen basierte Schaltungssimulation, Kühlkörperberechnung.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen	<p>Prüfungsvorleistung: Prüfungsleistung: erfolgreiche Klausurteilnahme</p>	
Bewertung, Note	Bewertung der Prüfungsleistung nach § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Computer, Internet	
Literatur	<p>Siegl, J.: Schaltungstechnik - Analog und gemischt analog/digital Großner, S.: Grundlagen der Elektronik Böger, H.; Kähler, F; Weigt, G.: Einführung in die Elektronik 1; Naundorf, U.: Analoge Elektronik; Herberg, H.: Elektronik; Müller, R.: Halbleiter-Elektronik 1 + 2; Morgenstern, B.: Elektronik 1 Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik</p>	

Modulbezeichnung	Transformationen	6 CP
Modulcode	BRF-T-07	
Modulfrequenz	Semesterbetrieb, Details regelt die jeweilige Prüfungsordnung	
Studiensemester	3	
Modulverantwortliche / Modulverantwortlicher	Klös	
Dozentin / Dozent	Klös, Schmitz, Klytta	
Sprache	Deutsch	
Verwendbarkeit zum Curriculum	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, ELI	
Lehrform	3 SWS Vorlesung 2 SWS Übung zusammen 5 SWS	
Arbeitsaufwand	6 CrP, 150 Stunden, davon 80 Präsenzzeit	
Voraussetzungen		
Empfohlene Vormodule	Elektrotechnik 1+2, Mathematik für Materialwissenschaften	
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Kenntnisse: Grundlagen der Beschreibung zeitkontinuierlicher Signale im Zeit- und Frequenzbereich. Systemtheoretische Beschreibung von Übertragungsgliedern im Laplace-Bereich.</p> <p>Fertigkeiten: Berechnung der Fourier-Reihen, Fourier-Transformation und Laplace-Transformation von Signalen. Aufstellung und Lösung linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen zur Beschreibung von Schaltvorgängen in linearen elektrischen Netzen im Zeit- und Laplace-Bereich. Untersuchung des systemtheoretischen Verhaltens linearer Übertragungsglieder bzgl. Stabilität und Frequenzgang. Darstellung mittels Ortskurve und Bode-Diagramm.</p> <p>Kompetenzen: Fähigkeit zur Interpretation eines Signals im Frequenzbereich und Auswahl der geeigneten Berechnungsverfahren. Fähigkeit zur Untersuchung von Schaltvorgängen in linearen Netzen. Analyse eines linearen Systems mit Hilfe der Methoden der Systemtheorie.</p>	
Inhalt	<p>Einführung (komplexe Größen, harmonische Funktionen, Methode der Ortskurven, Dirac-Impuls und Einheitssprung)</p> <p>Fourier-Reihen (Reelle und komplexe Darstellung, Linienspektren, Leistung bei nichtsinusförmigen Strömen und Spannungen)</p> <p>Fourier-Transformation (Fourier-Integral, Eigenschaften)</p> <p>Differentialgleichungen (Arten von Differentialgleichungen, Lösung linearer Differentialgleichungen mit Exponentialansatz)</p> <p>Laplace-Transformation (Laplace-Integral, Eigenschaften, Rücktransformation, Lösung linearer Differentialgleichungen mit Anfangsbedingungen, Beschreibung und Berechnung von Übergangsvorgängen in elektrischen Netzwerken)</p> <p>Übertragungsverhalten elektrischer Netzwerke (Definition der Übertragungsfunktion, Pole der Übertragungsfunktion, Impulsantwort, Sprungantwort, Frequenzgang, Bode-Diagramm)</p>	
Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen	<p>Prüfungsvorleistung:</p> <p>Prüfungsleistung: erfolgreiche Klausurteilnahme</p>	
Bewertung, Note	Bewertung der Prüfungsleistung nach § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Computer, Internet	
Literatur	Butz T.: Fouriertransformation für Fußgänger (Teubner Verlag) Weber: Laplace-Transformationen, Teubner-Verlag	

BRF-J-04	Theoretische Physik I	3. Sem.	8 CP
Modulbezeichnung	Theoretische Physik I: Mechanik und Quantenmechanik		
Engl. Modulbezeichnung	Module 03 (P): Theoretical Physics I: Mechanics and Quantum Mechanics		
Modulcode	BRF-J-04		
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik		
Verwendet im Studiengang	L3; BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“		
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Cassing		
Teilnahmevoraussetzungen			
Kompetenzziele	Die Studierenden verstehen die Rolle der Mathematik in der Modell- und Theoriebildung des physikalischen Denksystems. Sie kennen die mathematische Beschreibung der Mechanik des Massenpunktes bis hin zu den Bewegungen im Zentralfeld sowie die Lagrange- und Hamilton-Gleichungen. Sie verstehen die Grenzen der klassischen Physik und die daraus folgende Notwendigkeit einer Quantenmechanik. Sie können einfache quantenmechanische Probleme bearbeiten.		
Modulinhalte	<p>1. Mechanik eines Massenpunktes: Schwingungen, Bewegungen im Zentralpotential, Bewegungen im rotierenden Koordinatensystem. Differentiation und Integration in einfachen Koordinatensystemen; Dynamik von Punktteilchen; Extremalprinzip; Lagrange- und Hamilton-Dynamik; Symmetrien und Erhaltungssätze; Dynamik im Rahmen von Poisson-Klammern, fundamentale Poisson-Klammern und dynamische Invarianten.</p> <p>2. Historische Entwicklung der Quantenmechanik; Eigenwerte und Eigenfunktionen; Kommutator-Algebra; freie Schrödinger-Gleichung und Wellenpakete; Tunneleffekt; Einteilchenpotentiale und Quantisierung des harmonischen Oszillators; Quantisierung des Drehimpulses, Elektronenspin; Energieniveaus des Wasserstoff-Atoms; verschränkte Zustände.</p>		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)		
Prüfungsform	modulbegleitende Prüfungen		
Workload in Stunden	Insgesamt	240 Stunden	
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung
	Aa Präsenzstunden	60 Stunden	30 Stunden
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	90 Stunden	60 Stunden
	B Selbstgestaltete Arbeit		
	C Modulabschlussprüfung		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Erfolgreiche Bewältigung der Übungsaufgaben (mindestens 50 % der erzielbaren Punkte)	
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Zwei Klausuren zur Vorlesung (je 180 Minuten) Da die Klausuren sehr unterschiedliche Inhaltsbereiche umfassen, müssen beide Klausuren bestanden werden; eine Kompensation ist ausgeschlossen.	
	Form der Ausgleichsprüfung	Wird von den Teilprüfungen des Moduls eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 30-minütige mündliche Prüfung oder eine 120-minütige Klausur nach Maßgabe des/der Dozenten/in statt. Wurde auch die zweite nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um weitere 30 Minuten bzw. die Dauer der Klausur als Ausgleichsprüfung um weitere 60 Minuten.	
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (45 min)	
	Bildung der Modulnote	Resultiert zu je 50 % aus den beiden Klausurnoten	
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

BRF-G-02	Wahlmodul	2. Sem.	5 - 6 CP
Modulbezeichnung	Wahlmodul		
Engl. Modulbezeichnung	Elective Module		
Modulcode	BRF-G-02		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester V1		
FB / Fach / Institut	JLU: FB 07 / Physik; THM: FB 02 / E-Technik		
Verwendet im Studiengang	BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen"		
Modulverantwortliche/r	N.N.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Kompetenzziele	<p>Dieses flexible Modul dient entweder einer Erweiterung der fachlichen Kompetenzen in den für die Raumfahrt relevanten natur- und technikwissenschaftlichen Fachgebieten oder der Erlangung außerfachlicher Kompetenzen als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.</p> <p>Entsprechend können hier einerseits Spezialveranstaltungen aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Chemie, der Elektro- und Informationstechnik oder dem Maschinenbau eingebracht werden. Auch Angebote aus den Lebenswissenschaften oder der Medizin können anerkannt werden, wenn ein Bezug zur Raumfahrt erkennbar ist. Andererseits können auch sprachliche (z.B. Fachenglisch), wirtschaftliche (z.B. Grundlagen BWL / VWL), rechtliche (z.B. Wirtschaftsrecht) oder organisatorische (z.B. Projektmanagement) Kompetenzen erworben werden.</p> <p>Durch die weitgehende Wahlfreiheit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.</p>		
Modulinhalte	<p>Veranstaltungen, die der Erlangung der o.g. Kompetenzziele dienen, können frei gewählt werden. Bei der Wahl von Veranstaltungen aus den natur- und technikwissenschaftlichen Fachgebieten sollten diese dem jeweiligen Bachelorstudiengang zugeordnet sein. Fachfremde Veranstaltungen können ebenfalls aus den entsprechenden Bachelorstudiengängen ausgewählt werden. Zur Auswahl sei auf die elektronischen Vorlesungsverzeichnisse der JLU und der THM verwiesen:</p> <p>www.uni-giessen.de/evv http://www.thm.de/ei/fachbereich/aktuelles/plte</p> <p>In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.</p> <p>Die Teilnahme an der jeweiligen Veranstaltung ist ggf. vor Veranstaltungsbeginn mit dem/der Lehrenden abzustimmen und durch eine schriftliche Teilnahmebescheinigung zu dokumentieren.</p>		

BRF-G-03	Wahlpflichtmodul 1	2. Sem.	5 - 6 CP
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul 1		
Engl. Modulbezeichnung	Mandatory Elective Module 1		
Modulcode	BRF-G-03		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Wintersemester V1		
FB / Fach / Institut	JLU: FB 07 / Physik; THM: FB 02 / E-Technik		
Verwendet im Studiengang	BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen"		
Modulverantwortliche/r	N.N.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Kompetenzziele	<p>Dieses flexible Modul dient entweder einer Erweiterung der fachlichen Kompetenzen in den für die Raumfahrt relevanten natur- und technikwissenschaftlichen 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.</p>		
Modulinhalte	<p>Veranstaltungen, die der Erlangung der o.g. Kompetenzziele dienen, können frei gewählt werden. Die gewählten Veranstaltungen aus den natur- und technikwissenschaftlichen Fachgebieten sollten dem jeweiligen Bachelorstudiengang zugeordnet sein. Eine Liste empfohlener Veranstaltungen ist dem Studienverlaufsplan beigelegt. Zur Auswahl sei auf die elektronischen Vorlesungsverzeichnisse der JLU und der THM verwiesen: www.uni-giessen.de/evv http://www.thm.de/ei/fachbereich/aktuelles/plte 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 und durch eine schriftliche Teilnahmebescheinigung zu dokumentieren.</p>		

BRF-G-04		Externes Praktikum	4. oder 6. Sem.	15 CP
Modulbezeichnung		Externes Praktikum		
Engl. Modulbezeichnung		External Laboratory Course		
Modulcode		BRF-G-04		
FB / Fach / Institut		JLU: FB 07 / Physik; THM: FB 02 / E-Technik		
Verwendet im Studiengang		BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“		
Modulverantwortliche/r		JLU: P. J. Klar, THM: U. Probst		
Teilnahmevoraussetzungen		keine		
Kompetenzziele	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 betriebswirtschaftlichen Abläufe der Ausbildungsstelle. Weiterhin werden sie darin auf die Anforderungen der Bachelorarbeit vorbereitet.			
Modulinhalte	Das Externe Praktikum wird 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.			
Lehrveranstaltungsform(en)		Praktikum mit Betreuung und Anleitung		
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung		
Workload in Stunden	Insgesamt	450 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Praktikum		
	Aa Präsenzstunden			
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen			
	B Selbstgestaltete Arbeit	360 Stunden		
	C Modulabschlussprüfung	90 Stunden		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	regelmäßige Anwesenheit im Praktikum		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Praktikumsbericht, der das betriebliche Umfeld und die praktischen Erfahrungen des externen Praktikums darstellt.		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Praktikumsberichts innerhalb von zwei Wochen.		
	Bildung der Modulnote	100% Bewertung des Praktikumsberichts		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität		30		
Unterrichtssprache		Deutsch oder Englisch		
Hinweise				

Modulbezeichnung	Regelungstechnik	7 CP
Modulcode	BRF-T-07	
Modulfrequenz	Semesterbetrieb, Details regelt die jeweilige Prüfungsordnung	
Studiensemester	4 oder 6	
Modulverantwortliche / Modulverantwortlicher	Schmitz	
Dozentin / Dozent	Schmitz, Kempf, Schröder	
Sprache	Deutsch	
Verwendbarkeit zum Curriculum	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, ELI	
Lehrform	3 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Praktikum / Labor zusammen 6 SWS	
Arbeitsaufwand	7 CrP, 210 Stunden, davon 96 Präsenzzeit	
Voraussetzungen		
Empfohlene Vormodule	Elektrotechnik 1+2, Mathematik für Materialwissenschaften, Transformationen	
Angestrebte Lernergebnisse	<p><u>Kenntnisse:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschreibungsmöglichkeiten für Regelstrecken und Regler - Methoden zum Nachweis der Stabilität - Methoden zur Auslegung von Regelkreisen <p><u>Fertigkeiten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Beschreibung linearer Regelstrecken - Linearisierung nichtlinearer Systeme - Auslegung konventioneller Regler - Stabilitätsuntersuchung <p><u>Kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufstellen mathematischer Modelle unterschiedlicher Regelstrecken sowie des Gesamtmodells eines rückgekoppelten Systems; Beurteilung und Optimierung von Systemeigenschaften 	
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Statisches Verhalten von Regelstrecken und -kreisen • Dynamisches Verhalten von Regelstrecken und -kreisen • Simulation technischer Prozesse • Stabilität von Regelkreisen • Reglereinstellung • Nichtlineare Regelkreisglieder • Vermaschte Regelkreise 	
Voraussetzungen für die Vergabe von Creditpoints / zu erbringende Leistungen	Prüfungsleistung: TL1 erfolgreiche Klausurteilnahme, TL2 (keine Bewertung vgl. § 3 Abs. 6 Teil I der Prüfungsordnung) erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsversuche (Anzahl, Art und Weise wird zu Vorlesungsbeginn bekannt gegeben)	
Bewertung, Note	Bewertung der Prüfungsleistung nach § 9 der Allgemeinen Bestimmungen (Teil I der Prüfungsordnung)	
Medienformen	Tafel, Overhead, Beamer, Computer, Internet	
Literatur	Mann, H.; Schiffelgen, H.; Froriep, R.: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag Reuter, M.; Zacher S.: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg Verlag Schulz, G.: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag Unbehauen, H.: Regelungstechnik I, Vieweg Verlag	

BRF-J-05	Theoretische Physik II		4. oder 6. Sem.	8 CP
Modulbezeichnung	Theoretische Physik II: Elektrodynamik und Thermodynamik			
Engl. Modulbezeichnung	Module 04 (P): Theoretical Physics II: Electrodynamics and Thermodynamics			
Modulcode	BRF-J-05			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester 2019; V1			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik / Institut für Theoretische Physik			
Verwendet im Studiengang	L3; BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Cassing			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	Die Studierenden kennen die Grundlagen der theoretischen Elektro- und Thermodynamik. Sie verstehen den Zusammenhang von elektrischen und magnetischen Feldern mit Ladungen und Strömen. In der Thermodynamik kennen sie den Begriff der Entropie und können einfache Systeme im Rahmen der Boltzmann-Statistik berechnen.			
Modulinhalte	1. Sätze von Gauss und Stokes; Kontinuitätsgleichung; Systeme von geladenen Massenpunkten und kontinuierlichen Ladungs- und Stromverteilungen; Maxwell-Gleichungen; elektromagnetische Felder; Polarisation des Mediums; Formen des Magnetismus; Verhalten der Felder an Grenzflächen. 2. 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.			
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)			
Prüfungsform	Modulbegleitende Prüfungen			
Workload in Stunden	Insgesamt	240 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung	
	Aa Präsenzstunden	60 Stunden	30 Stunden	
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	90 Stunden	60 Stunden	
	B Selbstgestaltete Arbeit			
	C Modulabschlussprüfung			
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Erfolgreiche Bewältigung der Übungsaufgaben (mindestens 50 % der erzielbaren Punkte)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Zwei Klausuren zur Vorlesung (je 180 Minuten) Da die Klausuren sehr unterschiedliche Inhaltsbereiche umfassen, müssen beide Klausuren bestanden werden; eine Kompensation ist ausgeschlossen.		
	Form der Ausgleichsprüfung	Wird von den Teilprüfungen des Moduls eine nicht bestanden, findet als Ausgleichsprüfung eine 30-minütige mündliche Prüfung statt. Wurde auch die zweite Teilprüfung nicht bestanden, erhöht sich die Dauer der mündlichen Prüfung als Ausgleichsprüfung um weitere 30 Minuten.		
	Form der Wiederholungsprüfung	mündliche Prüfung (45 min)		
	Bildung der Modulnote	Resultiert zu je 50 % aus den beiden Klausurnoten		
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe	
Aufnahmekapazität	30			
Unterrichtssprache	Deutsch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

BRF-G-05	Wahlpflichtmodul 2	2. Sem.	5 - 6 CP
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul 2		
Engl. Modulbezeichnung	Mandatory Elective Module 2		
Modulcode	BRF-G-05		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester V1		
FB / Fach / Institut	JLU: FB 07 / Physik; THM: FB 02 / E-Technik		
Verwendet im Studiengang	BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen"		
Modulverantwortliche/r	N.N.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Kompetenzziele	<p>Dieses flexible Modul dient entweder einer Erweiterung der fachlichen Kompetenzen in den für die Raumfahrt relevanten natur- und technikwissenschaftlichen Fachgebieten als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.</p> <p>Hier können Spezialveranstaltungen aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Informatik, der Mathematik, der Chemie, der Elektro- und Informationstechnik oder dem Maschinenbau eingebracht werden.</p> <p>Durch die Wahlmöglichkeit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.</p>		
Modulinhalte	<p>Veranstaltungen, die der Erlangung der o.g. Kompetenzziele dienen, können frei gewählt werden. Die gewählten Veranstaltungen aus den natur- und technikwissenschaftlichen Fachgebieten sollten dem jeweiligen Bachelorstudiengang zugeordnet sein. Es ist möglich, ein auf das Wahlpflichtmodul I aufbauendes Modul zu wählen. Eine Liste empfohlener Veranstaltungen ist dem Studienverlaufsplan beigelegt. Zur Auswahl sei auf die elektronischen Vorlesungsverzeichnisse der JLU und der THM verwiesen: www.uni-giessen.de/evv http://www.thm.de/ei/fachbereich/aktuelles/plte</p> <p>In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.</p> <p>Die Teilnahme an der jeweiligen Veranstaltung ist ggf. vor Veranstaltungsbeginn mit dem/der Lehrenden abzustimmen und durch eine schriftliche Teilnahmebescheinigung zu dokumentieren.</p>		

BRF-G-06	Wahlpflichtmodul 3	2. Sem.	5 - 6 CP
Modulbezeichnung	Wahlpflichtmodul 3		
Engl. Modulbezeichnung	Mandatory Elective Module 3		
Modulcode	BRF-G-06		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer	Sommersemester V1		
FB / Fach / Institut	JLU: FB 07 / Physik; THM: FB 02 / E-Technik		
Verwendet im Studiengang	BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen"		
Modulverantwortliche/r	N.N.		
Teilnahmevoraussetzungen	keine		
Kompetenzziele	<p>Dieses flexible Modul dient entweder einer Erweiterung der fachlichen Kompetenzen in den für die Raumfahrt relevanten natur- und technikwissenschaftlichen Fachgebieten als Vorbereitung auf die spätere berufliche Tätigkeit.</p> <p>Hier können Spezialveranstaltungen aus der Physik, der Materialwissenschaft, der Informatik, der Mathematik, der Chemie, der Elektro- und Informationstechnik oder dem Maschinenbau eingebracht werden.</p> <p>Durch die Wahlmöglichkeit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken.</p>		
Modulinhalte	<p>Veranstaltungen, die der Erlangung der o.g. Kompetenzziele dienen, können frei gewählt werden. Die gewählten Veranstaltungen aus den natur- und technikwissenschaftlichen Fachgebieten sollten diese dem jeweiligen Bachelorstudiengang zugeordnet sein. Es ist möglich, ein auf das Wahlpflichtmodul I aufbauendes Modul zu wählen. Eine Liste empfohlener Veranstaltungen ist dem Studienverlaufsplan beigelegt. Zur Auswahl sei auf die elektronischen Vorlesungsverzeichnisse der JLU und der THM verwiesen: www.uni-giessen.de/evv http://www.thm.de/ei/fachbereich/aktuelles/plte</p> <p>In Zweifelsfällen sollte die/der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kontaktiert werden.</p> <p>Die Teilnahme an der jeweiligen Veranstaltung ist ggf. vor Veranstaltungsbeginn mit dem/der Lehrenden abzustimmen und durch eine schriftliche Teilnahmebescheinigung zu dokumentieren.</p>		

BRF-T-08		Technologie im Weltraum		5. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Technologie im Weltraum			
Engl. Modulbezeichnung		Technology in Space			
Modulcode		BRF-T-08			
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Wintersemester 2019/20 V1			
FB / Fach / Institut		FB 02 (THM) / E-Technik			
Verwendet im Studiengang		BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Modulverantwortliche/r		NN / U. Probst			
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenzziele	<p>Kenntnisse: Entwurfsmethoden und -richtlinien für Technologienentwicklung unter Berücksichtigung der Gegebenheiten im Weltraum, wie Strahlung, Temperatur und Materialeigenschaften; nutzbare Energiequellen im Weltraum</p> <p>Fertigkeiten: Anwenden von Entwurfsmethodiken an konkreten Beispielen; Auslegung von Satellitensubsystemen (Energieversorgung, Antrieb, Lageregelung, Thermalkontrolle, Kommunikation)</p> <p>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.</p>				
	<p>Motivation für Raumfahrt (Überblick wiss./kommerzielle Missionen im Hinblick auf technologische Anforderungen)</p> <p>Themenkomplex 1: Entwicklungsmethodik für Technologie im Weltraum</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.) <p>Themenkomplex 2: Technologie auf Satelliten</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) 				
Modulinhalte					
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung mit parallelen Übungen			
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung			
Workload in Stunden	Insgesamt	180 Stunden			
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung			
	Aa Präsenzstunden	60 Stunden			
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	120 Stunden			
	B Selbstgestaltete Arbeit				
	C Modulabschlussprüfung				
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)				
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Mündliche (45 min.) oder schriftliche Prüfung (120 min.) zu Vorlesung und Seminar (PL 100%). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.			
	Form der Ausgleichsprüfung				
	Form der Wiederholungsprüfung	Mündliche (45 Min.) oder schriftliche Prüfung (120 min.) Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.			
	Bildung der Modulnote	100% mündliche oder schriftliche Prüfung			
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität	Theoretische Kohortenbreite				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch				
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis				

BRF-J-06		Physik im Weltraum		5. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung		Physik im Weltraum			
Engl. Modulbezeichnung		Physics in Space			
Modulcode		BRF-J-06			
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang		BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen", BSc Physik			
Modulverantwortliche/r		M. Thoma			
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen				
	<ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Kenntnisse über Raumfahrt, • spezielle Kenntnisse über Ziele der Raumfahrt im Bereich Physik, • und spezielle Kenntnisse über Raumfahrtsysteme und -antriebe erlangen. 				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Raumfahrt • Physik unter Weltraumbedingungen • Grundlagen der weltraumgestützten Astrophysik • Bahnmechanik • Raumfahrtsysteme (Trägersysteme, Satelliten, Raumstation, Raumsonden) • Raumfahrtantriebe (chemische und elektrische Antriebe) • (Wieder-)Eintrittsfahrzeuge 				
Lehrveranstaltungsform(en)		Vorlesung und Seminar (4 SWS) Exkursion zum DLR-Göttingen (eintägig)			
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung			
Workload in Stunden	Insgesamt		180 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen		Vorlesung und Seminar		Exkursion
	Aa Präsenzstunden		60 Stunden		10 Stunden
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen		100 Stunden		
	B Selbstgestaltete Arbeit		8		
	C Modulabschlussprüfung		2 Stunden		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		keine		
	Prüfungsform(en) (Umfang)		Mündliche (45 min.) oder schriftliche Prüfung (120 min.) zu Vorlesung und Seminar (. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.		
	Form der Ausgleichsprüfung				
	Form der Wiederholungsprüfung		Mündliche (45 min.) oder schriftliche Prüfung (120 min.) Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.		
	Bildung der Modulnote		100% mündliche oder schriftliche Prüfung		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe	
Aufnahmekapazität		30			
Unterrichtssprache		Deutsch oder Englisch			
Hinweise		Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

BRF-J-07	Experimentalphysik III		5. Sem.	6 CP
Modulbezeichnung	Experimentalphysik III für Physiker: Atom- und Quantenphysik			
Engl. Modulbezeichnung	Experimental Physics III: Physics of Atoms and Quanta			
Modulcode	BRF-J-07			
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“, BSc Physik			
Modulverantwortliche/r	S. Schippers			
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Quantenmechanik kennen, • in der Lage sein, die Strukturen in wasserstoffähnlichen Atomen quantitativ zu reproduzieren, • den grundlegenden Aufbau sowie An- und Abregung von Atomen und Molekülen beherrschen, • die Fähigkeit besitzen, experimentelle Aufgabenstellungen aus der Literatur zu erarbeiten, mathematisch zu beschreiben und selbstständig zu lösen. 			
Modulinhalte	Teilcheneigenschaften von Licht, Materiewellen, Wasserstoffatom, grundlegende experimentelle Befunde, Anregung, Emission von Licht, Einflüsse äußerer Felder, theoretische Ansätze, Mehr-Elektronensysteme, Pauli-Prinzip, Röntgenspektren, Molekülbindung, spezifische Anregungsmöglichkeiten in Molekülen.			
Lehrveranstaltungsform(en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS) 			
Prüfungsform	modulabschließende Prüfung			
Workload in Stunden	Insgesamt	180 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Vorlesung	Übung	
	Aa Präsenzstunden	60 Stunden	30 Stunden	
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	30 Stunden	30 Stunden	
	B Selbstgestaltete Arbeit	27 Stunden		
	C Modulabschlussprüfung	3 Stunden		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	50% der Hausaufgaben in den Übungen erfolgreich bearbeitet		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (180 min)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (180 min) oder mündliche Prüfung (45 min)		
	Bildung der Modulnote	100% Klausur		
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe	
Aufnahmekapazität	Theor. Kohortenbreite			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

BRF-J-07P		Experimentalphysik III Praktikum		5. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Experimentalphysik III für Physiker, Praktikum			
Engl. Modulbezeichnung		Experimental Physics III, Lab course			
Modulcode		BRF-J-07P			
FB / Fach / Institut		FB 07 / Physik			
Verwendet im Studiengang		BSc "Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen, BSc Physik			
Modulverantwortliche/r		W. Kühn, J. S. Lange			
Teilnahmevoraussetzungen					
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen				
	<ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Experimente der Atom-, Kern- und Festkörperphysik kennen, • experimentelle Belege für Teilchen- und Welleneigenschaften von Materie und Strahlung kennen, • in der Lage sein, experimentelle Aufgaben im Team zu lösen. 				
Modulinhalte	Streuung von Alphateilchen nach Rutherford, Röntgenbeugung, Photoeffekt, Neutronenanregung, Gamma-Absorption, Bestimmung der Elementarladung nach Millikan, Elektronenbeugung, Atomspektroskopie, Stoßanregung von Atomen, Diode und Transistor.				
Lehrveranstaltungsform(en)		<ul style="list-style-type: none"> • Blockpraktikum nach Vorlesungsende: 10 Versuche (20 h) <p>Für die Teilnahme ist eine Anmeldung in StudIP erforderlich.</p>			
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung			
Workload in Stunden	Insgesamt	90 Stunden			
	davon für A Lehrveranstaltungen	Praktikum			
	Aa Präsenzstunden	20 Stunden			
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	40 Stunden			
	B Selbstgestaltete Arbeit	15 Stunden			
	C Modulabschlussprüfung	15 Stunden			
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	alle Versuchsprotokolle angenommen, Endtestate erteilt, in jedem Protokoll mindestens zu 50 % erfolgreich			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) . Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.			
	Form der Ausgleichsprüfung				
	Form der Wiederholungsprüfung	Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min) Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden festgelegt und bekannt gegeben.			
	Bildung der Modulnote	100% Klausur oder mündliche Prüfung			
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe		
Aufnahmekapazität	Theor. Kohortenbreite				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch				
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis				

BRF-G-07		Studienprojekt	5. Sem.	9 CP
Modulbezeichnung		Studienprojekt		
Engl. Modulbezeichnung		Study Project		
Modulcode		BRF-G-07		
Semester der erstmaligen Durchführung / Versionsnummer		Wintersemester 2019/20 / V1		
FB / Fach / Institut		JLU: FB 07 / Physik; THM: FB 02 / E-Technik		
Verwendet im Studiengang		BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“		
Modulverantwortliche/r		N.N.		
Teilnahmevoraussetzungen				
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, • die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte vertieft haben. 			
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Sichtung der Literatur, • Umsetzung eines Arbeitsprogramms, • Diskussion und Präsentation der Ergebnisse, • Formulierung eines Berichts. 			
Lehrveranstaltungsform(en)		<p>5-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).</p> <p>Die Arbeiten umfassen: Literaturrecherche, Erstellen eines Arbeitsprogramms, praktische Ausführung des Programms, Aufarbeitung der Ergebnisse, Abfassung eines Berichts und dessen Präsentation.</p>		
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung		
Workload in Stunden	Insgesamt	270 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Praktikum		
	Aa Präsenzstunden	190 Stunden		
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	70 Stunden		
	B Selbstgestaltete Arbeit	8 Stunden		
	C Modulabschlussprüfung	2 Stunden		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)			
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Bericht (PL 40%) und Präsentation (PL 60%)		
	Form der Ausgleichsprüfung			
	Form der Wiederholungsprüfung	Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Projektberichts bzw. Wiederholung der Präsentation in überarbeiteter Form innerhalb von vier Wochen		
	Bildung der Modulnote	Bericht		
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	WiSe	
Aufnahmekapazität	30			
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch			
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis			

BRF-G-08		Blockseminar zu Bachelor-Themen	6. Sem.	3 CP
Modulbezeichnung		Blockseminar zu Themen der Bachelor-Arbeiten		
Engl. Modulbezeichnung		Block Seminar on Subjects of the Bachelor's Thesis		
Modulcode		BRF-G-08		
FB / Fach / Institut		JLU: FB 07 / Physik; THM: FB EI (Elektro- und Informationstechnik)		
Verwendet im Studiengang		BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“		
Modulverantwortliche/r		JLU: P. J. Klar, THM: U. Probst		
Teilnahmevoraussetzungen		Abschluss aller Module des 1. bis 4. Semesters		
Kompetenzziele	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.			
Modulinhalte	Der Inhalt des Seminars 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 Seminars.			
Lehrveranstaltungsform(en)		Seminar; Vortrag mit Präsentation durch Studierende 2 SWS		
Prüfungsform		modulabschließende Prüfung		
Workload in Stunden	Insgesamt	90 Stunden		
	davon für A Lehrveranstaltungen	Seminar		
	Aa Präsenzstunden	32 Stunden		
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen	57 Stunden		
	B Selbstgestaltete Arbeit			
	C Modulabschlussprüfung	1 Stunde		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)	Teilnahme an mindestens 5 Kolloquiumsterminen.		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Präsentation (30 min) der fachlichen Ergebnisse der Bachelor-Thesis und Beantwortung von Fragen hierzu im Rahmen des Kolloquiums.		
	Form der Wiederholungsprüfung	Präsentation (30 min) der fachlichen Ergebnisse der Bachelor-Thesis und Beantwortung von Fragen hierzu im Rahmen des Kolloquiums innerhalb von vier Wochen.		
	Bildung der Modulnote	100% Präsentation		
Angebotsrhythmus		Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität		30		
Unterrichtssprache		Deutsch oder Englisch		
Hinweise		Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

BRF-G-09	Bachelorarbeit	6. Sem.	12 CP
Modulbezeichnung	Bachelorarbeit		
Engl. Modulbezeichnung	Bachelor thesis		
Modulcode	BRF-G-09		
FB / Fach / Institut	JLU: FB 07 / Physik; THM: FB EI (Elektro- und Informationstechnik)		
Verwendet im Studiengang	BSc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“		
Modulverantwortliche/r	JLU: P. J. Klar, THM: U. Probst		
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss aller Module des 1. bis 4. Semesters		
Kompetenzziele	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.		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		
Lehrveranstaltungsform(en)			
Prüfungsform	modulabschließende Prüfung		
Workload in Stunden	Insgesamt	360 Stunden	
	davon für A Lehrveranstaltungen		
	Aa Präsenzstunden		
	Ab Vor- und Nachbereitung, modulbegleitende Prüfungen		
	B Selbstgestaltete Arbeit	360 Stunden (9 Wochen ganztags)	
	C Modulabschlussprüfung		
Modulprüfung	Prüfungsvorleistung(en)		
	Prüfungsform(en) (Umfang)	Bachelorarbeit	
	Form der Ausgleichsprüfung		
	Form der Wiederholungsprüfung	Bei nicht bestandener Bachelorarbeit Neuanfertigung gemäß § 34 Abs. 2 Satz 2 AllB.	
	Bildung der Modulnote	100% Bachelorarbeit	
Angebotsrhythmus	Jedes Jahr	Dauer: 1 Semester	SoSe
Aufnahmekapazität	30		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch		
Hinweise	Modulberatung und vorausgesetzte Literatur: siehe Semesteraushang / Termin: siehe Vorlesungsverzeichnis		

IV. § 25 wird wie folgt gefasst:

„§ 25 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt am 1. Oktober 2017 in Kraft“.

Art. 2 Inkrafttreten

Dieser Beschluss tritt am Tage nach seiner Verkündung in Kraft. Die Ordnung wird in den Mitteilungen der Universität Gießen bekannt gemacht.