

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 1
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Raumfahrt	2
Analyse von Raumfahrtsystemen	3
Raumfahrtsysteme	4
Design von Raumfahrtsystemen	5
Implementation von Raumfahrtsystemen - CubeSat.....	6
Vertiefungsmodul (Physik oder Elektrotechnik)	7
Spezialisierungsmodul (Physik oder Elektrotechnik)	8
Masterarbeit	9
Wahlpflichtfachbereich	10
Festkörperphysik.....	14
Grundlagen der Plasmaphysik.....	15
Halbleiterphysik	16
Theoretische Plasmaphysik.....	17
Höhere Experimentelle Atom- und Plasmaphysik	18
Spektroskopie.....	19
Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik in der Raumfahrt.....	20
Höhere Regelungstechnik	21
Höhere Informatik.....	22
Bildverarbeitung.....	23
Schaltungssimulation in der Leistungselektronik.....	24
Automatisierungstechnisches Seminar	25
3D Feldsimulation elektronischer Baugruppen.....	26
Intelligente Sensorsysteme	28
Fortgeschrittene Verfahren der Analogtechnik	29

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 2
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-J-01	Grundlagen der Raumfahrt		6 CP
	Introduction to Space Flight		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2020/2021		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Grundlagen der Raumfahrt beherrschen, die grundlegenden Prinzipien des Aufbaus der Planung von Raumfahrtmissionen und deren physikalische Grundlagen verstanden haben und die Unterschiede der verschiedenen Missionsarten erkennen und einschätzen können.			
Inhalte: Einführung (Historischer Überblick, Missionsstruktur und -aufgabe); Umgebung Weltraum (Planetensystem, Erdatmosphäre, Teilchenstrahlung, Strahlungsgürtel); Bahnmechanik (Keplerbahnen, Koordinatensysteme, Bahnen im erdfesten System, Bahnstörungen, Bahnbestimmung, Bahnverfolgung, Analytische und numerische Bahnmodelle, Bahnänderungen); Raketen (Ziolkowsky-Gleichung, Stufenprinzip); Aerothermodynamik und Wiedereintritt; Satelliten- und Sondenmissionen (Telekommunikation, Erdbeobachtung, Interplanetare Missionen, Referenzmissionen)			
Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschlussend – Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 3
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-G-01	Analyse von Raumfahrtssystemen		6 CP
	Space System Analysis		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik		1. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Wintersemester 2020/2021		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Analyse von Raumfahrtssystemen beherrschen und das Zusammenspiel der verschiedenen Baugruppen verstehen.			
Inhalte: Am Beispiel eines Satellitenmodells werden die Studierenden in Kleingruppen dessen verschiedene Baugruppen im Hinblick auf strukturelle Stabilität, Kompaktheit, Gewicht und ihr Zusammenspiel analysieren und modellieren. Die Baugruppen umfassen das Gehäuse, den Antrieb, die elektrische Versorgung sowie Kommunikations- und Kontrollsysteme. Baugruppen werden von den Studierenden nachgebaut und zu einem funktionstüchtigen Satellitenmodell zusammengesetzt, dessen Funktion getestet, modelliert und dokumentiert wird.			
Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	15	
Praktikum	60	75	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum und zutreffende Bearbeitung der Dokumentationsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)			
Modulprüfung:			
– Art der Prüfung: modulabschlussend			
– Prüfungsform: Demonstrationsexperiment (30 min) zum Nachweis der vollständigen Funktion des erstellten Satellitenmoduls gemäß Anforderungskatalog			
– Bildung der Note: Das Modul wird mit bestanden/nicht-bestanden bewertet.			
– Wiederholungsprüfung: Demonstrationsexperiment (30 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 4
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-J-04	Raumfahrtsysteme		6 CP
	Space Flight Systems		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Grundlagen der Raumfahrtsysteme beherrschen, die grundlegenden Prinzipien des Aufbaus verschiedener Raumfahrtsysteme und deren physikalische Grundlagen verstanden haben und Unterschiede erkennen und einschätzen können.			
Inhalte: Grundlagen der Raumfahrt (Wiederholung), Raumfahrzeug-Subsysteme, Missionsbetrieb, Raumstationen, ausgewählte Missionen, chemische und elektrische Raumfahrtantriebe			
Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschlussend – Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 5
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-G-02	Design von Raumfahrtssystemen		6 CP
	Space System Design		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen in der Lage sein, im Team Missionsanforderungen in Systemanforderungen zu übersetzen und ein System mit seinen Subsystemen für eine Mission zu entwickeln und dessen Funktion nachzuweisen.</p>			
<p>Inhalte: Die Studierenden sollen als Kleingruppen in einer Dose (CanSat) ein flugtaugliches Messsystem entwickeln und testen. Neben der Auslegung des als Nutzlast fungierenden Experiments (z.B. einer Temperatur-, Luftdruck- oder Beschleunigungsmessung) beinhaltet dies das Design und die Entwicklung der Kontroll-Software für Raum- und Boden-Segment (Telemetrie und Telecommanding in drahtloser Kommunikation zwischen Raum- und Boden-Segment), die Auslegung des elektronischen Subsystems (Energie, Batterien) sowie die mechanische Konstruktion des Gesamtsystems und die Integration der Nutzlast. Die Funktion des CanSat soll im freien Fall demonstriert und die gemessenen Daten dokumentiert werden. Jede Kleingruppe erhält eine andere Messaufgabe.</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	15	
Praktikum	60	75	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum und zutreffende Bearbeitung der Dokumentationsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst), Demonstrationsexperiment zum Nachweis der vollständigen Funktion des CanSats gemäß Aufgabenstellung.</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschlussend – Prüfungsform: Bericht (etwa 20 Seiten) mit Auswertung der Messdaten; – Bildung der Note: Das Modul wird mit bestanden/nicht-bestanden bewertet. – Wiederholungsprüfung: Überarbeitung des Berichts 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 6
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-G-03	Implementation von Raumfahrtssystemen - CubeSat		10 CP
	Space System Implementation - CubeSat		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik		3. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2021/2022		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen durch Beteiligung an der Planungs- und Durchführungsphase eines CubeSat-Experiments eigenverantwortlich Teilaufgaben des Experiments bearbeiten können, dabei sollen sie die Schnittstellen zu anderen Teilaufgaben definieren können und ihre Teillösung in die Gesamtsystem erfolgreich implementieren können.</p>			
<p>Inhalte: Die Studierenden übernehmen eine Teilaufgabe in einer von der THM und der JLU allein oder in Kooperation durchgeführten universitären CubeSat-Mission. Je nach Status der Mission beteiligen sie sich an deren Planung, an Systementwicklung oder -bau oder an der in-orbit Mission.</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Seminar	30	30	
Praktikum	120	120	
Summe:	300		
<p>Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige Teilnahme an Seminar und Praktikum und zutreffende Bearbeitung der Dokumentationsaufgaben (mind. 50% der Aufgaben zutreffend gelöst)</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: mündliche Prüfung (30 min) über die Dokumentation der durchgeführten Planungs-/Entwicklungs-/Bau- oder Missionsaufgaben gemäß Anforderungskatalog 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 7
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-G-04	Vertiefungsmodul (Physik oder Elektrotechnik)		10 CP
	Consolidation Module (Physics or Electrical Engineering)		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik		3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Wintersemester 2021/2022		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Fähigkeiten erwerben, sich selbständig in die physikalischen oder elektrotechnischen Zusammenhänge rund um eine Teilaufgabe in der aktuellen Forschung und Entwicklung einzuarbeiten, sich selbständig die zur Lösung dieser Teilaufgabe benötigten physikalischen oder elektrotechnischen Grundkenntnisse zu verschaffen (mittels Datenbanken, Literaturrecherchen etc.), die eigene Arbeit in einem größeren Zusammenhang zu erläutern und die erzielten Ergebnisse prägnant darzustellen.</p>			
<p>Inhalte: Durchführung einer Projektarbeit physikalischen bzw. elektrotechnischen Inhalts im Rahmen von aktuellen Forschungsarbeiten zu einem Raumfahrtthema in einer der am Studiengang beteiligten Arbeitsgruppen der Physikalischen Institute (JLU) bzw. der Arbeitsgruppen am FB EI (THM)</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Selbstständiges Arbeiten unter Anleitung	250	50	
Summe:	300		
<p>Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Bearbeitung des Teilprojekts</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulbegleitend – Prüfungsform: Bericht (etwa 20 Seiten) und Vortrag (20 min) – Bildung der Modulnote: Bericht (80%) und Vortrag (20%) – Wiederholungsprüfung: Wiederholung der nicht ausreichenden Teilleistung oder Teilleistungen (Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Berichts bzw. Wiederholung des Vortrags in überarbeiteter Form innerhalb von vier Wochen) 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 8
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-G-05	Spezialisierungsmodul (Physik oder Elektrotechnik)		10 CP
	Specialization Module (Physics or Electrical Engineering)		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik		3. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Wintersemester 2021/2022		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen speziell im Hinblick auf das Arbeitsgebiet, in dem sie ihre Master-Arbeit anstreben, in der Arbeitsgruppe des Erstbetreuers die Fähigkeiten erwerben, sich selbstständig in Zusammenhänge des gewählten Teilgebiets aus der aktuellen Forschung und Entwicklung einzuarbeiten, sich selbstständig die zur Lösung einer Teilaufgabe benötigten physikalischen und technischen Grundkenntnisse zu verschaffen (mittels Datenbanken, Literaturrecherchen etc.), selbstständig größere Versuchsapparaturen oder Programme zur Lösung dieser Teilaufgabe zu bedienen.</p>			
<p>Inhalte: Durchführung einer Projektarbeit im Rahmen von aktuellen Forschungsarbeiten zu einem Raumfahrtthema in der Arbeitsgruppe, in der die Master-Arbeit angestrebt wird.</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Selbstständiges Arbeiten unter Anleitung	250	50	
Summe:	300		
<p>Prüfungsvorleistungen: Erfolgreiche Bearbeitung des Teilprojekts</p>			
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulbegleitend – Prüfungsform: Bericht (etwa 20 Seiten) und Vortrag (20 min) – Bildung der Modulnote: Bericht (80%) und Vortrag (20%) – Wiederholungsprüfung: Wiederholung der nicht ausreichenden Teilleistung oder Teilleistungen (Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Berichts bzw. Wiederholung des Vortrags in überarbeiteter Form innerhalb von vier Wochen) 			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 9
---	------------	----------------------	------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-G-06	Masterarbeit		30 CP
	Master Thesis		
Pflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik		4. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2022		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen eigenständig ein in Zeit und Umfang begrenztes wissenschaftliches Projekt durchführen, schriftlich fixieren und in einer Diskussion verteidigen können.			
Inhalte: Durchführung eines Forschungs- bzw. wissenschaftlichen Entwicklungsprojekts, Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse, Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung über das Projekt der Masterarbeit und die erzielten Ergebnisse			
Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: Erreichen von mindestens 60 CP im Studiengang			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Selbstständiges Arbeiten unter Anleitung	800	100	
Summe:	900		
Prüfungsvorleistungen: Erstellen eines Posters zum Thema der Masterarbeit und Vortrag (30 min)			
Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschlussend – Prüfungsform: Masterarbeit (etwa 80 Seiten)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch, § 21 Abs. 3 S. 2 AIB bleibt hiervon unberührt.			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 10
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-W	Wahlpflichtfachbereich	36 CP
	Compulsory Elective Modules	
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik / THM Elektro- und Informationstechnik	1.-2.Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2020/21	
<p>Qualifikationsziele: Der Wahlpflichtfachbereich dient 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. Durch die Wahlmöglichkeit lernen die Studierenden, aktiv gestaltend auf die eigene Profilbildung einzuwirken</p>		
<p>Inhalte: Module, die der Erlangung der o.g. Qualifikationsziele dienen, können, neben den in den Modulbeschreibungen angegebenen Modulen, aus den unten aufgeführten Listen 1 und 2 an Wahlpflichtmodulen gewählt werden. Die geforderten 36 CP werden auf mehrere Module verteilt. Hierbei ist zu beachten, dass mindestens 15 der erforderlichen 36 CP durch Module der Liste 1 zu erbringen sind. Weitere Module, insbesondere AfK-Module bis zu 9 CP, sind auf Antrag möglich. 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.</p> <p>Weitere Wahlpflichtmodule insbesondere aus dem Angebot der Masterstudiengänge der Physik, der Materialwissenschaft, der Informatik, der Mathematik, der Elektro- und Informationstechnik oder dem Maschinenbau können vom Prüfungsausschuss genehmigt werden, siehe auch:</p> <p>www.uni-giessen.de/evv http://www.thm.de/ei/fachbereich/aktuelles/plte</p>		
Angebotsrhythmus und Dauer: jedes WiSe und SoSe, abhängig von dem jeweils gewählten Modul		
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: siehe Modulbeschreibung des jeweils gewählten Moduls		
Auswahl an möglichen Wahlpflichtmodulen:		

Liste 1 (mind. 15 der erforderlichen 36 CP aus den hier genannten Modulen)				
FB		Modulcode	Titel	CP
JLU, FB07		MRF-J-02	Festkörperphysik	6
		MRF-J-03	Grundlagen der Plasmaphysik	6
		MRF-J-05	Halbleiterphysik	6
		MRF-J-06	Theoretische Plasmaphysik	6
		MRF-J-07	Höhere Experimentelle Atom- und Plasmaphysik	6
		MRF-J-08	Spektroskopie	6
		MRF-J-09	Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik in der Raumfahrt	6
THM, FB02		MRF-T-01	Höhere Regelungstechnik	6
		MRF-T-02	Höhere Informatik	6
		MRF-T-03	Bildverarbeitung	6
		MRF-T-04	Schaltungssimulation in der Leistungselektronik	5
		MRF-T-05	Automatisierungstechnisches Seminar	5
		MRF-T-06	3D Feldsimulation elektronischer Baugruppen	5
		MRF-T-07	Intelligente Sensorsysteme	5
		MRF-T-08	Fortgeschrittene Verfahren der Analogtechnik	5
Liste 2				
FB	Fach	Modulcode	Titel	CP
02	VWL/BWL	02-VWL:MSc-St-1	Advanced Econometrics	6
		02-VWL:MSc-St-2	Zeitreihenökometrie und computergestützte Verfahren	6
		02-BWL/VWL:MSc-B11-1	Text Mining	6
04	Klassische Archäologie	04-KlassArch-BA-02	Basismodul „Praxis der Klassische Archäologie“	4
		04-KlassArch-BA-05	Praxismodul „Klassische Archäologie in der Anwendung“	4
05	Anglistik	05-ANG-M-CorpLing	Corpus Linguistics	10
		05-ANG-M-DatColl	Data Collection and Analysis	10
06	Psychologie	PSYCH-MA-PFM-01	Kognitive Prozesse in Wahrnehmung und Handlung	6
		PSYCH-MA-05	Advanced psychological methods	6
07	Geographie	07-MA-WIMORE-EINF	Einführung Wirtschaft, Mobilität und Raumentwicklungspolitik	6
		07-MA-WIMORE-PIN	Interdisziplinäres Projekt Geomarketing	6
		07-MA-WIMORE-PWI	Weiterführendes Projekt: Wirtschaft	6
		07-MA-WIMORE-IS	Independent Studies	9
		07-M/BA-Num2	Numerische Mathematik 2	9

	Mathematik	07-M/BA-MApp	Mehrdimensionale Approximationstheorie	9
		07-M/BA-Wav	Wavelets	9
		07-M/BA-EPD	Elementare Partielle Differentialgleichungen	9
		07-M/BA-FinE	Financial Engineering	6
		07-M/BA-DM	Diskrete Mathematik 1	9
		07-M/BA-Opt	Optimierung	9
		07-M/BA-StoP	Stochastische Prozesse	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-Cod	Codierungstheorie	9
		07-M/MA-Sto3	Stochastik 3	9
		07-M/MA-Sto4	Stochastik 4	9
		07-M/MA-RMV	Vertiefungsmodul Risikomanagement	3
		07-M/MA-AGAS	Ausgewählte Gebiete der angewandten Stochastik	3
		07-M/MA-StoP	Stochastische Prozesse	9
	07-M/MA-InTra	Integraltransformationen	6	
	Informatik	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	MP-27 A	Mess- und Rechentechnik 1	6	
	MP-27 B	Mess- und Rechentechnik 2	6	
07/08	Materialwissenschaft	MatWiss-BM 17	Theoretische Materialforschung	7
08	Chemie	08-ChemF-L3	Allgemeine und Anorganische Chemie (AC1)	6
		08-ChemF-L2	Praktische Einführung in die Allgemeine Chemie	5
		08-ChemF-L3	Organische Stoffchemie	6
		08-ChemF-L2	Chemisches Praktikum	8

09	Agrarwissenschaft	MP 100	Statistical methods in bioinformatics	6
11	NWTmed		Praktisches Handling medizinischer Studiendaten – Erstellen und Administration von eCRF (electronic Case Report Forms)	2
			Künstliche-Intelligenz-Methoden für Physik, Medizin, Natur- und Lebenswissenschaften - Anwenden und Verstehen; NWTmed	3
			NeuroTronics – Wie die Elektronik von der Biologie lernen kann; NWTmed	2
			NWTmed: Interdisziplinäre Projektwerkstatt – Studierende probieren aus; NWTmed	3
			Erhebung klinischer Daten – die Arbeit einer Ethikkommission; NWTmed	2
			Vom Labor zu Wearables – Generierung medizinischer Daten in Klinik und Alltag; NWTmed	2
			Evidenzbasierte Medizin - Statistische Fragen und Probleme; Medizinische Informatik	2
			Daten sichtbar machen – Einsatz von Virtual Reality und Augmented Reality in der Medizin	2
			SciTecMed – (Natural)Science and Technique in Medicine: Bilateral Master Module Universities Giessen and Kazan	3
THM FB02	Elektrotechnik		Elektromagnetische Verträglichkeit	7
			Leistungselektronik	7
			Mikrocomputersysteme	7
			Softwareentwicklung	7
			Steuerungstechnik	7
			FPGA-Entwurf	7

MRF-J-02	Festkörperphysik		6 CP
	Solid State Physics		
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2020/2021		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Konzepte der Festkörperphysik kennen, typische Berechnungsmethoden für Kenngrößen von Festkörpern beherrschen.			
Inhalte: Struktur des Festkörpers (Kristallstrukturen, Bindungstypen, reziprokes Gitter); Elektronen im Festkörper (Freies Elektronengas, Blochwellen, Bandstruktur, Elektronische Zustandsdichte, Fermistatistik, Fermiflächen, Leitfähigkeit, Metall/Halbleiter/Isolator); Dynamik des Kristallgitters (Gitterschwingungen und Phononen, Dispersionsrelation, Boltzmann-Statistik, Temperaturabhängigkeit der Wärmekapazität, Debye-Waller-Faktor, Thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit); Optische und dielektrische Eigenschaften (Frequenzabhängigkeit der dielektrischen Funktion, Polaritonen, Plasmonen); Magnetismus (Dia-, Para-, Ferromagnetismus, Molekularfeldnäherung); Supraleitung (London-Gleichung, Cooper-Paare, Josephson-Effekt)			
Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	30	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: mindestens 50% der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet			
Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

MRF-J-03	Grundlagen der Plasmaphysik		6 CP
	Fundamentals of Plasma Physics		
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2020/2021		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die Grundlagen der Plasmaphysik und atomarer Prozesse in Plasmen kennenlernen.			
Inhalte: Grundlagen der Plasmaphysik (insbes. Niedertemperaturplasmen), atomphysikalische Prozesse in Plasmen			
Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

MRF-J-05	Halbleiterphysik		6 CP
	Semiconductor Physics		
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik		2. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2021		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen grundlegende Eigenschaften von Halbleitermaterialien kennen, mit den Konzepten moderner Halbleiterphysik vertraut sein, die besonderen Effekte in niederdimensionalen Halbleiterstrukturen und ihren Einfluss auf die Materialeigenschaften verstanden haben, grundlegende Halbleiterbauelemente und ihre Einsatzmöglichkeiten kennen.</p>			
<p>Inhalte: Herstellungsmethoden von Halbleiterstrukturen, elektronische und phononische Struktur in verschiedenen Dimensionen (0D, 1D, 2D, 3D), Transportprozesse und optische Prozesse, Defekte und Dotierung, Halbleiterstatistik, Grenzflächen und Kontakte (pn-Übergang, Schottkykontakt, Metall-Isolator-Halbleiterkontakt), Bauelementkonzepte (Transistor, Photodetektoren, Solarzelle, Leuchtdiode, Laser)</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. Materialwissenschaft, M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	30	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: mindestens 50% der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet</p>			
<p>Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 17
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-J-06	Theoretische Plasmaphysik		6 CP
	Theoretical Plasma Physics		
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen allgemeine Kenntnisse über die Theorie von Plasmen besitzen, theoretische Methoden der Plasmaphysik beherrschen, spezielle Kenntnisse über bestimmte Plasmatischen Typen (s.u.) besitzen und diese modellieren können.			
Inhalte: Allgemeine Eigenschaften von Plasmen und ihre theoretische Beschreibung; Transporttheoretische Beschreibung von Plasmen; Plasmasimulationen; Theorie der Niedertemperatur-Plasmen (Gasentladungen); Theorie stark-gekoppelter Plasmen; Theorie relativistischer Plasmen			
Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc Physik, M.Sc „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	60	
Übung	30	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschlussend – Prüfungsform: Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (45 min). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 18
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-J-07	Höhere Experimentelle Atom- und Plasmaphysik		6 CP
	Advanced Experimental Atomic and Plasma Physics		
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik		2. Fachsemester
	erstmals angeboten im Sommersemester 2021		
Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen vertiefte Konzepte der Atom-, Molekül- und Plasmaphysik kennen und verstehen, allgemeine Grundlagen der Physik atomarer Stoßprozesse beherrschen, die wichtigsten Klassen moderner atomphysikalischer Stoßexperimente und deren theoretischen Hintergrund kennen, die Bedeutung der Plasmaphysik für andere Teilgebiete der Physik kennen.			
Inhalte: Vertiefte Beschreibung atomarer und molekularer Zustände sowie atomarer Stoßprozesse; moderne beschleunigerorientierte Atomstoßexperimente; atomare Stoßprozesse in Plasmen; Atom- und plasmaphysikalische Grundlagen der Astrophysik; Fusionsplasmen; atomphysikalische Diagnosemethoden; Komplexe Plasmen			
Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. Physik, M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	15	45	
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Mündliche Prüfung (45 min)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch			

MRF-J-08	Spektroskopie		6 CP
	Spectroscopy		
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden verfügen über spezifisches, vertieftes Wissen im Bereich der Spektroskopie und gruppentheoretischen Beschreibung von Molekülen, Plasmen und Festkörpern. Sie kennen verschiedene spektroskopische und gruppentheoretische Methoden und ihre Anwendungsgebiete. Sie haben die Grundlagen und die aktuellen Entwicklungen in der Forschung verstanden.</p>			
<p>Inhalte: Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung mit Materie; optische Spektroskopie, Elektronenspin-Resonanz-Spektroskopie, Schwingungsspektroskopie, Ultrakurzzeitspektroskopie, Elektronenspektroskopie, Röntgenspektroskopie</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des I. Physikalischen Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.S.c Physik, M.Sc. Materialwissenschaft, M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	60	60	
Übung	30	30	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: mindestens 50% der Übungsaufgaben erfolgreich bearbeitet</p>			
<p>Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Vortrag (30 min)</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 20
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-J-09	Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik in der Raumfahrt		6 CP
	Applications of Nuclear and Particle Physics in Space Technology		
Wahlpflichtmodul	JLU FB 07 Physik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
<p>Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die grundlegenden Wechselwirkungsmechanismen von energetischer Partikelstrahlung mit Materie kennenlernen und die Implikationen für die Lebensdauer aktiver elektronischer Systeme und Nachrichtentechnik sowie die Dosimetrie verstehen. Sie entwickeln hierbei u.a. ein tieferes Verständnis der Natur ionisierender Strahlung und deren Auswirkungen auf Materialien und Elektronik.</p>			
<p>Inhalte: Ionisierende Strahlung, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Strahlenschäden, elektronische Bauelemente und Strahlung, Simulationssysteme (GEANT), grundlegende Verfahren der Datenanalyse, Strahlungsinduzierte Effekte in Zellen, Dosimetrie</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Geschäftsführende Direktorin oder geschäftsführender Direktor des II. Physikalischen Instituts</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	45	40	
Übung	45	50	
Summe:	180		
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>			
<p>Modulprüfung: – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (45 min)</p>			
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch oder Englisch</p>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 21
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-T-01	Höhere Regelungstechnik		6 CP
	Control Theory		
Wahlpflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2020/21		
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kenntnisse:</i> Fortgeschrittene Verfahren der Modellbildung von Regelstrecken und Auslegung von Regelkreisen • <i>Fertigkeiten:</i> Aufstellen von geeigneten Modellgleichungen und Berechnung von Parametern bei gegebenen Regelstrecken und Reglerstrukturen • <i>Kompetenzen:</i> Beurteilung der Angemessenheit und Anwendbarkeit verschiedener komplexer Regelverfahren auf eine gegebene Aufgabenstellung 			
Inhalte: Vermaschte Systeme und klassische Mehrgrößenregelung; Darstellung und Mehrgrößenregelung im Zustandsraum, Einführung in zeitdiskrete Systeme, Modellbasierte Regler, Identifikationsverfahren, Adaptive und selbsteinstellende Regler, Aktuelle Themen			
Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	32	116	
Praktikum	32		
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Klausur (90 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 22
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-T-02	Höhere Informatik		6 CP
	Software Engineering		
Wahlpflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik		1. Fachsemester
	erstmals angeboten im Wintersemester 2020/21		
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kenntnisse:</i> fortgeschrittene Kenntnisse in der objektorientierten Programmierung (C++ / C#); Verwendung von Software Design Pattern (Entwurfsmuster); Verstehen und Benutzen von UML-Klassen und Sequenzdiagramme; Synchronisation paralleler Software Prozesse (Threads, Tasks) durch Semaphore • <i>Fertigkeiten:</i> Übertragung von einfachen use cases in UML und objektorientierten (C++ / C#) Software Systemlösungen einschließlich deren Tests; Umsetzung von Software Lösungen zur Synchronisation paralleler Prozesse • <i>Kompetenzen:</i> Design, Implementierung und Test von einfachen Software Systemen; Anwendung von UML; Erkennung und Beurteilung von Einsatzmöglichkeiten von Software Design Pattern; Synchronisation paralleler Prozesse (Threads, Tasks) 			
Inhalte: Einführung in UML (Klassen- und Sequenzdiagramme); Vorstellung und Einsatzmöglichkeiten ausgewählter Software Design Pattern (UML und C++/C#); Grundlagen zur Synchronisation paralleler Prozesse; Programmierung von binären Semaphoren; Exception-Handling von Software Systemen			
Angebotsrhythmus und Dauer: Wintersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	32	116	
Praktikum	32		
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Klausur (90 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 23
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-T-03	Bildverarbeitung		6 CP
	Image Processing		
Wahlpflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
Qualifikationsziele:			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Kenntnisse:</i> Kenntnisse der Bildbeschreibungs- und Bewertungsverfahren, vertiefte Kenntnisse der Morphologie • <i>Fertigkeiten:</i> Ermittlung notwendiger Bildverarbeitungsschritte, Bearbeitung einfacher Projekte • <i>Kompetenzen:</i> Beurteilung einfacher Bildverarbeitungsaufgaben 			
Inhalte: Aufnahmetechnik; Orthobilder; Morphologie; komplexe Filterstrategien; Transformationen; Bildbeschreibungen; Objekterkennung/Verfolgung			
Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	48	116	
Übung	16		
Summe:	180		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung:			
– Art der Prüfung: modulabschlussend			
– Prüfungsform: Bericht (maximal 5 Seiten) und Vortrag (20 Minuten)			
– Bildung der Note: Bericht (70%) und Vortrag (30%)			
– Wiederholungsprüfung: Wiederholung der nicht ausreichenden Teilleistung oder Teilleistungen (Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Berichts bzw. Wiederholung des Vortrags in überarbeiteter Form innerhalb von vier Wochen)			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 24
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

MRF-T-04	Schaltungssimulation in der Leistungselektronik		5 CP
	Power Electronics Simulation		
Wahlpflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kenntnisse:</i> Anwendung der grundlegenden Schaltungen für State-of-the-Art Topologien, neue Bauelemente und Modulationsverfahren, Umsetzung wichtiger Schaltungen in Simulationsmodelle mit PLECS, Durchführung von Untersuchungen • <i>Fertigkeiten:</i> Verstehen der Funktionsweise von wichtigen modernen Schaltungstopologien. Erläutern von Aufbau und Funktionsweise der Leistungshalbleiter, Prinzipien und Vorteile des entlasteten Schaltens, neue Leistungsbaulemente • <i>Kompetenzen:</i> Für die jeweilige Aufgabenstellung die am besten geeignete Schaltung begründet auswählen und einsetzen können, Berechnungs- und Messergebnisse hinsichtlich ihrer technischen Bedeutung interpretieren können 			
Inhalte: Modulationsverfahren (Raumzeiger et. al.); Leistungsfaktorkorrektur; Neue Stromrichtertypen (Mehrpunktumrichter, Active-Front End Umrichter); entlastetes und resonantes Schalten; primärgetaktete Schaltnetzteile; SiC Bauelemente			
Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	32	86	
Praktikum	32		
Summe:	150		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulbegleitend – Prüfungsform: Bericht (etwa 5 Seiten) und Vortrag (20 Minuten) – Bildung der Note: Bericht (50%) und Vortrag (50%) – Wiederholungsprüfung: Wiederholung der nicht ausreichenden Teilleistung oder Teilleistungen (Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Berichts bzw. Wiederholung des Vortrags in überarbeiteter Form innerhalb von vier Wochen) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

MRF-T-05	Automatisierungstechnisches Seminar	5 CP
	Automation Tutorium	
Wahlpflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik	2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021	
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kenntnisse:</i> Die Studierenden lernen verschiedene aktuelle Themengebiete der Automatisierungstechnik kennen und verstehen deren Zusammenhänge und Begrifflichkeiten. • <i>Fertigkeiten:</i> Die Studierenden lernen Methoden der fachlichen Recherche sowie Präsentations- und Vortragstechniken anzuwenden. • <i>Kompetenzen:</i> Die Studierenden sind in der Lage, im 2er oder 3er-Team, einen Themenkomplex zu strukturieren, sich in Detailfragen einzuarbeiten sowie die gewählten Sachverhalte in einem größeren Kontext zu verorten, verständlich zu präsentieren und fundiert zu vertreten. 		
<p>Inhalte: Die Studierenden erarbeiten in kleinen Teams in einem zuvor fest gelegten Themenkomplex unter Anleitung (Themen und Dozent nach Möglichkeit im Wechsel) ein Thema und bereiten dies in einer gemeinsamen Team-Präsentation auf. Die gewählten Themen weisen dabei Bezüge zu aktuellen Trends der Automatisierungstechnik auf (Industrie 4.0, Smart Factory, Smart Home, IoT, Raumfahrt...). Nach Möglichkeit erfolgt eine inhaltliche Ergänzung durch eine Exkursion und/oder einen Experten-Fachvortrag.</p>		
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester</p>		
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>		
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>		
<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine</p>		
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung
Seminar	32	118
Summe:	150	
<p>Prüfungsvorleistungen: keine</p>		
<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulbegleitend – Prüfungsform: Vortrag in 2er Gruppen (20 min) und Bericht (etwa 10 Seiten) – Bildung der Note: Bericht (50%) und Vortrag (50%) – Wiederholungsprüfung: Wiederholung der nicht ausreichenden Teilleistung oder Teilleistungen (Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Berichts bzw. Wiederholung des Vortrags in überarbeiteter Form innerhalb von vier Wochen) 		
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch</p>		

MRF-T-06	3D Feldsimulation elektronischer Baugruppen		5 CP
	Computer Simulation Technology		
Wahlpflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
<p>Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kenntnisse:</i> verstehen, wie hochfrequente Ströme und Spannungen auf Leitungsstrukturen, im Dielektrikum sowie zwischen Potentiallagen sich ausbreitende Felder generieren; den Einfluss verschiedener Leitungsstrukturen, Potentialflächen mit deren Oberflächenrauigkeit (Skinneffekt) sowie die Bedeutung des Isolationsmaterials (Dielektrikum) auf die Felderzeugung und die Wellenausbreitung erkennen und verstehen. • <i>Fertigkeiten:</i> Umgang mit einem CAD/CAE-Entwurfs- und Simulationstool; Eigenständiger Entwurf typischer Leitungs- und Lagen-Konstruktionen von Leiterplatten und simulieren von Impulsreflexionen, Übersprechen und Abstrahlung anhand von 3D-Feldverläufen auf Leiterbahnen und zwischen Potentiallagen. • <i>Kompetenzen:</i> Praktische Erfahrung beim Einsatz von 3D-Simulationssoftware zur Anwendung auf eigene Projekte. Kompetentes Vorgehen für Entwurf / Simulation komplexer Leiterplatten und Baugruppen. 			
<p>Inhalte: Grundlagen der 3D EM-Simulation; 2½ - und 3D-Simulationstools; Erzeugungsmechanismen, Feldformationen und Ausbreitung bei 2-lagigen und Mehrlagen-Schaltungen (Multilayer) mit Verkabelung; Felder von Signalleitungen (Kabel als Antennen, Offene Schleifen, Single-ended Leitungen (Microstrip und Stripline) und differentielle Leiterpaare; Übersprechen zwischen Leitungen (Crosstalk)); Felder zwischen Potentiallagen (Stromversorgung), Auswirkung von Schlitzen und Randeffekten, 3D-Resonanzen; Abstrahlung der Baugruppe aus dem Signal- und Versorgungssystem, 3D-Feldsimulation verschiedener Strukturen und Anordnungen; EMV-Maßnahmen (Leitungsführung, Potentiallagen, Abblocken mit Kondensatoren, RLC-Filter und Schirmung; Simulation der resultierenden 3D-Felder; Ermittlung der Fernfeldstärke gemäß EN-Prüfnormen); Praktische CAE/CAD-Übungen (Entwurf und Import verschiedener Leitungs- und Lagenstrukturen mit Hilfe eines CAD/CAE-Tools), Interaktive Simulation der Felder von und zwischen Signalleitungen sowie im Stromversorgungssystem für unterschiedliche Signalformen (analog/digital), Frequenzen und Anstiegszeiten</p>			
<p>Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester</p>			
<p>Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“</p>			
<p>Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.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>			

Spezielle Ordnung für den Masterstudiengang „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“ Anlage 2: Modulbeschreibungen	02.02.2021	7.36.07 Nr. 9	S. 27
---	------------	----------------------	-------

Gültig ab WS 2020/21

<p>Modulprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulbegleitend – Prüfungsform: Vortrag in 2er Gruppen (20 min) und Bericht (etwa 5 Seiten) – Bildung der Note: Bericht (50%) und Vortrag (50%) – Wiederholungsprüfung: Wiederholung der nicht ausreichenden Teilleistung oder Teilleistungen (Wiedereinreichung einer überarbeiteten Fassung des Berichts bzw. Wiederholung des Vortrags in überarbeiteter Form innerhalb von vier Wochen)
<p>Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch und Englisch</p>
<p>Hinweise: Anleitung und Literatur in Englisch; Dokumentation in Englisch</p>

MRF-T-07	Intelligente Sensorsysteme		5 CP
	Sensors and Systems		
Wahlpflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kenntnisse:</i> Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Aufbau intelligenter Sensorsysteme und verstehen die Funktion der einzelnen Teilkomponenten. • <i>Fertigkeiten:</i> Die Studierenden sind in der Lage, vorgegebene Sensorsysteme in einer Applikation einzusetzen. Sie können die Eigenschaften von Sensoren bewerten. • <i>Kompetenzen:</i> Anhand der Randbedingungen einer Applikation können die Studierenden ein geeignetes Sensorsystem begründet auswählen. Sie sind in der Lage, Funktionsblöcke eigenständig zu analysieren und optimieren. 			
Inhalte: Aufbau intelligenter Sensorsysteme (Elementarsensor mit analoger Signalkonditionierung, Digitalisierung, digitale Sensorkorrektur und Signalaufbereitung, Signalauswertung, Informationserzeugung und -übertragung); Umsetzung intelligenter Sensorsysteme und ihre Eigenschaften (Positions- und Lagesensoren, Drehwinkel-, Beschleunigungs-, Drucksensoren, u.a. Realisierung mit ASICS, Mikrocontrollern und FPGAs); Anwendungen aus Automatisierungstechnik, Sicherheitstechnik, Luft- und Raumfahrttechnik; Laborversuche zu den genannten Inhalten an beispielhaften Sensoren (Temperatur, Druck, Drehzahl, ...)			
Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	32	86	
Übung	16		
Praktikum	16		
Summe:	150		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Klausur (90 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			

MRF-T-08	Fortgeschrittene Verfahren der Analogtechnik		5 CP
	Analog Electronics		
Wahlpflichtmodul	THM Elektro- und Informationstechnik		2. Fachsemester
	erstmalig angeboten im Sommersemester 2021		
Qualifikationsziele: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Kenntnisse:</i> Analoge und Mixed-Signal Schaltungstechnik, Funktionsweise von Analogschaltungen sowie Architekturen von Datenwandlern, typische Schaltungs- und Simulationsparameter • <i>Fertigkeiten:</i> Fähigkeit zur Analyse von elektronischen Schaltungen, Simulation von modernen elektronischen Schaltungen, Schaltungssynthese und Dimensionierung von Schaltungen • <i>Kompetenzen:</i> Bewertung von Schaltungen anhand von Parametern, Auswahl geeigneter integrierter Schaltungen, Bewertung neuartiger elektronischer Schaltungen 			
Inhalte: Analog-Digital-Wandler und Digital-Analog-Wandler (Modellierung, Linearität, SNR, SNDR, ENOB, Abtasttheorem, Oversampling, Noise-Shaping, Delta-Sigma-Modulator, integrierte Schaltungstechniken); OPAMP: Filter, PLL, OTA, CFA, Stabilität, Rauschen, Sample/Track and Hold, integrierte Schaltungstechniken, Ausgangsstufen; digitale Schaltungen; Spannungs- und Stromversorgungen; Mixed-Signal Schaltungssimulationstechniken mit ADC und DAC			
Angebotsrhythmus und Dauer: Sommersemester, 1 Semester			
Modulverantwortliche Professur oder Stelle: Vorsitzende oder Vorsitzender des Prüfungsausschusses M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Verwendbar in folgenden Studiengängen: M.Sc. „Physik und Technologie für Raumfahrtanwendungen“			
Teilnahmevoraussetzungen: keine			
Veranstaltung:	Präsenzstunden	Vor- und Nachbereitung	
Vorlesung	48	86	
Übung	16		
Summe:	150		
Prüfungsvorleistungen: keine			
Modulprüfung: <ul style="list-style-type: none"> – Art der Prüfung: modulabschließend – Prüfungsform: Klausur (90 min) 			
Unterrichts- und Prüfungssprache: Deutsch			