

der Bundeswehr
Universität  **München**

Universität der Bundeswehr München
Werner-Heisenberg-Weg 39
85577 Neubiberg

Modulhandbuch des Studiengangs

**Elektrotechnik und
Informationstechnik
(Bachelor of Science)**

**an der
Universität der Bundeswehr München**

(Version 2017)

Inhaltsverzeichnis

1001	Voruniversitäre Leistungen / Sprachausbildung für EIT.....	4
3169	Bachelorarbeit EIT.....	6
Pflichtmodule für beide Studiengänge 'Electric Mobility and Power' + 'Mobile and Space Communications' - EIT 2017		
1067	Industriepraktikum.....	7
1077	Signale und Kommunikationssysteme.....	9
1291	Mathematik I.....	11
1292	Mathematik II.....	13
1293	Mathematik III.....	15
1319	Mathematik IV.....	17
3400	Einführung in Electric Mobility, Grundlagen elektrischer Maschinen.....	19
3401	Elektrische Leitungen und Wellen.....	21
3402	Elektromagnetische Felder.....	23
3403	Elektronische Bauelemente.....	25
3404	Experimentalphysik 1.....	27
3405	Experimentalphysik 2.....	29
3406	Grundlagen der Elektrotechnik I.....	31
3407	Grundlagen der Elektrotechnik II.....	33
3408	Grundlagen der Messtechnik.....	35
3409	Ingenieurinformatik.....	37
3419	Regelungstechnik.....	40
3420	Schaltungstechnik.....	43
PFL Electric Mobility and Power - EIT 2017		
3410	Einführung in Electric Power Systemes (EMP).....	46
3411	Electric Power Systems.....	48
3412	Elektrische Maschinen und Antriebe für Electric Mobility.....	50
3413	Hochfrequenztechnik und Einführung in Radio Communications (EMP).....	52
3414	Leistungselektronik.....	55
PFL Mobile and Space Communications - EIT 2017		
1083	Kommunikationstechnik.....	57
3415	Einführung in Electric Power Systems (MSC).....	59
3416	Funktechnik und mobile Kommunikation.....	61
3417	Hochfrequenztechnik und Einführung in Radio Communications (MSC).....	63
3418	Space Communications.....	66
WPFL EMP + MSC - EIT 2017		
3421	Wahlpflichtmodul EMP+MSC.....	69

Studium+ Bachelor

1002 Seminar studium plus 1.....	71
1005 Seminar studium plus 2, Training.....	73
Übersicht des Studiengangs: Konten und Module.....	75
Übersicht des Studiengangs: Lehrveranstaltungen.....	77

Modulname	Modulnummer
Voruniversitäre Leistungen / Sprachausbildung für EIT	1001

Konto	Gesamtkonto - Bachelor EIT 2017
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut Studium+	Pflicht	0

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240	96	144	8

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erwerben in diesem Modul erste Erfahrungen, die in einem möglichst nahen Berufsfeldbezug stehen. Je nach angestrebtem Berufsfeld differieren daher die Qualifikationsziele, die vor- und außeruniversitär erbracht wurden.</p> <p>Durch den verstärkten internationalen Einsatz von Bundeswehrsoldaten werden fundierte Sprachkenntnisse in der NATO-Sprache Englisch für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere als eine wesentliche berufsbefähigende Qualifikation identifiziert. Die Studierenden sollen daher über Englischkenntnisse im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 (SLP 3332) verfügen. Dies umfasst Sprachfertigkeiten im Hören, im mündlichen Sprachgebrauch, im Lesen und Schreiben.</p> <p>Zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM erlangen in diesem Modul einen ersten Einblick in ihr angestrebtes Berufsfeld und erwerben erste berufsrelevante Qualifikationen.</p>
Inhalt
<p>In diesem Modul werden Inhalte vermittelt, die in einem engen Berufsfeldbezug stehen. Je nach Gruppe der Studierenden und je nach Berufszielen differieren daher die Inhalte des Moduls. Alle Leistungen müssen jedoch gemäß ABaMaPO § 15 Abs. 1 in Rahmen der Bachelor-Studiengänge anrechenbar sein.</p> <p>Für studierende Offizieranwärter/innen und Offiziere sind Sprachkenntnisse in Englisch im Standardisierten Sprachleistungsprofil Stufe 3 nachzuweisen (SLP 3332).</p> <p>Wird diese Stufe während der englischsprachigen Ausbildung an den Offizierschulen vor Studienbeginn nicht erreicht, besteht eine Verpflichtung zur Teilnahme an der sprachlichen Weiterbildung. Der Studentenjahrgang 2007 genießt Vertrauensschutz.</p> <p>Für zivile Studierende in den Studiengängen der UniBwM werden insbesondere Leistungen anerkannt, die in einem engen Zusammenhang mit der Berufsbefähigung stehen. Dies können u.a. voruniversitäre Industriepraktika, berufliche Ausbildungsanteile oder das Erlernen von Sprachen im oben beschriebenen Sinne sein.</p>
Leistungsnachweis
<ul style="list-style-type: none"> Die Leistungen werden durch einen Teilnahmechein nachgewiesen Das Modul ist unbenotet

<ul style="list-style-type: none">• SLP 3332 unbenotet
Verwendbarkeit
Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Modulname	Modulnummer
Bachelorarbeit EIT	3169

Konto	Gesamtkonto - Bachelor EIT 2017
-------	---------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Schein	Wahlpflicht	7

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
360	0	360	12

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
Studienleistung von insgesamt 100 LP/CP
Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Zielgerichtete Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes unter Anleitung • Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet • Fähigkeit reproduzierbare wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen
Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in eine wissenschaftliche Fragestellung der Elektrotechnik oder eines angrenzenden Gebiets unter Anleitung. • Erarbeitung der dafür notwendigen Techniken und Spezialkenntnisse. • Bearbeitung des Themas. • Schriftliche Ausarbeitung
Leistungsnachweis
Notenschein
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester des 3.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Industriepraktikum	1067

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Fridolin Heidler	Pflicht	0

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240		240	8

Empfohlene Voraussetzungen
keine
Qualifikationsziele
Das Industriepraktikum soll Grundkenntnisse über Materialien und ihre Bearbeitung sowie praktische Methoden in der Elektrotechnik und Informationstechnik vermitteln.
Inhalt
<p>Das Industriepraktikum ist in geeigneten Ausbildungsstätten der Teilstreitkräfte oder der Industrie beziehungsweise größerer Handwerksbetriebe abzuleisten. Die berufspraktische Tätigkeit hat einen Mindestumfang von insgesamt 6 Wochen. Diese können in ein oder zwei Abschnitten abgeleistet werden.</p> <p>Tätigkeitsbereiche sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Materialbearbeitung und -verarbeitung von Metallen und Nichtmetallen, Umgang mit Werkzeugen und Werkzeugmaschinen, Arbeitssicherheit • Herstellung lösbarer und nicht lösbarer elektrischer oder mechanischer Verbindungen, Oberflächenbehandlung, Prüfung von Materialeigenschaften, Montage von Baugruppen, Geräten und Maschinen, • Entwickeln, Messen und Prüfen von Komponenten, Geräten, Maschinen und Systemen der Elektrotechnik und Informationstechnik, • Programmieren mit technischem Hintergrund, Umgang mit Betriebssystemen und Anwenderprogrammen, Einsatz von Rechnern, • Fertigung, Vertrieb, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung von Bauelementen, Baugruppen, Geräten, Maschinen und Anlagen der Elektrotechnik und Informationstechnik. In der berufspraktischen Tätigkeit müssen mindestens eine der in den Buchstaben a und b aufgeführten zwei Tätigkeitsbereiche durch eine Woche vertreten sein.
Leistungsnachweis
Teilnahmeschein (Leistungsnachweis durch Führen eines Berichtsheftes, das zur Anerkennung im Praktikantenamt eingereicht wird.)
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils in der vorlesungsfreien Zeit.

Modulname	Modulnummer
Signale und Kommunikationssysteme	1077

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Berthold Lankl	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10771	V/Ü	Signale und Kommunikationssysteme	Pflicht	6
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 1319: Mathematik IV
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II
- Modul 3402: Elektromagnetische Felder
- Modul 3401: Elektrische Leitungen und Wellen

Qualifikationsziele

- Kenntnisse über die Signaltheorie
- Kenntnisse über systemtheoretische Zusammenhänge von Kommunikationssystemen
- Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften und Kenngrößen von Signalen und Übertragungssystemen
- Kenntnisse von Übertragungsverfahren und von Grundprinzipien der elektronischen Kommunikation
- Kenntnisse über stochastische Prozesse und deren Beschreibung in Kommunikationssystemen
- Erlernen von Fähigkeiten zur Bewertung der Übertragungseigenschaften von Kommunikationssystemen

Inhalt

Signale und Kommunikationssysteme:

- Beschreibung und Kenngrößen deterministischer Signale (Verschiebungssätze, Zuordnungssätze, Theorem von Parseval, Energiesatz, Differentiations- und Integrationssätze im Zeit- und Spektralbereich, Faltungssatz, Anwendungen in der Kommunikationstechnik)

<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Kenngrößen stochastischer Signale (Zufallsgrößen, stochastische Prozesse, Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion, Erwartungswerte und Momente, stationäre und ergodische Prozesse, Gauß-Prozesse, Laplace-Prozesse und andere typische Prozesse aus der Kommunikationstechnik, Autokorrelationsfunktion und ihre Eigenschaften, Korrelationsdauer, Leistungs- und Energiespektrum, äquivalente Rauschbandbreite, Kreuzkorrelationsfunktion und ihre Eigenschaften, Klassifizierung von Signalen) • Theoretische Klassifizierung von Systemen und die Beschreibung ihrer Eigenschaften • Nichtlineare Systeme (allgemeine Beschreibung, Übertragungskennlinien, Transformation von WDFs bei gedächtnislosen Systemen, Linearisierung, Eintonanalyse, Klirrfaktoren) • Lineare zeitvariante Systeme (Beschreibung durch zweidimensionale Gewichtsfunktion und Impulsantwort, ideale Abtastung und Abtasttheorem, Rekonstruktion des Analogsignals aus dem Abtastwertsignal) • Lineare zeitinvariante Systeme (Beschreibung durch Impulsantwort und Übertragungsfunktion, Sprungantwort, Amplituden- und Phasengang, Phasen-, Gruppen- und Schwerpunktlaufzeit, Bandbreitendefinitionen, Einschwingvorgänge bei Tiefpass-, Hochpass- und Bandpasssystemen, Laufzeitsysteme, lineare Verzerrungen und ihre Entzerrung, Übertragung zufälliger Signale über LZI-Systeme, Wiener-Khintchine-Theorem, System-AKF und Leistungsübertragungsfunktion, Kreuzkorrelationsfunktion zwischen Ein- und Ausgangssignal, Systemeigenschaften bei weißem Rauschen, Korrelationsdauer und äquivalente Rauschbandbreite, Korrelationsfilter und Anwendungen)
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Marko, Systemtheorie, Springer • Frey/Bossert, Signal- und Systemtheorie, Teubner • Girod/Rabenstein/Stenger, Einführung in die Systemtheorie, Teubner • Kiencke/Jäkel, Signale und Systeme, Oldenbourg • Hänsler, Statistische Signale, Springer • Kammeyer, Nachrichtenübertragung, Teubner
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Mathematik I	1291

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Matthias Gerdts	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
12911	VL	Mathematik I	Pflicht	4
12912	UE	Mathematik I (EIT)	Pflicht	2
12913	UE	Höhere Mathematik I + II (LRT)	Pflicht	2
12914	UE	Mathematik I (BAU)	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine
Empfohlene Voraussetzungen
Abiturkenntnisse Mathematik
Qualifikationsziele
Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte und Methoden der Linearen Algebra zur mathematischen Beschreibung naturwissenschaftlich-technischer Strukturen und Prozesse in den Ingenieurwissenschaften.
Inhalt
Zahlen und Vektoren <ul style="list-style-type: none"> - Mengen und Abbildungen - reelle und komplexe Zahlen - vollständige Induktion - Binomialkoeffizienten - Vektoren Lineare Algebra <ul style="list-style-type: none"> - Matrizen und Matrixmultiplikation

- lineare Gleichungssysteme
- Vektorräume
- Determinanten
- lineare Abbildungen und Eigenwerte

Literatur

- Fischer: Lineare Algebra, Vieweg Verlag.
- Jänich: Lineare Algebra, Springer Verlag.
- Jänich: Mathematik 1, Springer Verlag.
- Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik 1, Springer Verlag.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).

Verwendbarkeit

Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen BAU, EIT und LRT.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Mathematik II	1292

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. Stefan Schäffler	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
12921	VL	Mathematik II	Pflicht	4
12922	UE	Mathematik II (EIT)	Pflicht	2
12923	UE	Mathematik II (LRT)	Pflicht	2
12924	UE	Mathematik II (BAU)	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine
Empfohlene Voraussetzungen
Abiturkenntnisse Mathematik
Qualifikationsziele
Mathematische Kenntnisse über die Analysis einer reellen Veränderlichen, über gewöhnliche Differentialgleichungen und über spezielle Transformationen, die im weiteren Studium und in der beruflichen Praxis unabdingbar sind.
Inhalt
<p>Analysis einer reellen Veränderlichen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktionen, Grenzwerte, Stetigkeit - Differentiation - Potenzreihen - Integration <p>Gewöhnliche Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gewöhnliche Differentialgleichungen n-ter Ordnung - Gewöhnliche Differentialgleichungssysteme

<ul style="list-style-type: none">- lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten- Stabilität <p>Transformationen</p> <ul style="list-style-type: none">- Laplace-Transformation- Fourier-Transformation
Literatur
<ul style="list-style-type: none">- Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik 1 & 2, Springer Verlag.- Jänich: Analysis für Physiker und Ingenieure, Springer Verlag.- Apel, Richter, Schäffler: Skriptum
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen BAU, EIT und LRT.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester. Als Startzeitpunkt ist das Herbsttrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Mathematik III	1293

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Apel	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
12931	VL	Mathematik III	Pflicht	4
12932	UE	Mathematik III (EIT)	Pflicht	2
12933	UE	Mathematik III (LRT)	Pflicht	2
12934	UE	Mathematik III (BAU)	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> - Modul 1291: Mathematik I - Modul 1292: Mathematik II
Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden analytischen Methoden der mehrdimensionalen Differential- und Integralrechnung, die in der mathematischen Beschreibung naturwissenschaftlich-technischer Strukturen und Prozesse in den Ingenieurwissenschaften zum Einsatz kommen. Sie sind sicher im Umgang mit der Differentialrechnung und können Integrale selbst bestimmen.</p> <p>Die Studierenden kennen den Begriff des Tensors und können grundlegende Rechenoperationen mit Tensoren ausführen.</p>
Inhalt
<p>Analysis mehrerer reeller Veränderlicher</p> <ul style="list-style-type: none"> - Differentiation - Integration <p>Einführung in die Tensorrechnung</p>
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag.

- Jänich: Analysis für Physiker und Ingenieure, Springer Verlag.
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Minuten oder mündliche Prüfung 25 Minuten (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul in den Bachelorstudiengängen BAU, EIT und LRT.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester und beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Mathematik IV	1319

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Mathias Richter	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	72	78	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
13191	V/Ü	Mathematik IV	Pflicht	6
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III

Qualifikationsziele

Kenntnisse der Angewandten Mathematik in den Bereichen Numerik, Partielle Differentialgleichungen und Stochastik, die im weiteren Studium und in der beruflichen Praxis unabdingbar sind.

Inhalt

Numerische Mathematik

- Rundungsfehler und Kondition
- Interpolation und Approximation
- Numerische Integration
- Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
- Optimierung

Einführung in Partielle Differentialgleichungen

- Separationsansätze
- Numerische Lösungsansätze (Differenzenverfahren)

Einführung in die Stochastik

- Maß und Integration
- Wahrscheinlichkeitstheorie

<ul style="list-style-type: none">• Mathematische Statistik• Das lineare Modell
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik 1 & 2, Springer Verlag.• Dahmen, Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag.• Meintrup, Schäffler: Stochastik, Springer Verlag.• Richter, Schäffler: Skriptum zur Vorlesung Mathematik IV.
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 25 Minuten (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 1.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Einführung in Electric Mobility, Grundlagen elektrischer Maschinen	3400

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Dieter Gerling	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34001	V/Ü	Einführung in Electric Mobility, Grundlagen elektrischer Maschinen	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Modul 1291: Mathematik I • Modul 1292: Mathematik II • Modul 1293: Mathematik III • Modul 1319: Mathematik IV • Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I • Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der Grundbegriffe Elektromechanischer Energiewandler • Kenntnisse über Aufbau und Wirkungsweise Elektrischer Maschinen • Kenntnisse der wesentlichen Topologien Elektrischer Maschinen • Kenntnisse des stationären Betriebsverhaltens Elektrischer Maschinen (Spannungsgleichungen, Drehmomentbildung, Energie und Leistung) • Beherrschung der Modellierung Elektrischer Maschinen • Beherrschung der Analyse und Bemessung Elektrischer Maschinen • Kenntnisse über angrenzende Gebiete (Anwendungen in Kraftfahrzeugen, Patentrecht für Ingenieure)

Inhalt
<p>Einführung in Electric Mobility, Grundlagen elektrischer Maschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Maxwellsche Gleichungen, Materialgesetze, Durchflutungs- und Induktionsgesetz, Energien und Kräfte • Transformator: Wechselstrom-Transformator (Spannungsgleichungen, Ersatzbilder, Zeigerbilder, Betriebsverhalten, Wachstumsgesetze); Drehstrom-Transformator (Konstruktionsformen, System der Spannungsgleichungen, Schaltgruppen, unsymmetrische Belastungen); Sonderbauformen (Spartransformator; Stromtransformator)

- Gleichstrom-Kommutatormaschine: mechanischer Aufbau, magnetischer Kreis, Hauptgleichungen, unterschiedliche Maschinentopologien (fremderregte Gleichstrommaschine, permanentmagneterregte Gleichstrommaschine, Gleichstromnebenschlussmaschine, Gleichstromreihenschlussmaschine, Gleichstromdoppelschlussmaschine)
- Drehfeldtheorie: Stator einer Drehstrommaschine, Wechsel- und Drehdurchflutung, Grundwelle und Oberwellen, Wicklungsfaktoren, Strombelag und Induktion, induzierte Spannung, Schlupf, Drehmoment und Leistung, Unterschiede zwischen Synchron- und Asynchronmaschine

Literatur

- D. Gerling: Vorlesungsskript "Elektrische Maschinen und Antriebe", UniBw München, EAA, 2009
- R. Fischer: "Elektrische Maschinen", Carl Hanser Verlag, München, 1995
- G. Müller, B. Ponick: "Grundlagen elektrischer Maschinen", 9. Auflage, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2006

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Minuten (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).

Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Elektrische Leitungen und Wellen	3401

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Wilfrid Pascher	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34011	V/Ü	Elektrische Leitungen und Wellen	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 1319: Mathematik IV
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II
- Modul 3402: Elektromagnetische Felder

Qualifikationsziele

- Kenntnisse über Modellbildung von realen Bauelementen aus der Feldbeschreibung
- Erweiterte Kenntnisse über elektrische und magnetische Felder
- Kenntnisse der Beschreibung elektrotechnischer Systeme mit Methoden der Feldtheorie
- Beherrschung der mathematischen Methoden der Feldtheorie
- Beherrschung der Leitungstheorie
- Vorgehen bei der Übertragung von Lösungen der Theorie auf technische Problemstellungen

Inhalt

Elektrische Leitungen und Wellen:

- Ableitung der Wellengleichung aus den Maxwell'schen Gleichungen
- Beschreibung einer ebenen elektromagnetischen Welle
- Reflexion einer ebenen Welle an metallisch leitender Ebene
- Reflexion einer ebenen Welle an dielektrischer Grenzschicht
- Hohlleiterwellen
- mathematische Beschreibung von Strom und Spannung längs einer Leitung
- Definition eines Reflexionsfaktors

<ul style="list-style-type: none">• Arbeiten mit dem Smith-Diagramm: Leistungsanpassung, Impedanztransformation, Leitungstransformation
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Hayt, William H.: Engineering electromagnetic; Verlag: McGraw-Hill, 2006; ISBN: 0-07-124449-2• Henke, Heino: Elektromagnetische Felder; Verlag: Springer; ISBN: 978-3-540-71004-2; Jahr: 2007Volltext: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-71005-9• Unger, Hans-Georg: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen; Verlagsort, Verlag, Jahr: Heidelberg, Hüthig, 1996; ISBN: 3-7785-2390-2
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Elektromagnetische Felder	3402

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Wilfrid Pascher	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34021	V/Ü	Elektromagnetische Felder	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II

Qualifikationsziele

- Kenntnisse über Modellbildung von realen Bauelementen aus der Feldbeschreibung
- Erweiterte Kenntnisse über elektrische und magnetische Felder
- Kenntnisse der Beschreibung elektrotechnischer Systeme mit Methoden der Feldtheorie
- Beherrschung der mathematischen Methoden der Feldtheorie
- Beherrschung der Leitungstheorie
- Vorgehen bei der Übertragung von Lösungen der Theorie auf technische Problemstellungen

Inhalt

Elektromagnetische Felder:

- Beschreibung realer Bauelemente unter Berücksichtigung der vorhandenen Verluste, sowie der elektrischen und magnetischen Felder
- Beschreibung des elektromagnetischen Feldes, Beschreibung des Quellsatzes, des Induktionsgesetzes und des Durchflutungssatzes in integraler Form
- Ableitung der Maxwell'schen Gleichungen in differentieller Form
- Magnetisches Vektorpotential und skalares elektrisches Potential in der Elektrodynamik

<ul style="list-style-type: none">• Klassifizierung der Lösungen der Maxwell'schen Gleichungen: für elektrostatistische Felder, für magnetostatische Felder, für stationäre Strömungsfelder, für quasistationäre Strömungsfelder
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Hayt, William H.: Engineering electromagnetic; Verlag: McGraw-Hill, 2006; ISBN: 0-07-124449-2• Henke, Heino: Elektromagnetische Felder; Verlag: Springer; ISBN: 978-3-540-71004-2; Jahr: 2007Volltext: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-71005-9• Unger, Hans-Georg: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen; Verlagsort, Verlag, Jahr: Heidelberg, Hüthig, 1996; ISBN: 3-7785-2390-2
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 1.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Elektronische Bauelemente	3403

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Dr.-Ing. (habil) Rainer Kraus	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34031	V/Ü	Elektronische Bauelemente	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Modul 3404: Experimentalphysik 1 • Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen der Halbleiterbauelemente • Verständnis der Wirkungsweise der wichtigsten Halbleiterbauelemente • Überblick über die Bauelementmodelle, die in Schaltkreissimulationen verwendet werden

Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> • Halbleiterphysik (Halbleitermaterialien, Elektronen und Löcher, reine/dotierte Halbleiter, n/p-Halbleiter, Bänderdiagramme, Besetzungsstatistik, Generation und Rekombination, Drift- und Diffusionsströme) • Transport in Halbleiterübergängen (Injektion, Extraktion, Majoritäts- und Minoritäts-Ladungsträger, Gleichgewicht, Nichtgleichgewicht) • Diode (pn-Übergang, Durchlassrichtung, Sperrrichtung, Schockley-Modell, schwache/starke Injektion, Sperrschichtkapazität, Diffusionskapazität, Schaltverhalten, Durchbruch, Temperaturverhalten, SPICE-Simulationsmodell der Diode) • Bipolartransistor (Stromspannungskennlinie, normaler/inverser Betrieb, Spannungssättigung, Transportstrommodell, Großsignal-Ersatzschaltbild, Ladungssteuerbeziehung, Early-Effekt, Durchbruchverhalten, Temperaturverhalten, Kleinsignal-Parameter/-Ersatzschaltbild) • MOS-Kapazität (Bänderdiagramm, Flachbandspannung, Akkumulation, Verarmung, Inversion, Oberflächenladung, Charge-Sheet-Näherung, Einsatzspannung, Kapazität der MOS-Struktur) • MOSFET (Einsatzspannung, Substratsteuereffekt, Transistorgleichungen für starke Inversion, Widerstandsbereich, Sättigung, Unterschwellstrom,

Kurzkanaleffekte, Effekte zweiter Ordnung, Temperaturverhalten, Kleinsignal-Parameter/-Ersatzschaltbild, Herstellung, Skalierung, neue Transistorstrukturen)
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Skript, „Elektronische Bauelemente“, Institut für Mikroelektronik und Schaltungstechnik, www.unibw.de/eit4_1/lehre• Kurt Hoffmann, „Systemintegration, vom Transistor zur großintegrierten Schaltung“, ISBN 3-486-57894-4, Oldenbourg Verlag München/Wien• S. Sze, „Physics of Semiconductor Devices“, John Wiley & Sons, New York
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 1.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Experimentalphysik 1	3404

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. nat. Georg Düsberg	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34041	V/Ü	Physik 1	Pflicht	
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegende phänomenologische Vorgehensweise der Physik erkennen und verstehen, • Zusammenhänge zwischen den einzelnen Gebieten der Physik erkennen, • physikalische Phänomene mit der Sprache der Physik und der Mathematik beschreiben, • einfache physikalische Probleme mathematisch formulieren und exakt oder näherungsweise lösen, • in der Vorlesung behandelte Inhalte wiedergeben und anhand von Beispielen erläutern.

Inhalt
<p>Den Studierenden wird die phänomenologische Vorgehensweise der Physik vermittelt: ausgehend von experimentellen Beobachtungen physikalischer Phänomene (Vorlesungsexperimente) werden Gesetzmäßigkeiten untersucht und die Vorgehensweise zur Erstellung von einfachen Modellen diskutiert.</p> <p>Gegenstand der Vorlesung sind die klassischen Gebiete der Physik: es werden die Bereiche Mechanik, Wellenlehre, Optik, Elektromagnetismus, Thermodynamik, Atom- und Kernphysik sowie Quantenphysik beispielhaft abgedeckt.</p> <p>Dabei werden zunächst grundlegende physikalische Größen (Beschreibungsbegriffe) wie Kraft, Geschwindigkeit, Strom, Wellen, Energie, vermittelt, die zur Aufstellung von Hypothesen (Modelle) zur Erklärung der Phänomene eingesetzt werden. Danach werden Aussagen und Gesetze zum Zusammenhang von Phänomenen formuliert und durch die notwendige Mathematik beschrieben.</p>

Mit Hilfe der physikalischen Gesetze und ihrer mathematischen Formulierungen werden Vorhersagen zur Verifikation abgeleitet.
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Harten: "Physik - Eine Einführung für Ingenieure und Naturwissenschaftler"• Hering, Martin, Stohrer; "Physik für Ingenieure"• Tipler; "Physik"
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester des 1.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Experimentalphysik 2	3405

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. nat. Georg Düsberg	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
210	84	126	7

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34051	V/Ü	Physik 2	Pflicht	3
34052	P	Praktikum Physik	Pflicht	4
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				7

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Modul 3404: Experimentalphysik 1

Qualifikationsziele
<p>Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die phänomenologische Vorgehensweise der Physik auf einem höheren Abstraktionsniveau anwenden und bewerten, • experimentelle Aufbauten zur Verifikation von physikalischen Gesetzmäßigkeiten verstehen und anwenden, • aus Experimenten auch versteckte und abstrakte physikalische Gesetzmäßigkeiten herleiten, analysieren und bewerten, • in der Vorlesung behandelte Inhalte wiedergeben und anhand von Beispielen erläutern, • physikalische Phänomene in Festkörpern verstehen, • Aufbau und Funktionsweise von einfachen Halbleiterstrukturen erklären.

Inhalt
<p>Physik 2 (Prof. Dr. Düsberg):</p> <p>In der Vorlesung Physik 2 sollen die Studierenden befähigt werden die phänomenologische Methodik der Physik auf einem höheren Abstraktionsniveau anzuwenden und zu bewerten. Gegenstand der Vorlesung sind die Festkörper- und Halbleiterphysik. Hier sind die grundlegenden physikalischen Modelle meist nicht einer direkten Beobachtung zugänglich, sondern müssen aus Experimenten rückgeschlossen werden. Die notwendigen physikalischen Beschreibungsbegriffe wie Banddiagramme, Besetzungswahrscheinlichkeiten, Ladungsträgertransport werden eingeführt und deren Auswirkung in physikalischen Experimenten dargestellt.</p>

<p>Praktikum Physik (Dr. Stimpel-Lindner):</p> <p>Im Praktikum sollen die Studierenden lernen ihre im Modul Experimentalphysik 1 erlangten Kenntnisse in der phänomenologischen Vorgehensweise der Physik selbst in vorbereiteten Experimenten anzuwenden, die physikalischen Vorgänge zu analysieren und zu bewerten.</p> <p>Gegenstand des Praktikums ist die Vorbereitung und Durchführung von einfachen Experimenten unter der Aufsicht durch Praktikumsbetreuer. Die Studierenden führen Versuche zu unterschiedlichen Themen der Physik durch. Sie werden in einem kurzen Kolloquium über die physikalischen Zusammenhänge, die dem Versuch zu Grunde liegen, befragt. Sie führen den Versuch gemäß Anleitung durch und werten mit Hilfe der Betreuer vor Ort die Versuchsergebnisse aus.</p>
<p>Literatur</p> <p>Physik 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huebener: "Leiter, Halbleiter, Supraleiter" <p>Praktikum Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Homepage Institut für Physik, "Physikalisches Praktikum - Anleitung"
<p>Leistungsnachweis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik 2: Schriftliche Prüfung 60 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben). (40%) • Praktikum Physik: Notenschein (Eingangstest (10%), Versuchsdurchführung (20%), Ausarbeitung (20%), Abschlussprüfung (10%))
<p>Verwendbarkeit</p> <p>Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen</p>
<p>Dauer und Häufigkeit</p> <p>Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 1.Studienjahres.</p>

Modulname	Modulnummer
Grundlagen der Elektrotechnik I	3406

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Schein	Pflicht	1

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34061	V/Ü	Grundlagen der Elektrotechnik I	Pflicht	6
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung
keine

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen der elektrotechnischen Grundbegriffe • Kenntnisse über die Grundbegriffe elektrischer und magnetischer Felder • Kenntnisse über elementare Bauelemente der Elektrotechnik • Beherrschung der Mathematik zur Modellierung technischer Systeme. • Beherrschung der grundlegenden Arbeitsmittel des Elektroingenieurs • Systematisches Vorgehen bei der Lösung komplexer Aufgaben

Inhalt
<p>Grundlagen der Elektrotechnik I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung des Strombegriffes, Kirchhoffsche Regeln, einfache passive Bauelemente, Strom-, Spannungsquellen • Einführung und Berechnung von Gleichstromnetzwerken, • Einführung von einphasigen, sinusförmigen Wechselvorgängen, • Netzwerkberechnung mit einfachen passiven Bauelementen und Quellen • komplexe Rechnung. • Einführung von dreiphasigen, sinusförmigen Wechselvorgängen, • Netzwerkberechnung mit einfachen passiven Bauelementen und Quellen • Transformator

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Manfred Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätzen, Bauelemente und Gleichstromschaltungen, ISBN: 9783827373410, Verlag Pearson 9/2008 • Manfred Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 2, Periodische und nicht periodische Signalformen, ISBN: 978-3-8273-7108-9, Verlag Pearson, 1/2005

- Tietze, Ulrich, Schenk, C., Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer 12. Aufl., 2002, XXV, 1606 S., 1771 illus., Geb., ISBN-10: 3-540-42849-6, ISBN-13: 978-3-540-42849-7
- Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 1 Gleichstromnetzwerke, elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen, Reihe: Springer-Lehrbuch Paul, Reinhold, Paul, Steffen, 4., neu bearb. Aufl., 2010, Etwa 450 S., Softcover, ISBN: 978-3-540-69076-4
-

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben)

Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester des 1. Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Grundlagen der Elektrotechnik II	3407

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Schein	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240	96	144	8

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34071	V/Ü	Grundlagen der Elektrotechnik II	Pflicht	8
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				8

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> Erlernen der elektrotechnischen Grundbegriffe Kenntnisse über die Grundbegriffe elektrischer und magnetischer Felder Kenntnisse über elementare Bauelemente der Elektrotechnik Beherrschung der Mathematik zur Modellierung technischer Systeme. Beherrschung der grundlegenden Arbeitsmittel des Elektroingenieurs Systematisches Vorgehen bei der Lösung komplexer Aufgaben

Inhalt
<ul style="list-style-type: none"> Grundzüge der Magnetostatik und Elektrostatik Einführung von nichtsinusförmigen periodischen Vorgängen, Netzwerkberechnung im Zeit- (DGL) und Frequenzbereich (Fourier Reihe) Einführung von nichtsinusförmigen nichtperiodischen Vorgängen, Netzwerkberechnung im Zeit- (DGL) und Frequenzbereich (Fourier Integral)

Literatur
<ul style="list-style-type: none"> Manfred Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 1, Erfahrungssätzen, Bauelemente und Gleichstromschaltungen, ISBN: 9783827373410, Verlag Pearson 9/2008 Manfred Albach, Grundlagen der Elektrotechnik 2, Periodische und nicht periodische Signalformen, ISBN: 978-3-8273-7108-9, Verlag Pearson, 1/2005 Tietze, Ulrich, Schenk, C., Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer 12. Aufl., 2002, XXV, 1606 S., 1771 illus., Geb., ISBN-10: 3-540-42849-6, ISBN-13: 978-3-540-42849-7 Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 1 Gleichstromnetzwerke, elektromagnetische Felder und ihre Anwendungen, Reihe: Springer-Lehrbuch

Paul, Reinhold, Paul, Steffen, 4., neu bearb. Aufl., 2010, Etwa 450 S., Softcover, ISBN: 978-3-540-69076-4
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 1. Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Grundlagen der Messtechnik	3408

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. techn. Christian Kargel	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34081	V/Ü	Grundlagen der Messtechnik	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Physik und Mathematik

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen von messtechnischen Grundbegriffen und Systemkonzepten. • Einführung in die grundlegenden Komponenten, Aufnahme- und Auswerteverfahren, Schaltungen und Geräte der Messtechnik. • Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Messtechnik und können eigenständig messtechnische Verfahren dimensionieren, auswählen, aufbauen und bewerten.

Inhalt
<p>Die Messtechnik, deren Aufgabe das Erfassen von Größen nach Zahl und Einheit ist, spielt nicht nur in allen Bereichen der Elektrotechnik, sondern in allen anderen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen eine wichtige Rolle. Beispielsweise werden mit speziellen Messverfahren Schwachstellen und Fehler in modernen Nachrichtenkommunikations-, Antriebs- und Energiesystemen aufgespürt, kleinste Stoffkonzentrationen z.B. für Verbesserungen im Umweltschutz bestimmt, krankhafte Veränderungen im menschlichen Körper diagnostiziert oder die Sicherheit von Personen und Maschinen etwa im KFZ-, Luft- und Raumfahrtwesen, etc. verbessert. Aufgrund von Messergebnissen werden neue Erkenntnisse erzielt, Zusammenhänge erkannt oder Theorien experimentell überprüft und damit die Grundlage für Weiterentwicklungen geschaffen. Dabei kommt der Elektrischen Messtechnik durch die vielfältigen und einfachen Verarbeitungs- und Übertragungsmöglichkeiten elektrischer Signale sowie der Möglichkeit zur Erfassung nichtelektrischer Größen mit Hilfe unterschiedlicher Sensoren eine zentrale Bedeutung zu. Die Hauptursachen für das schnelle Fortschreiten der Digitalisierung in der Messtechnik sowie die rasante Verbreitung von digitalen Messsystemen sind i.w. der hohe Bedienkomfort mit vielen Möglichkeiten der Messsignal- und Datenverarbeitung, die hohe Präzision und Reproduzierbarkeit sowie der niedrige Preis.</p>

Im Modul „Grundlagen der Messtechnik“ werden aufbauend auf den grundlegenden mathematischen, physikalischen, elektrotechnischen und elektronischen Kenntnissen der Studierenden messtechnische Grundkonzepte und Verfahren in Theorie und Praxis behandelt. Bestandteile des Moduls sind insbesondere:

- Terminologie, Begriffsdefinitionen, Basiseinheiten.
- Allgemeine Grundlagen der Messtechnik, Grundlagen der Sensorik.
- Messabweichungen und Fehlerfortpflanzung.
- Eigenschaften und Übertragungsverhalten von Sensoren, Charakterisierung von Messvorgängen und Messprinzipien.
- Sensoren, Aufnehmer und Messwertumformer zur Temperatur-, Kraft-, Druck-, Durchfluss-, Weg-, Geschwindigkeits-, Drehzahlmessung.
- Analoge Messtechnik (Messbrücken, Messverstärker, Filter- und Analogrechenschaltungen).
- Digitale Messtechnik (Zeit- und Wertdiskretisierung, Mess-Signaldarstellung, Analog-Digital-Umsetzung, digitale Zeit- und Frequenzmessung).

Literatur

- E. Schröder: Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Hanser Fachbuchverlag, Auflage 9., 2007.
- R. Lerch: Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren, Springer, Berlin, Auflage 4., 2007
- R. Lerch, M. Kaltenbacher, F. Lindinger, A. Sutor: Elektrische Messtechnik / Übungsbuch, Springer, Berlin, Auflage 2., 2004.
- J. Hoffmann: Handbuch der Messtechnik, Hanser Fachbuchverlag, Auflage 3., 2007
- T. Mühl: Einführung in die elektrische Messtechnik: Grundlagen, Messverfahren, Geräte, Teubner, Auflage 3., 2008

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).

Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Ingenieurinformatik	3409

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Knopp	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240	96	144	8

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34091	V/Ü	Digitaltechnik	Pflicht	4
34092	V/Ü	Algorithmen und Programmierung	Pflicht	4
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				8

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
<p>Digitaltechnik:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die prinzipiellen Unterschiede sowie Vor- und Nachteile der Analog- und Digitaltechnik kennen den Zusammenhang zwischen analogen physikalischen Signalen und ihrer digitalen Darstellung zur Verarbeitung in digitalen Schaltungen oder Rechnern erlangen die Fähigkeit zur formalisierten Betrachtung von Information und verstehen deren Bedeutung in der digitalen Informationstechnik erlangen einen sicheren Umgang mit mathematischen Grundlagen der Digitaltechnik und deren Anwendung in technischen Problemstellungen kennen den prinzipiellen Aufbau von Automaten und insbesondere von digitalen Rechnern <p>Algorithmen und Programmierung:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erhalten einen Überblick über die relevanten Teilgebiete der Informatik haben die Kompetenz, Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften rechnergestützt zu bearbeiten erwerben praktische Kenntnisse im Programmieren

Inhalt
<p>Digitaltechnik:</p> <p>Diese Veranstaltung vermittelt einen ersten Überblick über Begriffe und Methoden der digitalen Informationstechnik und ihrer praktischen Realisierung in Schaltungen und Rechnern. Sie legt Grundlagen für weiterführende Vorlesungen vorwiegend in den Bereichen Informationstechnik und Automatisierungstechnik.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Einführung in die Digitaltechnik, Begriffsklärung Digitaltechnik und Analogtechnik, analoge und digitale Signale• Prinzip der Analog-Digitalwandlung (A/D-Wandlung)• Definition von Information und Informationsgehalt• Einführung in die Codierung• Zahlensysteme und Zahlendarstellung im Rechner, insbesondere Festkomma- und Fließkommadarstellung, Realisierung der Grundrechenarten in verschiedenen Zahlensystemen• Mathematische Grundlagen der Digitaltechnik: Mengenlehre, Graphen-theorie, Boolesche Algebra, Normalformen, Minimierung• Bausteine der Digitaltechnik: Logikfunktionen, Schaltwerke, Schaltnetze, Normalformen, Minimierung von Schaltnetzen, Automaten, Digitalspeicher• Prinzipieller Aufbau eines Rechners, Rechnerarchitektur <p>Algorithmen und Programmierung:</p> <p>Im Vordergrund steht die Vermittlung grundlegender Kenntnisse in der imperativen und objektorientierten Programmierung. Darüber hinaus werden verschiedene grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen behandelt.</p> <p>Themen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Geschichtliche Entwicklung, Definition und Abgrenzung von Informatik• Mathematische Hilfsmittel• Überblick über Programmierung und Programmiersprachen• Grundlegende Datenstrukturen• Grundelemente einer Programmiersprache• Prozedurale Programmierung (Datentypen, Konstanten, Variablen, arithmetische und logische Operatoren, Schleifen, Funktionen, Dateienoperationen)• Objektorientierte Programmierung (Methoden und Variablen, Klassen und Objekte, Konstruktoren)• Grundlegende Algorithmen (Sortier- und Suchalgorithmen, Optimierungsalgorithmen)
Literatur
<p>Digitaltechnik:</p> <ul style="list-style-type: none">• H.-D. Wuttke, K. Henke: Schaltsysteme. Pearson Studium.• H.M. Lipp, J. Becker: Grundlagen der Digitaltechnik. Oldenbourg.

Algorithmen und Programmierung: <ul style="list-style-type: none">• H. Ernst: Grundkurs Informatik, Vieweg+Teubner-Verlag.• N. Wirth: Algorithmen und Datenstrukturen, Teubner-Verlag.
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 1.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Regelungstechnik	3419

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. rer. nat. habil. Claus Hillermeier	Pflicht	4

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
270	108	162	9

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34191	V/Ü	Dynamische Systeme	Pflicht	6
34192	V/Ü	Reglerentwurf	Pflicht	3
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				9

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 1319: Mathematik IV
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II
- Modul 3404: Experimentalphysik 1
- Modul 3405: Experimentalphysik 2

Qualifikationsziele

- Fähigkeit, die zeitliche Dynamik eines gegebenen technischen Systems durch ein Differentialgleichungsmodell zu beschreiben und seine Eigenschaften zu untersuchen.
- Verständnis des dynamischen Verhaltens im Zustandsraum.
- Beherrschung der Analyse des Eingangs-/Ausgangsverhaltens linearer Systeme im Frequenzbereich.
- Kenntnis der Eigenschaften und Methoden zur Analyse von Regelkreisen.
- Kenntnis eines Spektrums an Methoden, um für ein gegebenes dynamisches System einen Regler in Form einer Ausgangsrückführung geeignet zu entwerfen.
- Kenntnis der Steuerbarkeits- und Beobachtbarkeitseigenschaften linearer Systeme sowie die Fähigkeit, ein System auf diese Eigenschaften hin zu untersuchen.
- Fähigkeit, im Hinblick auf ein gewünschtes dynamisches Verhalten zunächst Eigenwerte des Regelkreises festzulegen und dann diese Eigenwerte durch eine geeignete Zustandsrückführung zu realisieren.
- Fähigkeit, eine Zustandsrückführung dadurch zu realisieren, dass der Zustand mittels eines Beobachters rekonstruiert wird und dieses Signal dann in eine Zustandsrückführung eingespeist wird.

Inhalt
<p>Dynamische Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none">• Modell- und Darstellungsformen dynamischer Systeme (Eingangs-/Ausgangs-Differentialgleichung, Zustandsraum-Beschreibung, Blockschaltbilder)• Systemeigenschaften wie Stabilität von Gleichgewichtspunkten, Eingangs-/Ausgangs-Stabilität, Linearität, Zeitinvarianz• Linearisierung nichtlinearer Systeme• Verständnis der Dynamik im Zustandsraum, Konzept und Berechnung der Eigenbewegungen des Systems• Beschreibung und Untersuchung von linearen Systemen im Frequenzbereich, z.B. Berechnung der Systemantwort• Elementare Übertragungsglieder und ihre Eigenschaften• Standard-Regelkreis: Architektur, Anforderungen (z.B. stationäre Genauigkeit), notwendige Kompromisse beim Reglerentwurf. <p>Reglerentwurf:</p> <ul style="list-style-type: none">• Stabilität von Regelkreisen: Interne Stabilität, Nyquist-Kriterium, Amplituden- und Phasenrand• Entwurfsmethoden für industrielle Standard-Regler• Methoden für den Reglerentwurf im Bode-Diagramm• Reglerentwurf durch Q-Synthese• Steuerbarkeit: Bedeutung + Prüfkriterium• Regelungsnormalform eines dynamischen Systems• Entwurf einer Zustandsrückführung, um ein System zu stabilisieren und ein gewünschtes dynamisches Verhalten zu erzielen• Beobachtbarkeit: Bedeutung + Prüfkriterium• Entwurf eines Zustandsbeobachters• Regelung mit Hilfe eines Kontrollbeobachters
Literatur
<p>Dynamische System:</p> <ul style="list-style-type: none">• A. Kugi: Skript zur Vorlesung "Automatisierung", www.acin.tuwien.ac.at/lehre/bachelor/automatisierung• J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 2008• M. Horn, N. Dourdoumas: Regelungstechnik, Pearson Studium Verlag, 2004 <p>Reglerentwurf:</p> <ul style="list-style-type: none">• A. Kugi: Skript zur Vorlesung "Automatisierung", www.acin.tuwien.ac.at/lehre/bachelor/automatisierung• J. Lunze: Regelungstechnik 1, Springer Verlag, 2008• M. Horn, N. Dourdoumas: Regelungstechnik, Pearson Studium Verlag, 2004• J. Lunze: Automatisierungstechnik, Oldenbourg Verlag, 2008

Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Minuten (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Herbsttrimester des 2. Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Schaltungstechnik	3420

Konto	PFL EMP und MSC beide - EIT 2017
-------	----------------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr. Andrea Maurer	Pflicht	3

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
300	120	180	10

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34201	V/Ü	Analog & Digital Circuits	Pflicht	4
34202	V/Ü	Mixed Signal Circuits	Pflicht	4
34203	P	Praktikum Grundsaltungen	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				10

Empfohlene Voraussetzungen
keine
Qualifikationsziele
Erlernen der Grundeigenschaften elektronischer Schaltungen im digitalen und analogen Bereich.
Inhalt
<p>Analog & Digital Circuits (Prof. Dr. Linus Maurer):</p> <ul style="list-style-type: none"> • MOS- und Bipolartransistor als Verstärker: Arbeitspunkteinstellung, Kleinsignalverstärkung • Elementare Verstärkerschaltungen: Basis-, Emitter- und Kollektorschaltung (Gate-, Source- und Drainschaltung), Differenzverstärker, Operationsverstärker • Schaltungsanwendungen: Operationsverstärker ohne und mit Rückkopplung, Operationsverstärker mit frequenzabhängiger Rückkopplung • Grundstrukturen aktiver Filter, Amplituden- und Phasengang, Pol-/Nullstellendiagramm • Analyse linearer und linearisierter Schaltungen im Frequenzbereich (Kleinsignalanalyse, Großsignalanalyse) • Logische Grundverknüpfungen • Digitale Basisschaltungen mit Transistoren • Grundsaltungen für digitale Anwendungen • Schaltprinzipien der Logikfamilien mit Bipolartransistoren und MOS-Transistoren (Transistor-Transistor-Logik (TTL), Emittergekoppelte Logik (ECL), CMOS) • Schaltnetze mit Anwendungen • Kippschaltungen: Flipflops, Monoflops, Multivibratoren, Schmitt-Trigger jeweils mit Anwendungen

Digital Speicher Mixed Signal Circuits (Prof. Dr. Linus Maurer):

- Weiterführende analoge Schaltungen:
 1. Stromspiegel
 2. Ladungspumpen
 3. Phasendetektoren
 4. Teiler
 5. Spannungsregler
 6. Bandabstandsreferenz (Band-Gap)
 7. Spannungsgesteuerte Oszillatoren

- Einführung in gemischt analog/digitale Schaltungen:
 1. Switched-Capacitor-Technik
 2. Analog-Digital Wandler (ADC)
 3. Digital-Analog Wandler (DAC)
 4. Phasenregelschleifen (PLL)

Praktikum Grundsaltungen:

- Messen der Eigenschaften digitaler Schaltungen (digitale Grundfunktionen, Code-Umsetzer, Flip-Flop, Astabile Kippstufe)
- Messen der Eigenschaften analoger Grundfunktionen (Transistorgrundsaltungen, Operationsverstärker, Frequenzgang, aktive RC-Filter)

Literatur**Analog & Digital Circuits:**

- Skript: "Analoge Grundsaltungen", Institut für Mikroelektronik und Schaltungstechnik, www.unibw.de/eit4_1/lehre
- Skript: "Digitale Grundsaltungen", Institut für Mikroelektronik und Schaltungstechnik, www.unibw.de/eit4_1/lehre
- Tietze, Ulrich, Schenk, C., Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer 12. Aufl., 2002
- Skript: "Netzwerkanalyse", Institut für Mikroelektronik und Schaltungstechnik, www.unibw.de/eit4_1/lehre
- P.R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons, 4. Aufl., 2001

Mixed Signal Circuits:

- Tietze, Ulrich, Schenk, C., Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer 12. Aufl., 2002
- P.R. Gray, P. J. Hurst, S. H. Lewis, R. G. Meyer, Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, John Wiley & Sons, 4. Aufl., 2001

Praktikum Grundsaltungen:
<ul style="list-style-type: none">• Tietze, Ulrich, Schenk, C., Halbleiter-Schaltungstechnik, Verlag Springer 12. Aufl., 2002
Leistungsnachweis
<ul style="list-style-type: none">• Analog & Digital Circuits, Mixed Signal Circuits: Schriftliche Prüfung 120 Min. oder mündliche Prüfung 40 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben)• Praktikum Grundsaltungen: Teilnahmechein
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 1.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Einführung in Electric Power Systemes (EMP)	3410

Konto	PFL Electric Mobility and Power - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Klaus Stimper	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34101	V/Ü	Hochspannungstechnik	Pflicht	4
34102	P	Praktikum Electric Mobility and Power	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 1319: Mathematik IV
- Modul 3404: Experimentalphysik 1
- Modul 3405: Experimentalphysik 2
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II

Qualifikationsziele

Hochspannungstechnik:

- Kenntnisse über die elektrische Beanspruchung von Isolieranordnungen
- Kenntnisse der grundlegenden Beziehungen elektrostatischer Hochspannungsfelder
- Kenntnisse über die Spannungsverteilung bei Verbundanordnungen
- Kenntnisse über die hochspannungstechnischen Eigenschaften von Isolierstoffen
- Erlernen der Mechanismen vom vollständigen und unvollständigen Durchschlag in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen

Praktikum Electric Mobility and Power:

- Grundkenntnisse über die Durchführung von Experimenten an elektromechanischen Energiewandlern
- Grundkenntnisse der Hochspannungstechnik sowie der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung

Inhalt

Hochspannungstechnik:

<ul style="list-style-type: none"> • Stationäre und transiente Spannungsbeanspruchungen, Spannungsverteilung in der Isolierung, genormte Nachbildungen transienter Spannungen und Ströme • Homogene und inhomogene Hochspannungsfelder, Brechungsgesetze, feldbedingte Kraftwirkungen auf Elektroden und Grenzschichten, Raumladungsfelder, Verfahren der Feldberechnung • Feste, flüssige und gasförmige Isolierstoffe: Eigenschaften und Charakterisierung bei Beanspruchung mit hohen Gleich-, Wechsel- und Impulsfeldern, dielektrischen Verluste und ihre Messung • Durchschlagmechanismen: Stoßionisation, Fotoionisation, Thermoionisation, Oberflächenionisation, Bedingungen für die selbständige Entladung, Durchschlagsmechanismen, Teilentladungen und ihre Messung. <p>Praktikum Electric Mobility and Power:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Experimenten an elektromechanischen Energiewandlern • Demonstration von Anlagen und Systemen der Hochspannungstechnik sowie der elektrischen Energieerzeugung und -verteilung
Literatur
<p>Hochspannungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beyer, M., Boeck, W., Möller, K., Zaengl, W.: Hochspannungstechnik: Theoretische und praktische Grundlagen. Berlin, Springer Verlag, 1998 <p>Praktikum Electric Mobility and Power:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Gerling: Vorlesungsskript "Elektrische Maschinen und Antriebe", UniBw München, EAA, 2009
Leistungsnachweis
<ul style="list-style-type: none"> • Hochspannungstechnik: Schriftliche Prüfung 60 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben) • Praktikum Electric Mobility and Power: Teilnahmechein
Verwendbarkeit
<p>Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Electric Mobility and Power</p>
Dauer und Häufigkeit
<p>Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2.Studienjahres.</p>

Modulname	Modulnummer
Electric Power Systems	3411

Konto	PFL Electric Mobility and Power - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Thomas Weyh	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34111	V/Ü	Electric Power Systems	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 1319: Mathematik IV
- Modul 3404: Experimentalphysik 1
- Modul 3405: Experimentalphysik 2
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II

Qualifikationsziele

- Kenntnisse über elektrizitätswirtschaftliche Grundlagen
- Kenntnisse über Verfahren und Techniken zur Erzeugung elektrischer Energie aus regenerativen, fossilen und atomaren Energiequellen
- Kenntnisse über Aufgaben und Struktur der Anlagen und Netze zur Verteilung elektrischer Energie
- Kenntnisse zur Systemkonzeption und zum Betriebsverhalten elektrischer Anlagen

Inhalt

Electric Power Systems:

- Energiequellen, elektrischer Energiebedarf, Struktur und Kosten der Stromversorgung
- Regenerative Stromerzeugung (Wasser-, Wind- und Solarkraftwerke), Geothermie, Brennstoffzellen, Biomasse, Biogas
- Grundlagen der Thermodynamik zur Analyse des Dampf-Kraft-Prozesses, Aufbau von Dampfkraftwerken, Gasturbinenprozesse
- Aufbau und Betrieb von Energieversorgungsnetzen, Spannungshaltung und Stabilität im Hochspannungs-Verbundnetz, Umspannwerke, Niederspannungsnetze

<ul style="list-style-type: none">• Störungen in Stromversorgungsnetzen, symmetrische und unsymmetrische Fehler, Kurzschlussberechnung, Netzschutz
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik. München, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2003
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Electric Mobility and Power
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Elektrische Maschinen und Antriebe für Electric Mobility	3412

Konto	PFL Electric Mobility and Power - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Dieter Gerling	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34121	V/Ü	Elektrische Maschinen und Antriebe für Electric Mobility	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 1319: Mathematik IV
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II

Qualifikationsziele

- Erlernen der Grundbegriffe Elektromechanischer Energiewandler
- Kenntnisse über Aufbau und Wirkungsweise Elektrischer Maschinen
- Kenntnisse der wesentlichen Topologien Elektrischer Maschinen
- Kenntnisse des stationären Betriebsverhaltens Elektrischer Maschinen (Spannungsgleichungen, Drehmomentbildung, Energie und Leistung)
- Beherrschung der Modellierung Elektrischer Maschinen
- Beherrschung der Analyse und Bemessung Elektrischer Maschinen
- Kenntnisse über angrenzende Gebiete (Anwendungen in Kraftfahrzeugen, Patentrecht für Ingenieure)

Inhalt

Elektrische Maschinen und Antriebe für Electric Mobility:

- Drehstrom-Asynchronmaschine: Grundlagen (mechanischer Aufbau, Spannungsgleichungen, Ersatzschaltbilder, Berechnung von Widerstand und Induktivitäten), Betriebsverhalten (Stromortskurve, Drehmoment und Leistung, Drehmoment als Funktion des Schlupfes, optimaler Leistungsfaktor) Käfigläufer (Stab- und Ringströme, geschrägte Rotornuten, Stromverdrängung in den Stäben) Drehzahlstellung (Änderung des Schlupfes, Änderung der Polpaarzahl, Änderung der Speisefrequenz, Zusatzspannung im Läuferkreis)

- Drehstrom-Synchronmaschinen: Grundlagen (Herleitung von Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm aus der Asynchronmaschine, Polradspannung und Polradwinkel) Ausführungsformen (Vollpol-Synchronmaschine, Schenkelpol-Synchronmaschine) Betrieb am starren Netz (Parallelschalten zum Netz, Drehmoment, stabiler Bereich und synchronisierendes Moment, Betriebsbereiche und Betriebsgrenzen, Dämpferwicklung) Schenkelpolsynchronmaschine (d-Achse und q-Achse, Drehmoment der Schenkelpolmaschine und Reaktionsmoment)
- Permanentmagneterregte Maschinen: Permanentmagneterregte Synchronmaschine, Elektronisch kommutierter Gleichstrommotor (Zeigerbild, Leistung und Drehmoment, Bürstenloser Gleichstrommotor mit blockförmigen Strömen, konzentrierte Wicklung, Bürstenloser Gleichstrommotor mit sinusförmigen Strömen)
- Reluktanzmaschinen: Synchrone Reluktanzmaschine, Geschaltete Reluktanzmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Drehmoment, Problemfelder)
- Kleinmaschinen für Einphasenbetrieb: Universalmotor (Drehmoment, Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie) Einphasenasynchronmaschine (Herleitung aus der Drehstromasynchronmaschine, Hilfsphase, Spaltpolmotor)

Literatur

- D. Gerling: Vorlesungsskript "Elektrische Maschinen und Antriebe", UniBw München, EAA, 2009
- H. Spaeth: "Elektrische Maschinen - eine Einführung in die Theorie des Betriebsverhaltens", Springer Verlag, Berlin, 1998
- G. Müller, K. Vogt, B. Ponick: "Berechnung elektrischer Maschinen", 6. Auflage, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2008

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).

Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Electric Mobility and Powe

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Hochfrequenztechnik und Einführung in Radio Communications (EMP)	3413

Konto	PFL Electric Mobility and Power - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Stefan Lindenmeier	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
180	72	108	6

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34171	V/Ü	Hochfrequenztechnik und Einführung in Mobile Communications	Pflicht	4
34172	V/Ü	Einführung in Space Communications	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				6

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Modul 1291: Mathematik I • Modul 1292: Mathematik II • Modul 1293: Mathematik III • Modul 1319: Mathematik IV • Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I • Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II • Modul 3402: Elektromagnetische Felder • Modul 3401: Elektrische Leitungen und Wellen

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Einführende Grundkenntnisse über Anwendungsbereiche, Verfahren und Technologien in Mobile and Space Communications • Kenntnisse über Anwendungsbereiche der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik in drahtlosen Übertragungsnetzen, Rundfunktechnik, Radartechnik, Sensorik und Mikrowellentechnik in Industrie, Verkehr, Haushalt und Medizin. • Kenntnisse über frequenzabhängige und nichtlineare Effekte in elektrischen Schaltkreisen, Komponenten und Leitungen bei hohen Frequenzen • Kenntnisse über Hochfrequenz- und Mikrowellen-Übertragungsleitungen und elektromagnetische Wellenausbreitung • Kenntnisse der Wellenbetrachtung in Schaltungen anhand von Streuparametern • Kenntnisse über passive Hochfrequenz/Mikrowellen-Komponenten • Grundkenntnisse über Systeme und Techniken zur Informationsübertragung im Weltall • Grundkenntnisse über Verfahren der Satellitennavigation und Erdbeobachtung

Inhalt**Hochfrequenztechnik und Einführung in Mobile Communications (Prof. Dr. Stefan Lindenmeier):**

- Einführung in die Mobile Kommunikationstechnik und drahtlose Übertragungsnetze: Anwendungsbereiche und Beispiele in Industrie, Verkehr, Haushalt und Medizin
- Aufbau und Komponenten einer mobilen Funkübertragungsstrecke
- Übertragungstechnologien der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik und Anwendungsbeispiele in Mobilkommunikation, Radio- und Rundfunktechnik, Radartechnik, Funkortung und Sensorik.
- Frequenzabhängige Effekte in Schaltkreisen, Komponenten und Leitungen der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik.
- Passive Bauelemente bei hohen Frequenzen; Güte und Verlustfaktor; Frequenzabhängiges Verhalten aufgrund parasitärer Effekte und deren Ursachen
- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im freien Raum und an Grenzflächen,
- Randbedingungen des elektrischen und magnetischen Feldes
- Übertragungsleitungen bei hohen Frequenzen: Mikrostreifenleitungen, Koplanarleitungen, Triplate-Leitungen und andere; Ausbreitung elektromagnetischer Wellen auf Leitungen, Ausnutzung des Skin-Effekts, Verluste
- Transformationsschaltungen, Anpassnetzwerke und Breitbandtransformatoren, Darstellung von Impedanz und Leitungstransformation im Smithdiagramm, verlustarme Transformationsschaltungen: Methoden zur Impedanztransformation;
- Beschreibung elektronischer Schaltungen und Komponenten anhand von Streuparametern: Definition; Messung von Streuparametern; Erfassung von Mehrport; Bedeutung von Reziprozität, Verlusten und symmetrischen Eigenschaften elektronischer Schaltungen
- Anwendungsbeispiele der vermittelten Grundlagen aus aktuellen Anwendungen in relevanten Systemen der Funk- und Übertragungstechnik.

Einführung in Space Communications (Prof. Dr. Andreas Knopp):

- Frequenzen und Orbits für die Satellitenkommunikation
- Grundlagen der Orbitmechanik und Verfahren des Manövrierens von Objekten im All
- Nutzlastarchitekturen: transparent, regenerativ, Bent-Pipe (analog und digital)
Netzarchitekturen: Punkt-zu-Punkt, broadcast, multicast, Sternnetz, volle Vermaschung
- Vielfachzugriffsverfahren (FDMA, CDMA, TDMA)
- Nachrichtentechnische Systembeschreibung der Satellitennutzlast und –bodenstationen
- Einfache Linkbudgetberechnung und Modellierung der Satellitenstrecke unter Berücksichtigung atmosphärischer Störungen und Wettereinflüsse (ITU-Modelle)
- Beispielhafte militärische und kommerzieller Satellitenkommunikationssysteme
- Überblick über Deep-Space Communications
- Einführung in die Kommunikation bemannter Raumfahrtssysteme
- Grundlagen des optischen Richtfunks und der Laserkommunikation im Weltall
- Grundlagen digitaler Satellitennutzlasten und digitaler Signalverarbeitung im Orbit
- Einführung in die Satellitennavigation
- Überblick über Systeme und Technologien zur Erdbeobachtung

Literatur
Hochfrequenztechnik und Einführung in Mobile Communications: <ul style="list-style-type: none">• H.H. Meinke, F.W. Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Band 1-3, Springer Verlag• O. Zinke, H. Brunswig: Hochfrequenztechnik, Band 1 und 2, Springer Verlag
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Electric Mobility and Powe
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Leistungselektronik	3414

Konto	PFL Electric Mobility and Power - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Rainer Marquardt	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34141	V/Ü	Leistungselektronik	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der Anwendungsgebiete und der Entwicklungstrends der LE • Verständnis und Beherrschung elementarer Leistungs- und Energiedefinitionen • Kenntnisse über die Grundstrukturen/prinzipien elektronischer Energieumformer • Selbständige Analyse komplexer Schaltungen und Erkennen von Grundstrukturen • Kenntnis elementarer Bauelemente der Leistungselektronik und ihrer Eigenschaften und Anwendungsbereiche • Beherrschung von Berechnungsverfahren zur Bestimmung von Verlustleistungen und Wirkungsgraden

Inhalt
<p>Leistungselektronik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Historische Entwicklung, Vergleich mit elektromechanischen Umformern. • Heutige und zukünftige Anwendungsgebiete • Grundprinzipien verlustarmer Energieumformung. • Idealisierte Bauelemente der Leistungselektronik • Topologie der Leistungsteile: U-Systeme, I-Systeme, Direktumrichter, Einquadranten-, Zweiquadranten-, Vierquadranten-Betrieb. Funktionsweise und Eigenschaften netzgeführter Stromrichter. • Berechnungsverfahren zur Bestimmung von Verlustleistungen und Wirkungsgraden • Halbleiterbauelemente des Leistungsteils: Technologische Grundlagen • Leistungsdiolen, MOSFET, IGBT, GTO • Statische und dynamische Eigenschaften der Leistungshalbleiter. • Einsatzbereiche und Entwicklungstrends der Leistungshalbleiter.

Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Mohan,Undeland,Robins : "Power Electronics" ISBN:978-0-471-22693-2• Gert Hagmann : "Leistungselektronik" ISBN: 3-89104-700-2
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Electric Mobility and Power
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Kommunikationstechnik	1083

Konto	PFL Mobile and Space Communications - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. Berthold Lankl	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
10831	V/Ü	Kommunikationstechnik	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 1319: Mathematik IV
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II
- Modul 3402: Elektromagnetische Felder
- Modul 3401: Elektrische Leitungen und Wellen

Qualifikationsziele

- Kenntnisse über die Signaltheorie
- Kenntnisse über systemtheoretische Zusammenhänge von Kommunikationssystemen
- Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften und Kenngrößen von Signalen und Übertragungssystemen
- Kenntnisse von Übertragungsverfahren und von Grundprinzipien der elektronischen Kommunikation
- Kenntnisse über stochastische Prozesse und deren Beschreibung in Kommunikationssystemen
- Erlernen von Fähigkeiten zur Bewertung der Übertragungseigenschaften von Kommunikationssystemen

Inhalt

Kommunikationstechnik:

- Allgemeine Nachrichtenübertragung (Beschreibung von Quellensignal, Modulation, Sender, Kanal und Empfänger mit Signalrauschverhältnissen, Einführung von Begriffen wie Bänderweiterungsfaktor, Aussteuergrad, Störung, Verzerrung und Modulationsgewinn)
- Analoge Modulationsverfahren (Amplituden- und Frequenzmodulation)

<ul style="list-style-type: none"> • Theoretische Grenzen der Nachrichtenübertragung (Kanalkapazität nach Shannon, maximaler Modulationsgewinn) • Pulsmodulationsverfahren (Reale Abtastung und Signalrekonstruktionsfilter, Pulsamplitudenmodulation, Zeitmultiplex, Pulsdauer- und Pulsphasenmodulation) • Pulsmodemodulation: (Prinzip, Systembandbreite und Nachrichtenfluss, Codier- und Decodiermethoden, Berechnung von Begrenzungs- und Quantisierungsverzerrungen, Kompressor- und Expanderkennlinien, 13-Segment-Kennlinie, Einfluss von Kanalstörungen, Bestimmung von PCM-Schwelle und Modulationsgewinn, Differenzpulsmodemodulation, Deltamodulation, Zeitmultiplexverfahren und ISDN) • Digitalsignalübertragung im Basisband (Beschreibung von Sender, Kanal, Entzerrer, Impulsformer und Detektion, Einführung von Begriffen wie Detektionsgrundimpuls, ungünstigster Detektionswert, Augendiagramm, Symbolfehlerwahrscheinlichkeit, Nyquistsysteme, Impulsinterferenzfreiheit, Matched Filter, Symbol- und Bitfehlerwahrscheinlichkeiten für Nyquistsysteme bei Störungen durch additives weißes Rauschen)
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> • Marko, Systemtheorie, Springer • Frey/Bossert, Signal- und Systemtheorie, Teubner • Girod/Rabenstein/Stenger, Einführung in die Systemtheorie, Teubner • Kiencke/Jäkel, Signale und Systeme, Oldenbourg • Hänsler, Statistische Signale, Springer • Kammeyer, Nachrichtenübertragung, Teubner
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Mobile and Space Communications
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Einführung in Electric Power Systems (MSC)	3415

Konto	PFL Mobile and Space Communications - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Klaus Stimper	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
120	48	72	4

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34101	V/Ü	Hochspannungstechnik	Pflicht	4
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				4

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Modul 1291: Mathematik I • Modul 1292: Mathematik II • Modul 1293: Mathematik III • Modul 1319: Mathematik IV • Modul 3404: Experimentalphysik 1 • Modul 3405: Experimentalphysik 2 • Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I • Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die elektrische Beanspruchung von Isolieranordnungen • Kenntnisse der grundlegenden Beziehungen elektrostatischer Hochspannungsfelder • Kenntnisse über die Spannungsverteilung bei Verbundanordnungen • Kenntnisse über die hochspannungstechnischen Eigenschaften von Isolierstoffen • Erlernen der Mechanismen vom vollständigen und unvollständigen Durchschlag in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen

Inhalt
<p>Hochspannungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stationäre und transiente Spannungsbeanspruchungen, Spannungsverteilung in der Isolierung, genormte Nachbildungen transienter Spannungen und Ströme • Homogene und inhomogene Hochspannungsfelder, Brechungsgesetze, feldbedingte Kraftwirkungen auf Elektroden und Grenzschichten, Raumladungsfelder, Verfahren der Feldberechnung • Feste, flüssige und gasförmige Isolierstoffe: Eigenschaften und Charakterisierung bei Beanspruchung mit hohen Gleich-, Wechsel- und Impulsfeldern, dielektrischen Verluste und ihre Messung

<ul style="list-style-type: none">• Durchschlagmechanismen: Stoßionisation, Fotoionisation, Thermoionisation, Oberflächenionisation, Bedingungen für die selbständige Entladung, Durchschlagmechanismen, Teilentladungen und ihre Messung.
Literatur
<ul style="list-style-type: none">• Beyer, M., Boeck, W., Möller, K., Zaengl, W.: Hochspannungstechnik: Theoretische und praktische Grundlagen. Berlin, Springer Verlag, 1998
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 60 Min. oder mündliche Prüfung 20 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Mobile and Space Communications
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Funktechnik und mobile Kommunikation	3416

Konto	PFL Mobile and Space Communications - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Stefan Lindenmeier	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34161	V/Ü	Funktechnik und mobile Kommunikation	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I • Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II • Modul 3402: Elektromagnetische Felder • Modul 3401: Elektrische Leitungen und Wellen

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über Schaltungen, Komponenten und Antennen der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik für mobile Datenübertragung und Kommunikation, Rundfunk, Funkortung, Radar und Sensorik. • Kenntnisse über frequenzabhängige und nichtlineare Effekte in elektrischen Schaltkreisen, Komponenten und Leitungen • Vertiefung der Wellenbetrachtung in Schaltungen anhand von Streuparametern • Kenntnisse über passive HF-/Mikrowellen-Komponenten • Kenntnisse über Halbleiterkomponenten in der Hochfrequenztechnik • Kenntnisse über Aufbau und Funktion aktiver und nichtlinearer Schaltungen für die analoge Signalübertragung und -verarbeitung bei hohen Frequenzen wie Verstärker, Mischer und Oszillatoren • Kenntnisse über Funktion und Aufbau von Antennen • Kenntnisse über den Aufbau integrierter Hochfrequenz- bzw. Mikrowellenschaltungen

Inhalt
<p>Funktechnik und mobile Kommunikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge der Sende- und Empfangstechnik; Aufbau einer drahtlosen Nachrichtenübertragungsstrecke und Funktionsweise von deren Hochfrequenzkomponenten, Signalgeneration, Frequenzumsetzung, Verstärkung und Filterung. • Wellendarstellung und Streuparameter elektrischer Komponenten: Streuparameter reziproker Mehrere; verlustloser Mehrere; Reflexionsdämpfung;

<p>Einfügdungsdpmpfung; Einfügdungsverstärkung; Leistungsoptimierung durch reflexionsfreie Anpassung;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Antennentechnik: Elektrisch kleine Antennen, Breitbandantennen, Richtfunkantennen, Bestimmung der Richtcharakteristik, Antennengewinn, Wirkungsgrad, Stromverteilung, Nahfeldbetrachtung, Fernfeldbetrachtung, Reziprozität, Sendeantennen, Empfangsantennen • Filter und Kompensationsschaltungen: Frequenzselektives Übertragungsverhalten und Impedanzanpassung von Schaltungen mit Blindelementen wie bspw. gekoppelten Resonanzkreisen und anderen Filterschaltungen; Breitbandige Kompensation und symmetrische Ergänzung; Resonanzfrequenz, Mittenfrequenz, Bandbreite, Güte etc. • Aktive Elemente bei hohen Frequenzen: Frequenzverhalten von Verstärkern mit Transistoren in den verschiedenen Grundsaltungen; HF-Breitbandverstärker, Nichtlineare Effekte , Linearisierung durch Gegenkopplung. • Anwendungsbeispiele der vermittelten Grundlagen aus aktuellen Anwendungen in relevanten Systemen der Funktechnik - und Übertragungstechnik.
Leistungsnachweis
Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Mobile and Space Communications
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Hochfrequenztechnik und Einführung in Radio Communications (MSC)	3417

Konto	PFL Mobile and Space Communications - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Prof. Dr.-Ing. (habil) Stefan Lindenmeier	Pflicht	5

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
240	96	144	8

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34171	V/Ü	Hochfrequenztechnik und Einführung in Mobile Communications	Pflicht	4
34172	V/Ü	Einführung in Space Communications	Pflicht	2
34173	P	Praktikum Communication Technology	Pflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				8

Empfohlene Voraussetzungen

- Modul 1291: Mathematik I
- Modul 1292: Mathematik II
- Modul 1293: Mathematik III
- Modul 1319: Mathematik IV
- Modul 3406: Grundlagen der Elektrotechnik I
- Modul 3407: Grundlagen der Elektrotechnik II
- Modul 3402: Elektromagnetische Felder
- Modul 3401: Elektrische Leitungen und Wellen

Qualifikationsziele

- Einführende Grundkenntnisse über Anwendungsbereiche, Verfahren und Technologien in Mobile and Space Communications
- Kenntnisse über Anwendungsbereiche der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik in drahtlosen Übertragungsnetzen, Rundfunktechnik, Radartechnik, Sensorik und Mikrowellentechnik in Industrie, Verkehr, Haushalt und Medizin.
- Kenntnisse über frequenzabhängige und nichtlineare Effekte in elektrischen Schaltkreisen, Komponenten und Leitungen bei hohen Frequenzen
- Kenntnisse über Hochfrequenz- und Mikrowellen-Übertragungsleitungen und elektromagnetische Wellenausbreitung
- Kenntnisse der Wellenbetrachtung in Schaltungen anhand von Streuparametern
- Kenntnisse über passive Hochfrequenz/Mikrowellen-Komponenten
- Grundkenntnisse über Systeme und Techniken zur Informationsübertragung im Weltall
- Grundkenntnisse über Verfahren der Satellitennavigation und Erdbeobachtung

Inhalt**Hochfrequenztechnik und Einführung in Mobile Communications (Prof. Dr. Stefan Lindenmeier):**

- Einführung in die Mobile Kommunikationstechnik und drahtlose Übertragungsnetze: Anwendungsbereiche und Beispiele in Industrie, Verkehr, Haushalt und Medizin
- Aufbau und Komponenten einer mobilen Funkübertragungsstrecke
- Übertragungstechnologien der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik und Anwendungsbeispiele in Mobilkommunikation, Radio- und Rundfunktechnik, Radartechnik, Funkortung und Sensorik.
- Frequenzabhängige Effekte in Schaltkreisen, Komponenten und Leitungen der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik.
- Passive Bauelemente bei hohen Frequenzen; Güte und Verlustfaktor; Frequenzabhängiges Verhalten aufgrund parasitärer Effekte und deren Ursachen
- Ausbreitung elektromagnetischer Wellen im freien Raum und an Grenzflächen,
- Randbedingungen des elektrischen und magnetischen Feldes
- Übertragungsleitungen bei hohen Frequenzen: Mikrostreifenleitungen, Koplanarleitungen, Triplate-Leitungen und andere; Ausbreitung elektromagnetischer Wellen auf Leitungen, Ausnutzung des Skin-Effekts, Verluste
- Transformationsschaltungen, Anpassnetzwerke und Breitbandtransformatoren, Darstellung von Impedanz und Leitungstransformation im Smithdiagramm, verlustarme Transformationsschaltungen: Methoden zur Impedanztransformation;
- Beschreibung elektronischer Schaltungen und Komponenten anhand von Streuparametern: Definition; Messung von Streuparametern; Erfassung von Mehrport; Bedeutung von Reziprozität, Verlusten und symmetrischen Eigenschaften elektronischer Schaltungen
- Anwendungsbeispiele der vermittelten Grundlagen aus aktuellen Anwendungen in relevanten Systemen der Funk- und Übertragungstechnik.

Einführung in Space Communications (?):

- Frequenzen und Orbits für die Satellitenkommunikation
- Grundlagen der Orbitmechanik und Verfahren des Manövrierens von Objekten im All
- Nutzlastarchitekturen: transparent, regenerativ, Bent-Pipe (analog und digital) Netzarchitekturen: Punkt-zu-Punkt, broadcast, multicast, Sternnetz, volle Vermaschung
- Vielfachzugriffsverfahren (FDMA, CDMA, TDMA)
- Nachrichtentechnische Systembeschreibung der Satellitennutzlast und – bodenstationen
- Einfache Linkbudgetberechnung und Modellierung der Satellitenstrecke unter Berücksichtigung atmosphärischer Störungen und Wettereinflüsse (ITU-Modelle)
- Beispielhafte militärische und kommerzieller Satellitenkommunikationssysteme
- Überblick über Deep-Space Communications
- Einführung in die Kommunikation bemannter Raumfahrtsysteme
- Grundlagen des optischen Richtfunks und der Laserkommunikation im Weltall
- Grundlagen digitaler Satellitennutzlasten und digitaler Signalverarbeitung im Orbit
- Einführung in die Satellitennavigation
- Überblick über Systeme und Technologien zur Erdbeobachtung

<p>Praktikum Communication Technology:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung linearer und nichtlinearer Systeme • Bestimmung von Signalparametern und Bestimmung des Übertragungsverhaltens von linearen und zeitinvarianten Systemen • Amplitudenmodulation • Abtastung und Signlrückgewinnung • Hochfrequenzeigenschaften und Frequenzabhängigkeit einfacher passiver Schaltkomponenten • Verlustfaktor und Güte, Resonanzverhalten von Spulen und Kondensatoren • Eigenschaften von Übertragern bei der Beschaltung mit passiven Komponenten mit Blind- und Wirkanteilen • Wellenausbreitung auf Leitungen
<p>Literatur</p> <p>Hochfrequenztechnik und Einführung in Mobile Communications:</p> <ul style="list-style-type: none"> • H.H. Meinke, F.W. Gundlach: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Band 1-3, Springer Verlag • O. Zinke, H. Brunswig: Hochfrequenztechnik, Band 1 und 2, Springer Verlag
<p>Leistungsnachweis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hochfrequenztechnik und Einführung in Mobile Communications, Einführung in Space Communications: Schriftliche Prüfung 90 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben) • Praktikum Communication Technology: Teilnahmeschein
<p>Verwendbarkeit</p> <p>Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Mobile and Space Communications</p>
<p>Dauer und Häufigkeit</p> <p>Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Wintertrimester des 2.Studienjahres.</p>

Modulname	Modulnummer
Space Communications	3418

Konto	PFL Mobile and Space Communications - EIT 2017
-------	--

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Knopp	Pflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150	60	90	5

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
34181	V/Ü	Space Communications	Pflicht	5
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				5

Empfohlene Voraussetzungen
<ul style="list-style-type: none"> • Modul 1291: Mathematik I • Modul 1292: Mathematik II • Modul 1293: Mathematik III • Modul 1319: Mathematik IV • Modul 3404: Experimentalphysik 1 • Modul 3405: Experimentalphysik 2 • Modul 1077: Signale und Kommunikationssysteme • Modul 3417: Hochfrequenztechnik und Einführung in Radio Communications (MSC)

Qualifikationsziele
<ul style="list-style-type: none"> • Der Student / die Studentin soll die Fähigkeit erwerben, den Begriff der Weltraumkommunikation (Space-Communications) in den relevanten Facetten zu definieren, verschiedene Systeme zu benennen und voneinander abzugrenzen • Der Student / die Studentin beschreibt die wesentlichen Elemente eines Satellitenkommunikationssystems mit den entscheidenden technischen Eigenschaften und Parametern. Er / sie benennt die wichtigsten nachrichtentechnischen Systemkomponenten, modelliert die Signalausbreitung, beschreibt Übertragungsverfahren und berechnet die wesentlichen Schritte bei der Systemauslegung. • Der Student / die Studentin erläutert die Funktionsweise der Satellitennavigation am Beispiel von GPS und beschreibt Einflussgrößen für die Qualität der Navigation. • Der Student / die Studentin erläutert die Funktionsprinzipien optischer Freiraumübertragung.

Inhalt
Space Communications: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung:

- Begriffsdefinitionen „Space“ und „Space Communications“
 - Satellitenkommunikation: geostationäre Satellitenbahnen, niedrige Erdorbitbahnen)
 - Unbemannte Plattformen (Stratosphärenballons, High-Altitude Platforms, UAVs)
 - Kommunikation und Navigation: Begriffsabgrenzungen
- Frequenzbereiche, Frequenzkoordinierung, Interferenz, Radio Regulations
- Mathematische Beschreibung des Space Communication Radio Channels
 - Ionosphäre, Troposphäre, Rauschen, Mehrwegeausbreitung
 - ITU-Modelle zur Wellenausbreitung
 - Linkbudgetberechnungen
- Nachrichtentechnische / systemtheoretische Beschreibung wichtiger Elemente der Funkübertragungsstrecke
 - Antennen (Raumsegment und Bodensegment)
 - Leistungsverstärker (Wanderfeldröhre, Solid-State Power Amplifier)
 - Mischer / Frequenzkonverter
 - Passive Elemente: Hohlleiter, Leitungen, Koppler, Filter, etc.)
- Verfeinerung der Linkbudgetberechnung: Intermodulation, Capture-Effekt, Rauschtemperaturen, additional losses
- Übertragungsverfahren für Space-Communications (Einführung mit Verweis auf anschließende Veranstaltungen)
 - Lineare digitale Modulationsverfahren (BPSK, QPSK, QAM, APSK)
 - Nichtlineare Modulationsverfahren (FSK, MSK, CPM)
 - Signalspreizung, Korrelationsgewinn, spezielle Korrelationssignale
 - Zweck und grundlegende Beschreibungsgrößen der Kanalcodierung
- Netzarchitekturen und Anwendungsbeispiele aus der Satellitenkommunikation
- Grundlegende Systembeschreibung von Satellitennavigationssystemen am Beispiel GPS
 - Entfernungsmessung, Triangulation, Zeitbestimmung
 - Navigationssignale und Struktur des Navigationsempfängers
 - Linkbudget in der Navigation
 - Fehlerquellen bei GPS-Ortung: Self-Jamming, Jamming, Spoofing (Täuschung)
- Das europäische Navigationssystem GALILEO: Anforderungen und Systemarchitektur
- Technologische Grundlagen der optischen Freiraumübertragung (und Verweis auf nachfolgende Veranstaltungen)
 - Funktionsweise der optischen Freiraumübertragung
 - Lichtquellen (LEDs und Laser), Modulatoren, Empfänger
 - Signalausbreitung in optischen Freiraumkanälen

Literatur

- Maral, Bосуquet: Satellite Communications Systems, Fourth Edition, Wiley 2010.
- Maini, Agrawal: Satellite Technology, Wiley 2011.

- Dodel, Wörfel: Satellitenfrequenzkoordinierung, Springer 2012.
- Dodel, Häupler: Satellitennavigation, Hüthig 2004.
- Corazza: Digital Satellite Communications. Springer 2007.
- Grace, Mohorcic: Broadband Communications via High-Altitude Platforms, Wiley 2011.

Leistungsnachweis

Schriftliche Prüfung 75 Min. oder mündliche Prüfung 25 Min. (die Art der Prüfung wird rechtzeitig bekanntgegeben).

Verwendbarkeit

Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für die Vertiefungsrichtung Mobile and Space Communications

Dauer und Häufigkeit

Das Modul dauert 1 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Wahlpflichtmodul EMP+MSC	3421

Konto	WPFL EMP + MSC - EIT 2017
-------	---------------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jochen Schein	Wahlpflicht	6

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
360			12

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Art	Veranstaltungsname	Teilnahme	TWS
3421-01	V/Ü	Architektur und Programmierung von Mikrocontrollern	Wahlpflicht	2
3421-02	V/Ü	CMOS-Analogschaltungen für Transceiver-Anwendungen	Wahlpflicht	2
3421-03	P	Einführung in Hochfrequenztechnische Systeme	Wahlpflicht	2
3421-04	V/Ü	Elektronik für Fahrzeugantriebe	Wahlpflicht	2
3421-05	V/Ü	Elektronik für industrielle Stromversorgungen	Wahlpflicht	2
3421-06	V/Ü	Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik	Wahlpflicht	2
3421-07	V/Ü	Gewerblicher Rechtsschutz für Ingenieure	Wahlpflicht	2
3421-08	V/Ü	Integrated Analog Circuit Design - Theorie und Fallbeispiele	Wahlpflicht	2
3421-09	V/Ü/P	MATLAB basics	Wahlpflicht	4
3421-10	V/Ü	Moderne elektrische Antriebstechnik in Kraftfahrzeugen	Wahlpflicht	2
3421-11	PRO	Studienarbeit I	Wahlpflicht	
3421-12	PRO	Studienarbeit II	Wahlpflicht	
3421-13	PRO	Studienarbeit III	Wahlpflicht	
3421-14	V/Ü	SPS - Eine Einführung in das Konzept und die Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen	Wahlpflicht	2
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				12

Empfohlene Voraussetzungen
keine

Leistungsnachweis
Notenschein
Verwendbarkeit
Pflichtmodul im Studiengang EIT B.Sc. für alle Vertiefungsrichtungen
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 2 Trimester. Das Modul beginnt jedes Studienjahr jeweils im Frühjahrstrimester des 2.Studienjahres.

Modulname	Modulnummer
Seminar studium plus 1	1002

Konto	Studium+ Bachelor
-------	-------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut Studium+	Pflicht	2

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
90 Stunden	36	54	3

Qualifikationsziele
<p>Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die <i>studium plus</i> -Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.</p> <p>Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.</p> <p>Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.</p> <p>Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.</p>
Inhalt
<p>Die <i>studium plus</i> -Seminare bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit.</p> <p>Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden beispielsweise mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Kulturen" der fachfremden Disziplinen kennen. Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.</p> <p>Einen detaillierten Überblick bietet das jeweils gültige Seminarangebot von <i>studium plus</i>, das von Trimester zu Trimester neu erstellt und den Erfordernissen der künftigen Berufswelt sowie der Interessenslage der Studierenden angepasst wird.</p>

Leistungsnachweis
<ul style="list-style-type: none"> • In Seminaren werden Notenscheine erworben. • Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit in der Lehrveranstaltung etc. Bei Mischformen erhält der Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweiligen Teilleistungen gewichtet werden. • Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit im Seminar gekoppelt. • Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.
Verwendbarkeit
Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.
Dauer und Häufigkeit
Das Modul dauert 1 Trimester. Als Startzeitpunkt ist das Wintertrimester im 1. Studienjahr vorgesehen.

Modulname	Modulnummer
Seminar studium plus 2, Training	1005

Konto	Studium+ Bachelor
-------	-------------------

Modulverantwortliche/r	Modultyp	Empf. Trimester
Zentralinstitut Studium+	Pflicht	0

Workload in (h)	Präsenzzeit in (h)	Selbststudium in (h)	ECTS-Punkte
150 Stunden	72 Stunden	78 Stunden	5

Qualifikationsziele

studium plus- Seminare:

Die Studierenden erwerben personale, soziale oder methodische Kompetenzen, um das Studium als starke, mündige Persönlichkeit zu verlassen. Die studium plus- Seminare bereiten die Studierenden dadurch auf ihre Berufs- und Lebenswelt vor und ergänzen die im Studium erworbenen Fachkenntnisse.

Durch die Vermittlung von Horizontwissen wird die eingeschränkte Perspektive des Fachstudiums erweitert. Dadurch lernen die Studierenden, das im Fachstudium erworbene Wissen in einem komplexen Zusammenhang einzuordnen und in Relation zu den anderen Wissenschaften zu sehen.

Durch die exemplarische Auseinandersetzung mit gesellschaftsrelevanten Fragen erwerben die Studierenden die Kompetenz, diese kritisch zu bewerten, sich eine eigene Meinung zu bilden und diese engagiert zu vertreten. Das dabei erworbene Wissen hilft, Antworten auch auf andere gesellschaftsrelevante Fragestellungen zu finden.

Durch die Steigerung der Partizipationsfähigkeit wird die mündige Teilhabe an sozialen, kulturellen und politischen Prozessen der modernen Gesellschaft gefördert.

studium plus- Trainings:

Die Studierenden erwerben personale, soziale und methodische Kompetenzen, um als Führungskräfte auch unter komplexen und teils widersprüchlichen Anforderungen handlungsfähig zu bleiben bzw. um ihre Handlungskompetenz wiederzuerlangen.

Damit ergänzt das Trainingsangebot die im Rahmen des Studiums erworbenen Fachkenntnisse insofern, als diese fachlichen Kenntnisse von den Studierenden in einen berufspraktischen Kontext eingebettet werden können und Möglichkeiten zur Reflexion des eigenen Handelns angeboten werden.

Inhalt

Die **studium plus -Seminare** bieten Lerninhalte, die Horizont- oder Orientierungswissen vermitteln bzw. die Partizipationsfähigkeit an Diskussionen über wichtige aktuelle Themen steigern. Sämtliche Inhalte sind auf den Erwerb personaler, sozialer oder

methodischer Kompetenzen ausgerichtet. Sie bilden die Persönlichkeit und erhöhen die Beschäftigungsfähigkeit. Bei der Vermittlung von Horizontwissen werden die Studierenden u.a. mit den Grundlagen anderer, fachfremder Wissenschaften vertraut gemacht, sie lernen Denkweisen und "Wissenskulturen" der fachfremden Disziplinen kennen.

Bei der Vermittlung von Orientierungswissen steigern die Studierenden ihr Reflexionsniveau, indem sie sich exemplarisch mit gesellschaftsrelevanten Themen auseinandersetzen. Bei der Vermittlung von Partizipationswissen steht der Einblick in verschiedene soziale und politische Prozesse im Vordergrund.

Die **studium plus- Trainings** entsprechen den Trainings für Führungskräfte in modernen Unternehmen und bieten berufsrelevante und an den Themen der aktuellen Führungskräfteentwicklung von Organisationen und Unternehmen orientierte Lerninhalte.

Leistungsnachweis

studium plus -Seminare :

- In Seminaren werden Notenscheine erworben.
- Die Leistungsnachweise, durch die der Notenschein erworben werden kann, legt der/die Dozent/in in Absprache mit dem Zentralinstitut studium plus vor Beginn des Einschreibeverfahrens für das Seminar fest. Hierbei sind folgende wie auch weitere Formen sowie Mischformen möglich: Klausur, mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat, Projektbericht, Gruppenarbeit, Mitarbeit in der Lehrveranstaltung etc. Bei Mischformen erhält der/die Studierende verbindliche Angaben darüber, mit welchem prozentualen Anteil die jeweiligen Teilleistungen gewichtet werden.
- Der Erwerb des Scheins ist an die regelmäßige Anwesenheit im Seminar gekoppelt.
- Bei der während des Einschreibeverfahrens stattfindenden Auswahl der Seminare durch die Studierenden erhalten diese verbindliche Informationen über die Modalitäten des Scheinerwerbs für jedes angebotene Seminar.

studium plus -Trainings:

- Die Trainings sind unbenotet, die Zuerkennung der ECTS-Leistungspunkte ist aber an die Teilnahme an der gesamten Trainingszeit gekoppelt.

Verwendbarkeit

Das Modul ist für sämtliche Bachelorstudiengänge gleichermaßen geeignet.

Dauer und Häufigkeit

Das Modul Seminar studium plus 2, Training des Bachelor-Studiengangs umfasst insgesamt 2 Semester. Jede/r Studierende des Bachelor-Studiengangs besucht im Rahmen des Moduls Seminars studium plus 2, Training in der Regel im Herbstsemester des zweiten Studienjahres ein studium plus - Seminar (3 ECTS) und - je nach Studiengang - im Frühjahrsemester des zweiten bzw. im Wintersemester des dritten Studienjahres ein studium plus -Training (2 ECTS).

Übersicht des Studiengangs: Konten und Module

Legende:

FT	= Fachtrimester des Moduls
PrFT	= frühestes Trimester, in dem die Modulprüfung erstmals abgelegt werden kann
Nr	= Konto- bzw. Modulnummer
Name	= Konto- bzw. Modulname
M-Verantw.	= Modulverantwortliche/r
ECTS	= Anzahl der Credit-Points

FT	PrFT	Nr	Name	M-Verantw.	ECTS
0	6	1001	Voruniversitäre Leistungen / Sprachausbildung für EIT	. Zentralinstitut Studium+	8
7		3169	Bachelorarbeit EIT	J. Schein	12
		5	Fortschrittsschema EIT - EIT 2017		
		7	Pflichtmodule für beide Studiengänge 'Electric Mobility and Power' + 'Mobile and Space Communications' - EIT 2017		113
0	0	1067	Industriepraktikum	F. Heidler	8
5	5	1077	Signale und Kommunikationssysteme	B. Lankl	6
1	1	1291	Mathematik I	M. Gerdts	5
1	1	1292	Mathematik II	S. Schäffler	5
2	2	1293	Mathematik III	T. Apel	5
3	3	1319	Mathematik IV	M. Richter	5
5	5	3400	Einführung in Electric Mobility, Grundlagen elektrischer Maschinen	D. Gerling	5
4	4	3401	Elektrische Leitungen und Wellen	W. Pascher	5
3	3	3402	Elektromagnetische Felder	W. Pascher	5
2	3	3403	Elektronische Bauelemente	R. Kraus	5
1	1	3404	Experimentalphysik 1	G. Düsberg	6
2	3	3405	Experimentalphysik 2	G. Düsberg	7
1	1	3406	Grundlagen der Elektrotechnik I	J. Schein	6
2	2	3407	Grundlagen der Elektrotechnik II	J. Schein	8
4	4	3408	Grundlagen der Messtechnik	C. Kargel	5
3	3	3409	Ingenieurinformatik	A. Knopp	8
4	5	3419	Regelungstechnik	C. Hillermeier	9
3	4	3420	Schaltungstechnik	A. Maurer	10
		8	PFL Electric Mobility and Power - EIT 2017		27
5	6	3410	Einführung in Electric Power Systemes (EMP)	K. Stimper	6
6	6	3411	Electric Power Systems	T. Weyh	5
6	6	3412	Elektrische Maschinen und Antriebe für Electric Mobility	D. Gerling	5
5	5	3413	Hochfrequenztechnik und Einführung in Radio Communications (EMP)	S. Lindenmeier	6
6	6	3414	Leistungselektronik	R. Marquardt	5
		9	PFL Mobile and Space Communications - EIT 2017		27
6	6	1083	Kommunikationstechnik	B. Lankl	5
5	5	3415	Einführung in Electric Power Systems (MSC)	K. Stimper	4
6	6	3416	Funktechnik und mobile Kommunikation	S. Lindenmeier	5
5	6	3417	Hochfrequenztechnik und Einführung in Radio Communications (MSC)	S. Lindenmeier	8
6	6	3418	Space Communications	A. Knopp	5

		10	WPFL EMP + MSC - EIT 2017		12
6		3421	Wahlpflichtmodul EMP+MSC	J. Schein	12
		99BA	Studium+ Bachelor		8
2	9	1002	Seminar studium plus 1	. Zentralinstitut Studium+	3
0	9	1005	Seminar studium plus 2, Training	. Zentralinstitut Studium+	5

Übersicht des Studiengangs: Lehrveranstaltungen

Legende:

FT	= Fachtrimester der Veranstaltung
Nr	= Veranstaltungsnummer
Name	= Veranstaltungsname
Art	= Veranstaltungsart
P/Wp	= Pflicht / Wahlpflicht
TWS	= Trimesterwochenstunden

FT	Nr	Name	Art	P/Wp	TWS
	3421-01	Architektur und Programmierung von Mikrocontrollern	Vorlesung / Übung	WPf	2
	3421-02	CMOS-Analogschaltungen für Transceiver-Anwendungen	Vorlesung / Übung	WPf	2
	3421-03	Einführung in Hochfrequenztechnische Systeme	Praktikum	WPf	2
	3421-04	Elektronik für Fahrzeugantriebe	Vorlesung / Übung	WPf	2
	3421-05	Elektronik für industrielle Stromversorgungen	Vorlesung / Übung	WPf	2
	3421-06	Halbleiterbauelemente der Leistungselektronik	Vorlesung / Übung	WPf	2
	3421-07	Gewerblicher Rechtsschutz für Ingenieure	Vorlesung / Übung	WPf	2
	3421-08	Integrated Analog Circuit Design - Theorie und Fallbeispiele	Vorlesung / Übung	WPf	2
	3421-09	MATLAB basics	Vorlesung/ Übung/Praktikum	WPf	4
	3421-10	Moderne elektrische Antriebstechnik in Kraftfahrzeugen	Vorlesung / Übung	WPf	2
	3421-11	Studienarbeit I	Projekt	WPf	
	3421-12	Studienarbeit II	Projekt	WPf	
	3421-13	Studienarbeit III	Projekt	WPf	
	3421-14	SPS - Eine Einführung in das Konzept und die Programmierung von Speicherprogrammierbaren Steuerungen	Vorlesung / Übung	WPf	2
1	12911	Mathematik I	Vorlesung	Pf	4
1	12912	Mathematik I (EIT)	Übung	Pf	2
1	12913	Höhere Mathematik I + II (LRT)	Übung	Pf	2
1	12914	Mathematik I (BAU)	Übung	Pf	2
1	12921	Mathematik II	Vorlesung	Pf	4
1	12922	Mathematik II (EIT)	Übung	Pf	2
1	12923	Mathematik II (LRT)	Übung	Pf	2
1	12924	Mathematik II (BAU)	Übung	Pf	2
1	34041	Physik 1	Vorlesung / Übung	Pf	
1	34061	Grundlagen der Elektrotechnik I	Vorlesung / Übung	Pf	6
2	12931	Mathematik III	Vorlesung	Pf	4
2	12932	Mathematik III (EIT)	Übung	Pf	2
2	12933	Mathematik III (LRT)	Übung	Pf	2
2	12934	Mathematik III (BAU)	Übung	Pf	2
2	34052	Praktikum Physik	Praktikum	Pf	4
2	34071	Grundlagen der Elektrotechnik II	Vorlesung / Übung	Pf	8
3	13191	Mathematik IV	Vorlesung / Übung	Pf	6
3	34021	Elektromagnetische Felder	Vorlesung / Übung	Pf	5
3	34031	Elektronische Bauelemente	Vorlesung / Übung	Pf	5
3	34051	Physik 2	Vorlesung / Übung	Pf	3

3	34091	Digitaltechnik	Vorlesung / Übung	Pf	4
3	34092	Algorithmen und Programmierung	Vorlesung / Übung	Pf	4
3	34201	Analog & Digital Circuits	Vorlesung / Übung	Pf	4
4	34011	Elektrische Leitungen und Wellen	Vorlesung / Übung	Pf	5
4	34081	Grundlagen der Messtechnik	Vorlesung / Übung	Pf	5
4	34191	Dynamische Systeme	Vorlesung / Übung	Pf	6
4	34202	Mixed Signal Circuits	Vorlesung / Übung	Pf	4
4	34203	Praktikum Grundsaltungen	Praktikum	Pf	2
5	10771	Signale und Kommunikationssysteme	Vorlesung / Übung	Pf	6
5	34001	Einführung in Electric Mobility, Grundlagen elektrischer Maschinen	Vorlesung / Übung	Pf	5
5	34101	Hochspannungstechnik	Vorlesung / Übung	Pf	4
5	34171	Hochfrequenztechnik und Einführung in Mobile Communications	Vorlesung / Übung	Pf	4
5	34172	Einführung in Space Communications	Vorlesung / Übung	Pf	2
5	34192	Reglerentwurf	Vorlesung / Übung	Pf	3
6	10831	Kommunikationstechnik	Vorlesung / Übung	Pf	5
6	34102	Praktikum Electric Mobility and Power	Praktikum	Pf	2
6	34111	Electric Power Systems	Vorlesung / Übung	Pf	5
6	34121	Elektrische Maschinen und Antriebe für Electric Mobility	Vorlesung / Übung	Pf	5
6	34141	Leistungselektronik	Vorlesung / Übung	Pf	5
6	34161	Funktechnik und mobile Kommunikation	Vorlesung / Übung	Pf	5
6	34173	Praktikum Communication Technology	Praktikum	Pf	2
6	34181	Space Communications	Vorlesung / Übung	Pf	5

