

Modul: Hochfrequenztechnik

Niveau	Bachelor	Kürzel	HF
Modulname englisch	Radio Frequencies		
Modulverantwortliche	Bartels – v. Mensenkampff, Stefan, Prof. Dr. – Ing.		
Fachbereich	Elektrotechnik und Informatik		
Studiengang	Elektrotechnik - Kommunikationssysteme, Bachelor		
Verpflichtungsgrad	Pflicht	ECTS-Leistungspunkte	5
Fachsemester	5	Semesterwochenstunden	4
Dauer in Semestern	1	Arbeitsaufwand in Stunden	150
Angebotshäufigkeit	WiSe	Präsenzstunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Selbststudiumsstunden	90

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Prüfungsleistung	Klausur	Prüfungsprache	Deutsch
Dauer PL in Minuten	120	Bewertungssystem PL	Drittelnoten
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der analogen und digitalen Modulationsverfahren und Übertragungstechniken sowie deren Anwendung.</p> <p>Sie können Probleme wie Rauschen, Nichtlinearitäten und lineare Verzerrungen berechnen. Sie beherrschen Methoden, deren Einfluss zu minimieren.</p> <p>Sie können Schaltungen für die wesentlichen HF-Komponenten entwerfen.</p> <p>Sie können selbständig HF-Empfangssysteme analysieren und entwerfen.</p> <p>Sie können selbständig die relevanten Messgeräte bedienen.</p> <p>Sie können selbständig Praktikumsversuche dokumentieren.</p> <p>Sie können zu einem HF-relevanten Thema einen Fachvortrag halten.</p>		
Teilnahmevoraussetzungen	Grundlagen der Elektrotechnik 1, 2, 3, Bauelemente, Analoge Elektronik, Signale und Systeme		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard) ✓ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden ✓ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)
Verwendbarkeit	Analoge Elektronik, Bauelemente, Kommunikationsnetze, Mikrowellentechnik
Bemerkungen	

Lehrveranstaltung: Hochfrequenztechnik (Vorlesung)

(zu Modul: Hochfrequenztechnik)

Lehrveranstaltungsart	Vorlesung	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Radio Frequencies (Lecture)		
Anwesenheitspflicht	nein	ECTS-Leistungspunkte	3
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	3
Gruppengröße		Arbeitsaufwand in Stunden	90
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	45
Studienleistung		Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung 2. Rauschen <ul style="list-style-type: none"> • Thermisches Rauschen • Schrotrauschen • 1/f-Rauschen • Eigenschaften des Rauschens • Signal-Rauschabstand SNR • Rauschzahl F • Systemrauschzahl, Friis'sche Formel • Rauschzahl passiver Komponenten • Rauschen komplexer Impedanzen 3. Nichtlinearitäten <ul style="list-style-type: none"> • Taylor Reihe • Ausgangsspektrum • Intercept Punkt 3. Ordnung IP3 4. Giacoletto Modell des Transistors <ul style="list-style-type: none"> • Bipolartransistor • Feldeffekttransistor • Auswirkungen bei hohen Frequenzen • Minimierung der Wirkung interner Kapazitäten 5. Überlagerungsempfänger <ul style="list-style-type: none"> • Mischung
--------------------	---

- Verschiedene Mischerkonzepte
- Image-Reject Mischer
- Homodynempfänger

6. Oszillatoren

- Eintor-Oszillatoren
- Zweitor-Oszillatoren
- Phasenrauschen
- Keramische Oszillatoren
- VCO

7. Modulation

- Amplitudenmodulation AM
 - Grundlagen
 - Realisierung
 - De-Modulation
- Frequenz- und Phasenmodulation FM/PM
 - Grundlagen
 - Phasen- und Frequenzmodulation
 - Realisierung
 - De-Modulation
- Phase-Shift Keying PSK
- Quadratur Amplitudenmodulation QAM
- Rauschverhalten des Demodulators
- Empfindlichkeit

8. Leitungen (Transmission Lines)

- Leitungsmodell
- Wellenausbreitung auf Leitungen
- Reflexionsfaktor
- Phasengeschwindigkeit
- Stehende Wellen

Literatur

- Arbeitsblätter zur Vorlesung (online)
- Huder, B.: Grundlagen der Hochfrequenz-Schaltungstechnik, Oldenbourg 1999
- Meinke, Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer 2009
- Mäusl, R., Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig 2004
- Voges, E., Hochfrequenztechnik, Verlag Moderne Industrie 2003

Bemerkungen

Lehrveranstaltung: Hochfrequenztechnik (Praktikum)

(zu Modul: Hochfrequenztechnik)

Lehrveranstaltungsart	Praktikum	Lernform	Präsenz
LV-Name englisch	Radio Frequencies Laboratory		
Anwesenheitspflicht	ja	ECTS-Leistungspunkte	2
Teilnahmebeschränkung		Semesterwochenstunden	1
Gruppengröße	12	Arbeitsaufwand in Stunden	60
Lehrsprache	Deutsch	Präsenzstunden	15
Studienleistung	Praktikum	Selbststudiumsstunden	45
Dauer SL in Minuten		Bewertungssystem SL	Bestehen

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Prüfungsleistung		Prüfsprache	
Dauer PL in Minuten		Bewertungssystem PL	
Lernergebnisse			
Teilnahmevoraussetzungen			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

Lehrinhalte	<p>Das Praktikum besteht aus der Durchführung von drei Laborversuchen und einem Referat.</p> <p>Versuche:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hochfrequenz-Empfänger 2. Quadratur-Amplitudenmodulation 3. AM/FM – Spektrumanalyse <p>Referat zu einem vorgegebenen HF-spezifischen Thema</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Versuchsunterlagen (online) • Arbeitsblätter zur Vorlesung (online) • Huder, B.: Grundlagen der Hochfrequenz-Schaltungstechnik, Oldenbourg 1999 • Meinke, Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer 2009 • Mäusl, R., Analoge und digitale Modulationsverfahren, Hüthig 2004 • Voges, E., Hochfrequenztechnik, Verlag Moderne Industrie 2003
Bemerkungen	