

Modulhandbuch

Course Catalogue

Elektro- und Informationstechnik (EI)

Electrical Engineering and Information Technology



Fakultät Elektrotechnik, Medien und Informatik
Department of Electrical Engineering, Media and Computer Science

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Bachelor of Engineering (B.Eng.)

Elektro- und Informationstechnik (EI) – Bachelor
Electrical Engineering and Information Technology - Bachelor

Erstellt von: Prof. Dr. Peter Raab
Beschlossen im Fakultätsrat: 20.05.2026

Wintersemester 2026/2027
Updated: winter term 2026/2027

Gültig ab: 01.10.2026
Revisionsstand: 05/2026

Inhaltsverzeichnis

Table of contents

1	Vorbemerkungen	3
2	Studienplan	1
3	Modulbeschreibungen	2
3.1	Pflichtmodule des ersten Studienabschnittes.....	2
	Elektrotechnik 1	2
	Elektrotechnik 2	4
	Grundlagen der Informatik	1
	Programmieren für Elektrotechniker 1	3
	Programmieren für Elektrotechniker 2	5
	Mathematik für Ingenieurwesen 1	7
	Mathematik für Ingenieurwesen 2	9
	Physik 1	11
	Physik 2	13
	Elektronische Bauelemente.....	15
3.2	Pflichtmodule des zweiten Studienabschnittes.....	17
3.3	Praxisphase	17
3.4	Vertiefungsmodule (FW-Module).....	17
3.5	Wahlpflichtmodule (SW-Module)	18
3.6	Bachelorabschluss.....	18

1 Vorbemerkungen

Preliminary notes

- **Hinweis:**

Bitte beachten Sie insbesondere die Regelungen der Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs in der jeweils gültigen Fassung.

- **Aufbau des Studiums:**

Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von 7 Semestern.

- **Anmeldeformalitäten:**

Grundsätzlich gilt für alle Prüfungsleistungen eine Anmeldepflicht über das Studienbüro. Zusätzliche Formalitäten sind in den Modulbeschreibungen aufgeführt.

- **Abkürzungen:**

ECTS = Das European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) ist ein Punktesystem zur Anerkennung von Studienleistungen.

SWS = Semesterwochenstunden

- **Workload (Arbeitsaufwand):**

Nach § 8 Abs. 1 S. 3 BayStudAkkV gilt: Einem Leistungspunkt (Credit-Point) wird ein Workload von 25 bis 30 Stunden zu Grunde gelegt.

Für die Berechnung des Workloads sind die folgenden Arbeitszeiten zu unterscheiden, wobei die vorlesungsfreie Zeit mit einzuberechnen ist (vgl. Begründung zu BayStudAkkV):

Präsenzstudium = Stunden in der unmittelbaren Lehre

Selbststudium = Stunden für die Vor- und Nachbereitung des Lernstoffes

Prüfungsvorbereitung = Stunden, die der Vorbereitung auf ein Prüfungsereignis dienen

Prüfungsaufwand = Stunden zur Durchführung der Prüfungsleistung

Praktika = Praktikumsstunden

Gesamtbelastung = Summe der Stunden

Beispiel:

Modul A umfasst seminaristischen Unterricht plus Übungen mit 4 Semesterwochenstunden (SWS) und ein Praktikum mit 4 SWS.

Präsenz:

Zur Berechnung wird an der OTH Amberg-Weiden davon ausgegangen, dass beim Besuch einer Lehrveranstaltung eine SWS (= 45 Min.) mit einer vollen Zeitstunde Arbeitsaufwand (1h = 60 Min.) angesetzt wird. Es werden 15 Termine im Semester zugrunde gelegt (unabhängig von der tatsächlichen Semesterdauer).

Daraus folgt:

$(4 \text{ SWS seminaristischer Unterricht plus Übungen} + 4 \text{ SWS Praktikum}) \cdot 15 \text{ Termine im Semester} \cdot 1 \text{ h} = 120 \text{ h Workload}$

Selbststudium:

Vor- und Nachbereitung des Unterrichts: 60 h

Vor- und Nachbereitung des Praktikums: 60 h

Summe 120 h

Prüfungsvorbereitung (ca. 3-4 Wochen): 60 h

Gesamt:

Präsenz (120 h) + Selbststudium (120 h) + Prüfungsvorbereitung (60h) = **300 h**

Workload in ECTS-Punkten:

1 Credit = 30 Stunden Arbeitsaufwand $\Rightarrow$ 300 Stunden Arbeitsaufwand = 10 Credits

Für das Modul werden **10 ECTS-Punkte** vergeben.

- **Anerkennung von Studienleistungen:**

Bitte achten Sie auf entsprechende Antragsprozesse über das Studienbüro.

- **Studienmodell:**

In Kooperation mit ausgewählten Praxispartnern kann der Studiengang auch in einem dualen Studienmodell absolviert werden. Angeboten wird das duale Studium sowohl als Verbundstudium, bei dem das Hochschulstudium mit einer regulären Berufsausbildung/Lehre kombiniert wird, als auch als Studium mit vertiefter Praxis, bei dem das reguläre Studium um intensive Praxisphasen in einem Unternehmen angereichert wird.

In beiden dualen Studienmodellen lösen sich Hochschul- und Praxisphasen (insbesondere in den vorlesungsfreien Zeiten, während des Praxissemesters sowie für die Abschlussarbeit) im Studium regelmäßig ab.

Die Vorlesungszeiten in dualen Studienmodellen entsprechen den normalen Studien- und Vorlesungszeiten an der OTH Amberg-Weiden. Durch die systematische Verzahnung der Lernorte Hochschule und Unternehmen sammeln die Studierenden als integralem Bestandteil ihres Studiums berufliche Praxiserfahrung bei ausgewählten Praxispartnern.

Das Curriculum der beiden dualen Studiengangmodelle unterscheidet sich gegenüber dem regulären Studiengangskonzept in folgenden Punkten:

- Praxisphase im Kooperationsunternehmen: In beiden dualen Studienmodellen wird die Praxisphase im Kooperationsunternehmen durchgeführt.
- Dual-Module:
Die folgenden Module enthalten Ergänzungen hinsichtlich eines dualen Studiums:

Spezifische Module für das duale Bachelorstudium		ECTS
1. Semester		
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase I	
2. Semester	Programmieren für Elektrotechniker 2	5
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase II	
3. Semester	Digitaltechnik	5
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase III	
4. Semester	Embedded Systems	5
vorlesungsfreie Zeit	Praxissemester	
5. Semester	Praxissemester mit praxisbegleitender Lehrveranstaltung	30
vorlesungsfreie Zeit	Praxisphase IV	
6. Semester	Studiengangsspezifisches Projekt	5
vorlesungsfreie Zeit		
7. Semester	Bachelorarbeit	10
Summe ECTS dual		60

Nähere Beschreibungen befinden sich in der entsprechenden Modulbeschreibung. Einzelne Veranstaltungen werden nach Möglichkeit von Lehrbeauftragten der Kooperationsunternehmen durchgeführt. Eine inhaltliche oder methodische Verzahnung mit Themen, Daten oder Beispielen aus Partnerunternehmen ist nur möglich, wenn keine Vertraulichkeitserklärungen dazu benötigt werden.

- Abschlussarbeit im Kooperationsunternehmen:
In den dualen Studienmodellen wird die Abschlussarbeit bei einem Kooperationsunternehmen geschrieben, i.d.R. über ein praxisrelevantes Thema mit Bezug zum Studienschwerpunkt.

Formalrechtliche Regelungen zum dualen Studium für alle Studiengänge der OTH Amberg-Weiden sind in der ASPO (§§ 3, 14 und 27) geregelt.

Programme Structure

[illegible]

3 Modulbeschreibungen

Module descriptions

3.1 Pflichtmodule des ersten Studienabschnittes

Elektrotechnik 1 Electrical Engineering 1			
Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	ET1	Pflichtmodul	10

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Wintersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Hubert Rubenbauer			Prof. Dr. Hubert Rubenbauer	
Voraussetzungen* Prerequisites				
keine				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability			Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Wird auch in folgenden Studiengängen verwendet: Ingenieurpädagogik – Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (IPE)			Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum	Vorlesung (7 SWS x 15 Wochen) 105h Praktika (1 SWS x 15 Wochen) 15h Selbststudium 120h Prüfungsvorbereitung <u>60h</u> 300h

Qualifikationsziele des Moduls Learning Outcomes
Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz): Fachkompetenz: Die Studierenden kennen die Funktionsweise des elektrischen Stromkreises und können elektrischer Netzwerke beurteilen. Sie kennen die verschiedenen Energieformen und verstehen die Grundlagen der elektrischen Leistungsanpassung. Sie können Ströme und Spannungen in linearen und nichtlinearen elektrischen Netzwerken mittels unterschiedlicher Methoden berechnen. Sie können magnetische Kreise sowie Ein-/ Ausschaltvorgänge von Induktivitäten oder Kapazitäten berechnen. Methodenkompetenz: Die Studierenden sind in der Lage, die Messung elektrischer Größen in Netzwerken durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz): Die Studierenden können in der Praktikumsgruppe Messreihen durchführen und das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.
Inhalte der Lehrveranstaltungen Course Content
Grundlagen der Elektrotechnik: Elektrische Größen, Grundschaltungen, elektrische Energie und Leistung, Systematische Berechnung elektrischer Netzwerke, stationäres magnetisches Feld, zeitlich veränderliches magnetisches Feld, elektrostatisches Feld, Strömungsfeld

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Vorlesungsskript, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen, Tafel Führer, Heidemann, Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hanser Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1-3, Vieweg Altmann, Schleyer, Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig Grafe, Lohse, Kühn, Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hüthig Lunze, Wagner, Einführung in die Elektrotechnik, Hüthig Lindner, Brauer, Lehmann, Taschenbuch der Elektrotechnik u. Elektronik, Fachbuchverlag, Leipzig Tietze, Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten ModA Übungsleistung: unbenotete schriftliche Ausarbeitung zu 3 Praktikumsversuchen ist ZV für die Prüfung	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Elektrotechnik 2

Electrical Engineering 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	ET2	Pflichtmodul	10

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Sommersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Matthias Söllner			Prof. Matthias Söllner	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Elektrotechnik 1

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Wird auch in folgenden Studiengängen verwendet: Ingenieurpädagogik – Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (IPE)	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum	Vorlesung (7 SWS x 15 Wochen) 105h Praktika (1 SWS x 15 Wochen) 15h Selbststudium 120h Prüfungsvorbereitung <u>60h</u> 300h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen die grundlegenden Gesetze der Wechselstromtechnik, insbesondere sind die Begriffe Leistung, Anpassung, Blindleistung und Resonanz den Studierenden geläufig. Der Einsatz, die Funktionsweise und die Kombination frequenzabhängiger Bauelemente sind den Studierenden vertraut. Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen idealen und realen Bauelementen. Grundlegende Ersatzschaltungen technischer Wechselstromwiderstände sind bekannt. Sie kennen und verstehen die Beschreibungs- und Berechnungsmöglichkeiten für Transformatoren und mehrphasige Wechselstromnetze.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden beherrschen die entsprechenden Berechnungsverfahren und können diese mit Hilfe komplexer Rechnung auf Wechselstromnetzwerke anwenden. Sie können Schaltungen bestehend aus frequenzabhängigen und frequenzunabhängigen Bauelementen (R,L,C) entwerfen, berechnen und beurteilen. Sie können grundlegende Messverfahren praktisch anwenden und Wechselstromschaltungen praktisch untersuchen.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden sind in der Lage, im Team praktische Versuche vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten. Sie können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Berechnung von Wechselstromschaltungen, Leistung und Energie bei Wechselstrom, Leistungsanpassung, Blindleistungskompensation, Resonanzkreise, Technische Wechselstromwiderstände, Mehrphasenwechselstromsysteme, Transformatoren

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

(elektronische) Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Kommunikation über elektronische Plattform

Führer, Heidemann, Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hanser

Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1-3, Vieweg

Altman, Schleyer, Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik, Fachbuchverlag Leipzig

Grafe, Lohse, Kühn, Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 u. 2, Hüthig

Lunze, Wagner, Einführung in die Elektrotechnik, Hüthig

Lindner, Brauer, Lehmann, Taschenbuch der Elektrotechnik u. Elektronik, Fachbuchverlag, Leipzig

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten	Berechnung von Aufgabenstellungen zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung, Fragen zum Verständnis der fachlichen Inhalte der Lehrveranstaltung

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Grundlagen der Informatik

Foundations of Computer Science

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	GDI	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Wintersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Dr.-Ing. Alexander Prinz			Prof. Dr.-Ing. Alexander Prinz	
Voraussetzungen* Prerequisites				
keine				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability			Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Wird auch in folgenden Studiengängen verwendet: Ingenieurpädagogik – Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (IPE)			Seminaristischer Unterricht, Übungen	Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen) 60h Selbststudium 60h Prüfungsvorbereitung <u>30h</u> 150h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden können Verfahren zur Codierung anwenden und zwischen verschiedenen Zahlensystemen konvertieren. Mithilfe der Kenntnis über die Zahlendarstellung in Rechensystemen sind sie in der Lage Arithmetische Operationen durchzuführen. Sie wenden die elementaren Grundverknüpfungen an, um logische Schaltungen zu entwerfen und zu analysieren. Sie kennen programmierbare Systeme sowie den Aufbau und die Wirkweise deren Architekturen. Sie kennen die Prinzipien der Informationsverarbeitung, des Aufbaus und der Funktionsweise von Datenverarbeitungssystemen. Sie sind in der Lage, die elementaren, für die Programmierung relevanten Datenstrukturen und Algorithmen zu analysieren und diese beim Programmmentwurf problem- und aufwandsgerecht einzusetzen. Ihnen ist der Zusammenhang zwischen Wahl von Algorithmus/Datenstruktur und dem Laufzeitverhalten der Implementierung bekannt. Sie verstehen Algorithmenentwürfe für Such- und Sortieraufgaben und können diese technisch bewerten und in ihrer Anwendung beurteilen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden kennen und beherrschen die Grundzüge der Analyse von Problemen und Algorithmen.
- **Sozialkompetenz:** Die Studierenden können in kleinen Teams Aufgaben bearbeiten.
- **Selbstkompetenz:** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung, Praktikums- und Prüfungsvorbereitung optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Informationsdarstellung und -verarbeitung: Codierung, Zahlensysteme, logische Grundverknüpfungen, Rechnerarithmetik, Datentypen, Aufbau und Funktionsweise eines Rechners, Adressierungsarten, Stack, Unterprogrammtechnik
Sprachumfang der Programmiersprache C, Analyse von Programmierzeilen und das systematische Vorgehen zum Code-Review
Umgang mit Programmierungsumgebungen, Fehlersuche durch Code-Review und Debuggen
Spezifikation von Aufgabenstellungen
Strukturierter Programmmentwurf
Eigenschaften von Algorithmen
Entwurfstechniken (Rekursion, Backtracking, Divide and Conquer)
Algorithmen zur Verarbeitung und Organisation von statischen und dynamischen Datenstrukturen – Suchen, Sortieren, Listen, Bäume
Praktische Übungen

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Vorlesungsskript, Übungsanleitungen, (elektronische) Tafel, Beamer-Präsentation, Live-Demonstration von C-Programmen, praktische Übungen H.-P. Gumm, M. Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenbourg, 2013 H. Herold, B. Lurz, J. Wohlrab, M. Hopf: Grundlagen der Informatik, Pearson, 2018 R. Isernhagen, H. Helmke: Softwaretechnik in C und C++, Hanser, 2004 H. Herold: C-Programmierung unter Linux, SuSE Press, 2001 J. Wolf: C von A bis Z, Galileo, 2009 G. Pomberger, H. Dobler: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson, 2008 R. Sedgewick, K. Wayne: Algorithmen: Algorithmen und Datenstrukturen, Pearson, 2014 T. Ottmann, P. Widmayer: Algorithmen und Datenstrukturen, Springer Vieweg, 2017		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 Minuten	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.)

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Programmieren für Elektrotechniker 1

Programming for Electrical Engineering 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	PRET1	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Wintersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Peter Raab			Prof. Dr. Peter Raab	

Voraussetzungen*

Prerequisites

keine

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Das Modul bildet die Grundlagen der Programmierung für die weiterführenden Module Programmieren 2 und Embedded Systems. Das Modul wird ebenfalls im Studiengang Ingenieurpädagogik – Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (IPE) verwendet.	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum	Vorlesung (2SWS x 15 Wochen) 30h Praktika (2SWS x 15 Wochen) 30h Selbststudium 60h Prüfungsvorbereitung <u>30h</u> 150h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- Fachkompetenz:** Die Studierenden erlangen fundiertes fachliches **Grundlagenwissen** ...
 - in der **C-Programmierung**: Sie erkennen die Syntax und die reservierten Schlüsselwörter der Programmiersprache C.
 - Im Aufbau prozeduraler Programme: Sie erkennen die **Struktur von C-Programmen**: Definitionen, Deklarationen, Anweisungen, Ausdrücke, Funktionen

Die Studierenden erlernen und üben den Entwurf von **C-Programmen**, insbesondere ...

 - einfachen **Konsolenanwendungen** am PC: Sie können gegebene Anforderungen (in Form von Aufgabenstellungen) in ein Programm umsetzen. Sie können Datenwerte über die Tastatur eingeben und Ausgabewerte auf der Konsole ausgeben.
 - die Verwendung moderner **Entwicklungs- und Debugging Werkzeuge**: Sie kennen den Softwareentwicklungsprozess und können die Fehler in einem Programm analysieren und korrigieren.
- Methodenkompetenz:** Die Studierenden erlangen durch die Bearbeitung einfacher Programmieraufgaben im Labor ...
 - Strategien zur **Problemlösung**: Sie können komplexe Sachverhalte einfach darstellen. Sie können Anforderungen analysieren und in ein C-Programm umsetzen (Top-Down-Denken).
 - Methoden der **Fehlersuche**: Sie können systematisch mit modernen Werkzeugen (Debugger) Fehler im Quellcode erkennen und beheben.
 - Die Bewertung der **Software-Qualität**: Sie erkennen die Notwendigkeit strukturierter und dokumentierter Softwareerstellung. Sie können verständlichen Code erstellen und Sie kennen typische Modelle zur Beschreibung von Software (Flussdiagramm, Sequenzdiagramm, Zustandsdiagramm).
 - die Befähigung zur **selbständigen** Aneignung und **Anwendung** (wissenschaftlicher) Erkenntnisse: Sie können einschlägige (englischsprachige) Literatur lesen und verstehen.
- Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden erlangen Sozial- und Selbstkompetenz durch ...
 - die **teamorientierte Projektarbeit**: Sie können im Team C-Programme entwickeln und implementieren.
 - persönliches Zeitmanagement**: Sie können sich im Rahmen der Vor- und Nachbereitung der Seminare, der Praktika und der Prüfung Ihre persönliche Arbeitsweise strukturieren und optimieren.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

- Grundlegende Elemente der Programmiersprache C: Bezeichner, Schlüsselwörter, elementare Datentypen,
- Variablenvereinbarung: Definition, Deklaration, Datentypen
- Elementare Ein- und Ausgabe: formatierte Ein- und Ausgabe über Tastatur und Konsole
- Ausdrücke und Operatoren: Wert, Unäre bzw. Binäre Operatoren, Operatorpriorität, Familien von Operatoren (bitweise, logische, arithmetische, sowie Zuweisungs- bzw. Vergleichsoperatoren und spezielle Operatoren)

5. Ablaufstrukturen: Verzweigungen, Auswahlanweisungen, Schleifen, Verbundanweisungen
6. Zeiger: Referenzierung und Dereferenzierung, Zeigerarithmetik
7. Funktionen: Definition, Deklaration (Funktionsprototyp), Funktionsaufruf, Rückgabewert und Parameter
8. Komplexe Datenstrukturen: Felder (Array), Strukturen, Unions, Auzählungen (Enum)
9. Dateioperationen: Anlegen, Lesen und Schreiben von Dateien, formatierte Ein- und Ausgabe, Zeilenweise Ein- und Ausgabe, binäre Ein- und Ausgabe
10. Speicherverwaltung: Speicherverwaltungsfunktionen
11. Präprozessor: Präprozessorsymbole, Ersetzungsmechanismus, bedingte Compilierung, Includemechanismus, Makros

Anwendung der Inhalte durch eigenständige Bearbeitung mit Hilfestellungen und Diskussion der Lösungen

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Übungsblätter, (elektronische) Tafel, Beamer-Präsentation, Live-Demonstration von C-Programmen

M. Dausmann, U. Bröckl, D. Schoop, J. Goll: C als erste Programmiersprache – vom Einsteiger zum Fortgeschrittenen, Vieweg+Teubner, 7. Auflage, 2011.

R. Klima, S. Selberherr: Programmieren in C, Springer, 3. Auflage, 2010.

P. Prinz: C – das Übungsbuch Testfragen und Aufgaben mit Lösungen, 1. Auflage, mitp, 2011.

B. Kernighan, D. Ritchie: The C Programming Language, Prentice Hall Software, 2000.

J. Wolf: C von A bis Z, Galileo, 2009 (https://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z)

R. H. García: ANSI C 3.0 Grundlagen der Programmierung - Ihr erfolgreicher Einstieg in die Sprache C!, 1. Auflage, 2017 (<https://herdt-campus.com/product/CANSI3?layout=s>)

Internationalität (Inhaltlich)

Internationality

Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)

Method of Assessment

Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten	Überprüfung des Wissensstands zu den fachlichen Inhalten der Lehrveranstaltung. Entwicklung und Programmierung C-Programme.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Programmieren für Elektrotechniker 2

Programming for Electrical Engineering 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	PGM2	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Sommersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Gerald Pirkel			Prof. Dr. Gerald Pirkel	

Voraussetzungen*

Prerequisites

keine

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Wird auch in folgenden Studiengängen verwendet: Ingenieurpädagogik – Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (IPE)	Seminaristischer Unterricht, Übungen,	Vorlesung mit Übungsanteil (4 SWS x 15 Wochen) 60h Selbststudium 60h Prüfungsvorbereitung <u>30h</u> 150h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- **Fachkompetenz:**
Die Studierenden
 - analysieren Problemstellungen und leiten geeignete objektorientierte Lösungsansätze ab,
 - entwerfen Klassenstrukturen und Vererbungshierarchien unter Berücksichtigung von Wiederverwendbarkeit und Wartbarkeit,
 - implementieren Programme unter Einsatz zentraler Konzepte wie Klassen, Objekte, Vererbung und Polymorphie,
 - bewerten verschiedene Implementierungsansätze hinsichtlich Effizienz, Lesbarkeit und Erweiterbarkeit,
 - wählen geeignete Datentypen, Datenstrukturen sowie Kontrollstrukturen problemorientiert aus und setzen diese zielgerichtet ein.
- **Methodenkompetenz:**
Die Studierenden
 - entwickeln eigenständig Algorithmen zur Lösung strukturierter Problemstellungen,
 - analysieren und strukturieren Daten sowie Programmabläufe systematisch,
 - implementieren und testen Programme unter Nutzung geeigneter Methoden der Fehleranalyse und -behebung,
 - verarbeiten Daten aus Dateien (Einlesen, Strukturieren, Ausgeben) und integrieren diese in Programme,
 - bewerten die Qualität von Algorithmen und Programmen anhand grundlegender Kriterien (z. B. Effizienz, Verständlichkeit).
- **Sozialkompetenz:**
Die Studierenden
 - arbeiten kooperativ in kleinen Gruppen an der Entwicklung von Lösungsansätzen,
 - kommunizieren fachliche Inhalte und Lösungsstrategien nachvollziehbar im Team,
 - diskutieren und bewerten unterschiedliche Lösungswege konstruktiv,
 - übernehmen Verantwortung für Teilaufgaben innerhalb eines gemeinsamen Projekts.
- **Selbstkompetenz:**
Die Studierenden
 - organisieren und steuern ihren Lern- und Arbeitsprozess eigenständig und zielorientiert,
 - reflektieren ihre Lösungsansätze sowie ihren Lernfortschritt kritisch,
 - identifizieren eigene Wissenslücken und erschließen sich fehlende Inhalte selbstständig,
 - arbeiten strukturiert und ausdauernd an der Lösung komplexerer Aufgabenstellungen.

Inhalte der Lehrveranstaltungen		
Course Content		
Objektorientierte Programmierung am Beispiel der Sprache C++ - Konzept der Objektorientierten Programmierung (Klassen, Kapselung, Vererbung, Polymorphismus) - Unterscheidung Klassen und Objekte - Dynamischer Speicher, Anforderung, Verwaltung und Rückgabe, Smarte Pointer / Garbage Collection - Exception Handling - Container der STD Library, Iteratoren - Überladung von Operatoren - Streams am Beispiel Dateien und serieller Verbindungen - String Verarbeitung - Multi Thread Anwendungen und Algorithmen, Locks und Semaphoren - Nutzung moderner Entwicklungsumgebungen und Quellcodeverwaltungssysteme Für Dual-Studierende Die dual Studierenden können Beispiele zur C++-Modellierung aus ihrer betrieblichen Praxis in das seminaristische Unterrichtsgeschehen einfließen lassen. Eine inhaltliche oder methodische Verzahnung mit Themen, Daten oder Beispielen aus Partnerunternehmen ist nur möglich, wenn keine Vertraulichkeitserklärungen dazu benötigt werden.		
Lehrmaterial / Literatur		
Teaching Material / Reading		
C++ lernen – professionell anwenden – Lösungen nutzen Auflage: 7., Ulrich Breymann, überarbeitete Auflage, eISBN: 978-3-446-47846-6, Print ISBN: 978-3-446-47689-9 Skript zur Vorlesung		
Internationalität (Inhaltlich)		
Internationality		
Die Vorlesung wird in deutscher Sprache abgehalten.		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO)		
Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten	Siehe Qualifikationsziele / Kompetenzen

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Mathematik für Ingenieurwesen 1

xMathematics for Engineering 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	MFI1	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Wintersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Nada Sissouno			Prof. Dr. Nada Sissouno, Prof. Dr. Fabian Brunner	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Die Studentinnen und Studenten sollten über folgende Grundlagen aus der Schulmathematik verfügen:

- Term-Umformungen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen,
- Elementare Geometrie, Vektoren in der Ebene und im Raum,
- Funktionsbegriff und grundlegende Kenntnisse zu elementaren Funktionen (rationale, trigonometrische und Arcus-Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus),
- Grundzüge der Grenzwert-, Differenzial- und Integralrechnung.

Das Modul Mathematik für Ingenieurwesen 1 dient auch dazu, Lücken in den vorgenannten Themen zu schließen.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Wird auch in folgenden Studiengängen verwendet: Ingenieurpädagogik – Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (IPE) Geoinformatik und Landmanagement (GI)	Seminaristischer Unterricht, Übungen	Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen) 60h Übungen (1 SWS x 15 Wochen) 15h Selbststudium 45h Prüfungsvorbereitung <u>30h</u> 150h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- **Fachkompetenz:** Die Studentinnen und Studenten (er-) kennen einschlägige mathematische Muster (Term- und Formelstrukturen, Typen von Funktionen oder Grenzwerten), sie können Standard-Rechenverfahren sicher praktisch anwenden (z. B. Faktorisierung/Nullstellenbestimmung von Polynomen, Gauß-Jordan-Verfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, Rechnen mit Matrizen und Vektoren bzw. mit komplexen Zahlen). Die Studentinnen und Studenten können wesentliche mathematische Konzepte erläutern und auf deren Basis argumentieren (z. B. Funktion und Umkehrfunktion, Grenzwert und Stetigkeit bzw. Differenzierbarkeit, Lösbarkeit linearer Gleichungssysteme).
- **Methodenkompetenz:** Die Studentinnen und Studenten können anwendungsbezogene oder umgangssprachliche Aufgabenstellungen mathematisch adäquat modellieren und mit geeigneten mathematischen Methoden bearbeiten.
- **Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studentinnen und Studenten lernen, mathematische Problemstellungen mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und zu diskutieren. Durch das Selbststudium erwerben die Studentinnen und Studenten die Fähigkeit zur eigenständigen Erarbeitung von mathematischen Inhalten, zur Verständnisüberprüfung sowie zum Zeitmanagement.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Aussagen, Mengen, Zahlenmengen; Reelle Folgen und Funktionen; Differenzialrechnung; Lineare Algebra (Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinanten); Vektorrechnung; Komplexe Zahlen

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
T. Arens et al.: Mathematik. 4. Auflage, Springer Spektrum, 2018. J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieursstudium. 4. Auflage, Hanser, 2018. K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 1 (6. Auflage) & 2 (4. Auflage), Springer, 2003. L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 (15. Aufl.) & 2 (14. Aufl.), Springer, 2018 bzw. 2015. Formelsammlungen, z. B. G. Merziger et al.: Formeln + Hilfen Höhere Mathematik. 8. Auflage, Binomi, 2018.		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	Klausur 60 Minuten Teile der Prüfung können mittels Antwort-Auswahl-Verfahren (MC-Verfahren) durchgeführt werden.⁴⁾ unbenotete Pflichtübungen (verteilt über das Semester), in denen als Zulassungsvoraussetzung zur Klausur insgesamt 40% der Gesamtpunktzahl aller Pflichtübungen erreicht werden müssen Die Pflichtübungen werden jeweils im Winter- und Sommersemester angeboten.	Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

⁴⁾ Mit Hilfe des Antwort-Auswahl-Verfahrens ist es als einziges Prüfungsverfahren möglich, Fach- und Methodenkompetenzen hinsichtlich der Kenntnis, der Anwendung und Verknüpfung der in der Veranstaltung behandelten mathematischen Begriffe, Strukturen und Aussagen zu überprüfen, ohne dass eine umfangreiche Beantwortung der Fragen durch die Studierenden erfolgen muss. Dadurch können im Gegensatz zu einem offenen Antwortformat deutlich mehr Fragen beantwortet werden, was zu einer Erhöhung der Messgenauigkeit in den o. g. Bereichen führt.

Mathematik für Ingenieurwesen 2

Mathematics for Engineering 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	MFI2	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Sommersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Nada Sissouno			Prof. Dr. Nada Sissouno, Prof. Dr. Fabian Brunner	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Die Studentinnen und Studenten sollten über folgende Kenntnisse und Fertigkeiten verfügen:

- fundierte Kenntnisse über elementare Funktionen und Beherrschen der zugehörigen Rechenverfahren,
- Rechnen mit Grenzwerten, Konzepte Stetigkeit und Differenzierbarkeit i. V. m. Grenzwerten,
- Differenzialrechnung in einer reellen Variablen (Differentiationsregeln),
- Rechnen mit Matrizen und Lösen linearer Gleichungssysteme, Lösbarkeit von linearen Gleichungssystemen,
- Rechnen mit komplexen Zahlen, Verständnis komplexer Wurzeln und Zeiger.

Die Studentinnen und Studenten sollten zudem in der Lage sein, sich selbstständig mathematische Inhalte erarbeiten zu können.

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Wird auch in folgenden Studiengängen verwendet: Ingenieurpädagogik – Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (IPE)	Seminaristischer Unterricht, Übungen	Vorlesung (4 SWS x 15 Wochen) 60h Übungen (1 SWS x 15 Wochen) 15h Selbststudium 45h Prüfungsvorbereitung <u>30h</u> 150h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- **Fachkompetenz:** Die Studentinnen und Studenten (er-) kennen auch komplexere mathematische Muster (z. B. Typen von Differenzialgleichungen), sie beherrschen auch komplexere Rechenverfahren (Integration komplexerer Integranden, Lösungsverfahren für einfache Typen gewöhnlicher Differenzialgleichungen). Die Studentinnen und Studenten können wesentliche Konzepte der Integralrechnung sowie der Lösungstheorie gewöhnlicher Differenzialgleichungen erläutern und auf deren Basis argumentieren. Die Studentinnen und Studenten können zu gegebenen Matrizen die Eigenwerte und Eigenvektoren bestimmen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studentinnen und Studenten verstehen ingenieurmathematische Modelle (z. B. Schwingungs-Differenzialgleichungen) und können diese interpretieren. Sie können auch komplexere anwendungsbezogene Aufgabenstellungen mathematisch adäquat modellieren und mit geeigneten mathematischen Methoden bearbeiten.
- **Persönliche Kompetenzen (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studentinnen und Studenten lernen, komplexere mathematische Problemstellungen mit ihren Kommiliton(inn)en zu erörtern und zu diskutieren. Durch das Selbststudium vertiefen die Studentinnen und Studenten die Fähigkeit zur eigenständigen Verständnisüberprüfung sowie zum Zeitmanagement.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Integralrechnung, Lineare Abbildungen, Eigenwerte und Eigenvektoren, gewöhnliche Differenzialgleichungen

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
T. Arens et al.: Mathematik. 4. Auflage, Springer Spektrum, 2018. J. Koch, M. Stämpfle: Mathematik für das Ingenieursstudium. 4. Auflage, Hanser, 2018. K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik. Band 1 (6. Auflage) & 2 (4. Auflage), Springer, 2003. L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1 (15. Aufl.) & 2 (14. Aufl.), Springer, 2018 bzw. 2015. Formelsammlungen, z. B. G. Merziger et al.: Formeln + Hilfen Höhere Mathematik. 8. Auflage, Binomi, 2018.		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
- nicht zutreffend -		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	90 Minuten Teile der Prüfung können mittels Antwort-Auswahl-Verfahren (MC-Verfahren) durchgeführt werden.* ⁴⁾	Alle oben unter "Fachkompetenzen" angegebenen Lernziele.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

⁴⁾ Mit Hilfe des Antwort-Auswahl-Verfahrens ist es als einziges Prüfungsverfahren möglich, Fach- und Methodenkompetenzen hinsichtlich der Kenntnis, der Anwendung und Verknüpfung der in der Veranstaltung behandelten mathematischen Begriffe, Strukturen und Aussagen zu überprüfen, ohne dass eine umfangreiche Beantwortung der Fragen durch die Studierenden erfolgen muss. Dadurch können im Gegensatz zu einem offenen Antwortformat deutlich mehr Fragen beantwortet werden, was zu einer Erhöhung der Messgenauigkeit in den o. g. Bereichen führt.

Physik 1

Physics 1

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	PHY1	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Wintersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Hubert Rubenbauer			Prof. Dr. Hubert Rubenbauer	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Hochschulzugangsberechtigung; ggf. ergänzt durch Vorbereitungskurse der Hochschule (Propädeutikum)

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang EI	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum	Vorlesung (3SWS x 15 Wochen) 45h Praktikum (1SWS x 15 Wochen) 15h Selbststudium 60h Prüfungsvorbereitung <u>30h</u> 150h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen und verstehen die für Ingenieurarbeit wichtigsten physikalischen Gesetze und Sachverhalte in Grundgebieten der Physik (siehe Inhalte der Lehrveranstaltungen) und können physikalische Aufgaben und Problemstellungen in diesen Gebieten (auf dem Niveau für Hochschulen für angewandte Wissenschaften) analysieren und lösen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig in weitere physikalische Gebiete einzuarbeiten und die erworbenen Kenntnisse auf veränderte Randbedingungen und Problemstellungen zu übertragen.
- Die Studierenden können im Labor zu einer Auswahl an Themen praktische physikalische Sachverhalte experimentell untersuchen, dazugehörige Messungen mit den Laborgeräten durchführen und die Messergebnisse im Kontext der physikalischen Zusammenhänge auswerten.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren. Sie arbeiten im Praktikum in kleinen Teams.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Im Modul werden Grundzüge der technischen Mechanik/Statik und Dynamik vermittelt:

a) technische Mechanik/Statik: Kräfte, Kräftegleichgewicht, Statik starrer Körper, Wechselwirkungsgesetz, Überlagerungsprinzip der Kraftwirkungen;

b) Dynamik: geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, Erhaltungssätze für Impuls, Drehimpuls und Energie;

Schwingungen: freie, gedämpfte und erzwungene Schwingung, Amplituden- und Resonanzfunktion, gekoppelte Schwingungen.

Der zweite Schwerpunkt liegt auf der Thermodynamik mit deren grundlegenden thermischen Größen und Gesetzmäßigkeiten sowie einfachen thermodynamischen Kreisprozessen zur Beschreibung komplexer Prozesse der Energieumwandlung.

In vorlesungsbegleitenden Praktika werden die Inhalte anhand verschiedener Versuche vertieft, beispielsweise zur Bestimmung des Massenträgheitsmoments aus Drehschwingung, zu freien und erzwungenen Schwingungen, zu gekoppelten Schwingungen und zum Stirling-Motor.

Lehrmaterial / Literatur Teaching Material / Reading		
Vorlesungsskript, Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen, Datenblätter. Praktikum: spezielle Versuchsaufbauten, Messgeräte, Oszilloskop, Auswertungsprogramme Hering, Martin, Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag Tipler; Mosca; Kersten; Wagner. Physik für Studierende der Naturwissenschaften und Technik, Springer Spektrum Verlag Kuchling, Taschenbuch der Physik, Carl Hanser Verlag Helmut Lindner, Physikalische Aufgaben, Hanser Fachbuchverlag		
Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 Minuten mögliche Bonuspunkte: Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden. Diese ergeben sich aus: – erfolgreiche Teilnahme (Anwesenheit) an allen 4 vereinbarten Praktikumsversuchen (-versuchsterminen und -themen) und dazu – 2 ausreichende, unbenotete schriftliche Ausarbeitungen der einen Hälfte der 4 Praktikumsversuche (andere Hälfte durch Praktikumpartner). Dokumentation/Nachweisführung und Anrechnungsdetails z.B. durch Testatbogen. Für entschuldbare Fehlzeiten wird maximal 1 Zusatzersatztermin angeboten.	Fragen zum Verständnis und Berechnungen von Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung (s.o.) Selbständiger, praktischer und experimenteller Umgang mit Laborgeräten und fachlichen Aufgaben kann nicht in Form einer schriftlichen Prüfung geprüft werden und wird daher mit den Bonuspunkten zum Praktikum honoriert.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Physik 2

Physics 2

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	PHY2	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Sommersemester	60
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Dr. Alexander Prinz			Prof. Dr. Alexander Prinz	
Voraussetzungen* Prerequisites				
keine				
*Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.				
Verwendbarkeit Usability			Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Pflichtmodul im Studiengang EI			Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum	Vorlesung (3SWS x 15 Wochen) 45h Praktikum (1SWS x 15 Wochen) 15h Selbststudium 60h Prüfungsvorbereitung <u>30h</u> 150h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen und verstehen die für Ingenieurarbeit wichtigsten physikalischen Gesetze und Sachverhalte in Grundgebieten der Physik (siehe Inhalte der Lehrveranstaltungen) und können physikalische Aufgaben und Problemstellungen in diesen Gebieten (auf dem Niveau für Hochschulen für angewandte Wissenschaften) analysieren und lösen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden sind in der Lage, sich selbständig in weitere physikalische Gebiete einzuarbeiten und die erworbenen Kenntnisse auf veränderte Randbedingungen und Problemstellungen zu übertragen.
- Die Studierenden können im Labor zu einer Auswahl an Themen praktische physikalische Sachverhalte experimentell untersuchen, dazugehörige Messungen mit den Laborgeräten durchführen und die Messergebnisse im Kontext der physikalischen Zusammenhänge auswerten.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren. Sie arbeiten im Praktikum in kleinen Teams.

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Das Modul vermittelt grundlegende Konzepte zu Wellen und Teilchen sowie zu mechanischen und elektromagnetischen Wellen. Darauf aufbauend werden Inhalte der Wellenoptik behandelt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Wechselwirkung von Teilchen und Wellen mit Materie, insbesondere am Beispiel des photoelektrischen Effekts. In vorlesungsbegleitenden Praktika werden die Inhalte anhand verschiedener Versuche vertieft, beispielsweise zu Wellen, zum Doppler-Effekt, zu wellenoptischen Phänomenen mit Lasern sowie zu Anwendungen im Bereich der Solarphysik.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Vorlesungsskript, Tafel, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), Praktikumsanleitungen, Datenblätter, Musterprüfungen.

Praktikum: spezielle Versuchsaufbauten, Messgeräte, Oszilloskop, Auswertungsprogramme

Hering, Martin, Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer Verlag

Kuchling, Taschenbuch der Physik, Carl Hanser Verlag

Helmut Lindner, Physikalische Aufgaben, Hanser Fachbuchverlag

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form ¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung ^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 Minuten Durch die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum können Bonuspunkte für die Klausur erworben werden. Diese ergeben sich aus: - erfolgreiche Teilnahme (Anwesenheit) an allen 4 vereinbarten Praktikumsversuchen (-versuchsterminen und -themen) und dazu - 2 ausreichende, unbenotete schriftliche Ausarbeitungen zu einer Hälfte der 4 Praktikumsversuche (andere Hälfte durch Praktikumpartner). Dokumentation/Nachweisführung und Anrechnungsdetails z.B. durch Testatbogen. Für entschuldbare Fehlzeiten wird maximal 1 Zusatz-Ersatztermin angeboten.	Fragen zum Verständnis und Berechnungen von Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung und des Praktikums (s.o.) Selbständiger, praktischer und experimenteller Umgang mit Laborgeräten und fachlichen Aufgaben kann nicht in Form einer schriftlichen Prüfung geprüft werden und wird daher mit den Bonuspunkten zum Praktikum honoriert.

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

Elektronische Bauelemente

Electronic Devices

Zuordnung zum Curriculum Classification	Modul-ID Module ID	Art des Moduls Kind of Module	Umfang in ECTS-Leistungspunkten Number of Credits
	EBE	Pflichtmodul	5

Ort Location	Sprache Language	Dauer des Moduls Duration of Module	Vorlesungsrhythmus (WiSe/SoSe) Frequency of Module	Maximale Teilnehmerzahl Max. Number of Participants
Amberg	Deutsch	einsemestrig	jährlich / Sommersemester	45
Modulverantwortliche Module Convenor			Dozent/-in Professor / Lecturer	
Prof. Matthias Söllner			Prof. Matthias Söllner	

Voraussetzungen*

Prerequisites

Mathematik 1, Elektrotechnik 1

***Hinweis: Beachten Sie auch die Voraussetzungen nach Prüfungsordnungsrecht in der jeweils gültigen SPO-Fassung.**

Verwendbarkeit Usability	Lehr- und Lernformen Teaching Methods	Workload
Wird auch in folgenden Studiengängen verwendet: Ingenieurpädagogik – Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik (IPE)	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Praktikum	Vorlesung (3SWS x 15 Wochen) 45h Praktikum (1SWS x 15 Wochen) 15h Selbststudium 60h Prüfungsvorbereitung <u>30h</u> 150h

Qualifikationsziele des Moduls

Learning Outcomes

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über die folgenden fachlichen, methodischen und persönlichen Kompetenzen (Sozial- und Selbstkompetenz):

- **Fachkompetenz:** Die Studierenden kennen grundlegende Herstellungsverfahren, den physikalischen Aufbau, die Eigenschaften und die Kenngrößen aktiver und passiver, diskreter und integrierter elektronischer Bauelemente sowie deren typische Anwendungsmöglichkeiten in elektronischen Schaltungen.
- **Methodenkompetenz:** Die Studierenden können Bauteile auswählen und anhand derer Eigenschaften bewerten. Sie können grundlegend Schaltpläne aktueller Elektronik-Schaltungen lesen. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf veränderte Schaltungstypen und Problemstellungen zu übertragen. Die Studierenden können im Labor ausgewählte vorgeannte Themen praktisch umsetzen, insbesondere Testaufbauten und Muster erstellen und typische Kenngrößen mit Messgeräten und Oszilloskop erfassen und auswerten.
- **Persönliche Kompetenz (Sozialkompetenz und Selbstkompetenz):** Die Studierenden können das persönliche Zeitmanagement zur Stoffnachbereitung und Prüfungsvorbereitung optimieren. Sie arbeiten im Praktikum in Teams

Inhalte der Lehrveranstaltungen

Course Content

Grundlegendes zu elektronischen Schaltungen: Grundaufbau einer Schaltung, Schaltpläne lesen, Datenblätter lesen, Fehlersuche, Laboraufbau
Eigenschaften und Aufbau elektronischer Bauelemente: Dioden, Si-, Schottky-, Zener- und Photodioden, LED, Bipolar-Transistoren, Unipolar-Transistoren, MOSFETs

Praktikum: Praktische Versuche im Labor, als praktische, eigenständig durchzuführende Aufgaben zu wesentlichen Themen der Veranstaltung.

Lehrmaterial / Literatur

Teaching Material / Reading

Digitale Tafelanschrift, Übungsblätter (mit Lösungsvorschlag), PC mit Beamer, Praktikumsanleitungen, Datenblätter, Kommunikation über elektronische Plattform

Praktikum: Versuchsaufbauten, Oszilloskop, Messgeräte, Signal-Quellen, Auswertungsprogramme
Stefan Goßner, Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag,
Reisch, M., Elektronische Bauelemente, Springer
Seifart, M., Analoge Schaltungen, Verlag Technik
Tietze, U., Schenk, C., Halbleiter Schaltungstechnik, Springer
Horowitz, P., Hill, W., The Art of Electronics, Cambridge University Press

Internationalität (Inhaltlich) Internationality		
Englische Literatur, Englische Datenblätter, Englische Software		
Modulprüfungen (ggf. Hinweis zu Multiple Choice - § 22 Abs. 1 S. 2 ASPO) Method of Assessment		
Prüfungsart bzw. -form¹⁾	Umfang/Dauer und Gewichtung^{2) 3)}	Zu prüfende Lernziele/Kompetenzen
Klausur	60 Minuten	Fragen zum Verständnis und Berechnungen von Aufgabenstellungen zu den fachlichen/theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung und den Inhalten des Praktikums

¹⁾ Beachten Sie dazu geltende Übersicht zu den Prüfungsformen in §§ 20 bis 29 ASPO.

²⁾ Bitte zusätzlich Angaben zur Gewichtung (in % Anteil). Ggf. auch einen Hinweis auf ein Bonussystem geben (vgl. § 33 ASPO).

³⁾ Ggf. Anwesenheitspflicht (§ 9 Abs. 5 S. 2 und § 11 Abs. 2 Nr. 4 ASPO) soll ebenfalls an dieser Stelle vermerkt werden.

3.2 Pflichtmodule des zweiten Studienabschnittes

Die Module des zweiten Studienabschnittes werden ab Sommersemester 2027 ergänzt, wenn die ersten Studierenden der SPO Versions 226B in den zweiten Studienabschnitt sind. Die Modulbeschreibungen können im Modulhandbuch (SPO Version 222B) eingesehen werden.

3.3 Praxisphase

Wird im Sommersemester 2027 ergänzt. Die Modulbeschreibungen können im Modulhandbuch (SPO Version 222B) eingesehen werden.

3.4 Vertiefungsmodule (FW-Module)

Die Gruppe der fachspezifischen Wahlpflichtmodule (FW) zur Vermittlung von Fach-/Methodenkompetenzen haben einen engen fachlichen Bezug zum Studiengang und dienen der fachlichen Profilierung/ Vertiefung des Studiums. Es sind 30 ECTS aus dem folgenden Fächerkatalog zu wählen. Für eine bestimmte Vertiefungsrichtung sind mind. 20 ECTS einer Vertiefungsrichtung notwendig.

Vertiefungsrichtung / Vertiefungsmodul (es sind Module im Umfang von 20 ECTS zu wählen)	SWS	ECTS	Rhythmus
Automatisierung und Energietechnik (AET)			
Vertiefungsmodul	4	5	SoSe
Vertiefungsmodul	4	5	WiSe
Vertiefungsmodul	4	5	SoSe
Vertiefungsmodul	4	5	WiSe
Informations- und Kommunikationstechnik			
Vertiefungsmodul	4	5	WiSe/SoSe
Vertiefungsmodul	4	5	WiSe
Vertiefungsmodul	4	5	SoSe
Vertiefungsmodul	4	5	SoSe

Die Modulbeschreibungen können im Modulhandbuch (SPO Version 222B) eingesehen werden.

3.5 Wahlpflichtmodule (SW-Module)

Die Gruppe der studiengangspezifischen Wahlpflichtmodule (SW) zur Vermittlung von Sozial-/Selbstkompetenzen dienen der Vermittlung und Vertiefung fachübergreifender Kompetenzen und Qualifikationen. Es sind 10 ECTS aus dem folgenden Fächerkatalog zu wählen.

Modul	SWS	ECTS	Rhythmus
Wahlpflichtmodule (es sind Module im Umfang von 10 ECTS zu wählen)			
Wahlmodul	4	5	WiSe
Wahlmodul	4	5	SoSe
Wahlmodul	4	5	WiSe
Wahlmodul	4	5	SoSe
Wahlmodul	4	5	SoSe
Wahlmodul (vhb)	4	5	WiSe/SoSe

Die Modulbeschreibungen können im Modulhandbuch (SPO Version 222B) eingesehen werden.

3.6 Bachelorabschluss

Die Modulbeschreibungen können im Modulhandbuch (SPO Version 222B) eingesehen werden.