

Modulhandbuch Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)

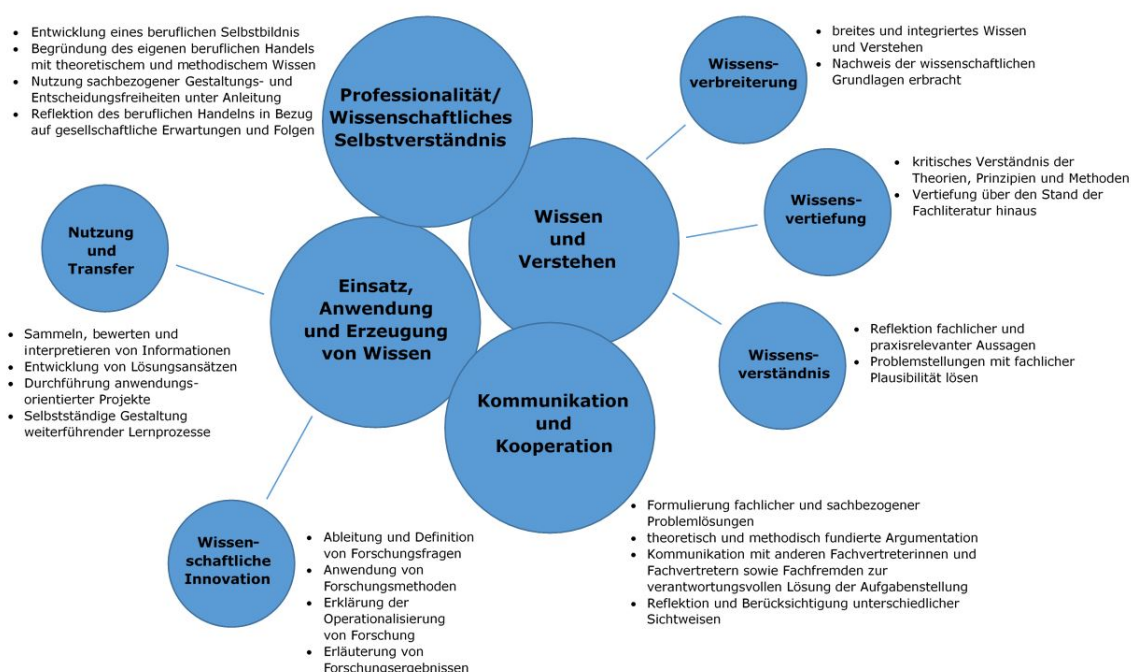
Bei der Gestaltung eines Studiengangs wird zusätzlich zu Studien- und Prüfungsordnungen ein Modulhandbuch erstellt, das eine inhaltliche Beschreibung der Module und die zu erwerbenden Kompetenzen enthält. Module können verpflichtend oder Teil des Wahlbereiches sein. Jedes Modul wird mit einer Modulabschlussprüfung abgeschlossen und mit einer bestimmten Anzahl an Kreditpunkten versehen. Studiengänge und damit auch Module sind konsequent von den zu erreichenden Qualifikationszielen (Learning Outcomes) her konzipiert.

In den Feldern

- Wissen und Verstehen,
- Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen,
- Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität und
- Kommunikation und Kooperation

werden Kompetenzen im Verlauf des Studiums im jeweiligen fachspezifischen Kontext erworben. Dabei werden nicht alle Kompetenzen oder deren Ausprägungen in jedem Modul erworben; relevant ist, dass am Ende des Studiums die Studierenden alle Kompetenzen erworben haben.

Basis hierfür ist der Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) und die Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4 Absätze 1 – 4 des Studienakkreditierungsstaatsvertrag der Kultusministerkonferenz.



Studiengangsziele

Die Studierenden werden in der Lage sein Projekte der Elektromobilität, regenerative Energien und des Energiemanagements im Sinne von Fragen der effizienten Energiespeicherung und eines Batteriemanagementsystems, eigenständig und in Teams, zu bearbeiten. Sie können die Energiewende aktiv mitgestalten.

Die Studierenden können in den Unternehmen an Projekten mitwirken und auch Projekte oder Teilprojekte eigenständig bearbeiten.

Die Studierenden sind in der Lage die Kosten und die Funktion nach den Vorgaben des Projekts zu berücksichtigen.

Die Studierenden sind in der Lage Methoden der Anforderungsanalyse anzuwenden, Spezifikationen zu erstellen und das Produkt zu implementieren.

Die Studierenden wissen, dass die Entwicklung der Testbarkeit, und damit die Qualität des Produkts, den gesamten Entwicklungsprozess begleiten muss.

Die Studierenden lernen eigenverantwortlich zu arbeiten, aber auch in einem Team Lösungen zu finden.

Inhalt Module

Grundstudium

Elektrotechnik 1: Grundlagen
Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik
Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich
Messtechnik 1: Grundlagen
Mathematik 3: Analysis 2
Robotik
Programmieren
Elektrotechnisches Praktikum
Digitaltechnik
Elektronik
Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1
Physik Mechanik
Mathematik 1: Analysis 1
Mathematik 2: Lineare Algebra
Werkstoffkunde
Maschinenkonstruktion
Kraftfahrzeugtechnik: Grundlagen, Praxis und digitaler Entwurf (CAD)

Hauptstudium

Digitale Signalverarbeitung
Professional English B2 für deutschsprachige Studierende
Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende
Projekt Seminar
Leistungselektronik
Regelungstechnik
Mikrocontroller
Automotive Electronic Controls
Verkehrstelematik
Bildverarbeitung
Regenerative Energien Energiespeicherung und Energiespeicherung
Regenerative Energien
Elektrische Antriebsstränge
Elektrische Antriebe
Wahlmodul
Praxissemester
Bachelor-Arbeit
Echtzeitprogrammierung
Solar Cells, Fuel Cells and Batteries

Modul: Elektrotechnik 1: Grundlagen

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI01
Modultitel:	Elektrotechnik 1: Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Elektrotechnik - Gleichstromkreise - Netzwerkberechnungsverfahren - Wechselgrößen und ihre Darstellung - Komplexe Rechnung und ihre Anwendung bei Wechselstromgrößen - Netzwerkberechnung bei Wechselstrom - Grundzweipole bei beliebigen zeitabhängigen Spannungen - Drehstrom - Nachhaltigkeit
Veranstaltungen:	Analyse elektrischer Netzwerke
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Oberstufenmathematik, Oberstufenphysik
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik Modul: Messtechnik 1: Grundlagen Modul: Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich Modul: Elektrotechnisches Praktikum Modul: Elektronik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Kories, Schmidt: Electrical Engineering – A Pocket Reference, Springer Führer, Heidemann, Nerreter: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1, Stationäre Vorgänge. ISBN 3-445-40668-9. Band 2, Zeitabhängige Vorgänge. ISBN 3-445-40573-9, Hanser Verlag. Altmann, S; Schlayer, D.: Lehr- und Übungsbuch Elektrotechnik. 3. Auflage, 2003. Fv Fachbuchverlag Leipzig im Hanser Verlag, ISBN 3-446-22683-4 Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure, Band 1 Gleichstromtechnik und elektromagnetisches Feld. ISBN 3-528-44616-1, E. Band 2 Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator. ISBN 3-528-44617-X, Netz, Heinrich: Formeln der Elektrotechnik und Elektronik. Herausgeber: A. Möschwitzer. ISBN-10: 3446156054, ISBN-13: 978-3446156050 Carl Hanser Verlag.
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben: Elektrische Bauelemente: Kondensator, Spule und Widerstand, Spannung und Strom, Gleichstrom und Wechselstrom.

Absolventinnen und Absolventen können Spannungen in elektrischen Netzwerken für Gleich- und Wechselstrom berechnen. Sie können Drehstromschaltungen berechnen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Absolventinnen und Absolventen können die Methoden der Schaltungsanalyse wiedergeben und können diese auf Schaltkreise anwenden. Sie können unter Auswahl der geeigneten Lösungsmethode Aufgaben Schaltungsentwurfs lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft, Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Modul: Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI02
Modultitel:	Elektrotechnik/Physik 2: Elektrodynamik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Doderer
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrische Ladung, Ladungsquantisierung und Ladungserhaltung - Elektrisches Feld - Elektrostatisches Potenzial und elektrische Spannung - Elektrischer Strom und Ohmscher Widerstand - Magnetisches Feld - Induktion - Transformator - Maxwellscher Verschiebungsstrom - Maxwellsche Gleichungen - Elektromagnetische Wellen
Veranstaltungen:	4236 Elektrodynamik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Tutorium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Analyse elektrischer Netzwerke, Analysis 1
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien</p> <p>Als Grundlagenfach dienen die hier erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten allen weiteren Modulen des Studiengangs.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure Halliday, Resnick, Walker: Physik (Bachelor Edition) Gerthsen, Meschede: Gerthsen Physik</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Sie können elektrische und magnetische Feldprobleme mit mathematischen Methoden lösen. Sie können Induktionsvorgänge berechnen und das Bauteil „Transformator“ in elektrischen Schaltkreisen einsetzen. Absolventinnen und Absolventen können elektrische Motoren und Generatoren in Grundlagen berechnen (die Feldstruktur). Absolventinnen und Absolventen verstehen wie die Bauelemente Kondensator und Spule auf Feldebene funktionieren. Sie verstehen weiter, wie die Induktion in Generatoren wirkt und elektrische Motoren laufen lässt. Sie können die Maxwell'schen Gleichungen beschreiben. Des Weiteren verstehen sie die Funktionsweise des Transformators aus Induktionssicht. Sie können die verschiedenen Bestandteile des gesamten elektromagnetischen Spektrums wiedergeben und einordnen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, elektrostatische, magnetische und stationäre elektrische Strömungsfelder zu berechnen. Des Weiteren können sie magnetische Kreise bestimmen, die die Grundlage zur Berechnung von Drosseln und Transformatoren bilden. Absolventinnen und Absolventen erkennen die Bauelemente Kondensator und Spule aus vorangegangenen Vorlesungen (insbes. Modul Elektrotechnik 1) und können die Wirkmechanismen verstehen und zielgerichtet anwenden. Nachhaltigkeit bei den Komponenten. Sie können einfache Probleme/Aufgaben aus der Elektrodynamik durch Anwendung der erlernten allgemeinen physikalischen Gesetzmäßigkeiten lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft, Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Modul: Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI03
Modultitel:	Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Klaus Werner Kark
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>-Lineare Wechselstromnetze (LTI-Systeme) -Linienspektren periodischer Signale (reelle und komplexe Form der Fourier-Reihe, Leistung, Effektivwert, Klirrfaktor) -Spektren der Fourier-Transformation (Übergang von der Fourier-Reihe, kontinuierliche Spektren, Übertragungsfunktion von Zweitoren) -Ausgleichsvorgänge in linearen Systemen (Differenzialgleichungen und Operatorenrechnung, Laplace-Transformation, Korrespondenzen, Rücktransformation, Schaltvorgänge) Neben und mit den Inhalten der Module werden die Studierenden nachhaltiges Arbeiten, Entwerfen und Wirtschaften lernen.</p>
Veranstaltungen:	4240 Schaltungsanalyse im Zeit- und Frequenzbereich
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit integrierten Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1: Analysis 1, Mathematik 3: Analysis 2, Elektrotechnik 1: Grundlagen (Analyse elektrischer Netzwerke)
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien SG Informatik & Elektrotechnik PLUS</p> <p>nutzbar in weiterführenden Modulen: Digitale Signalverarbeitung Nachrichtentechnik Hochfrequenztechnik Regelungstechnik</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 50 h für Lehrveranstaltungen, 100 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<p>Führer u.a. Grundgebiete der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag, Band 1 - 3 Moeller/Fricke /Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1. B. G. Teubner Stuttgart. Netz: Formeln der Elektrotechnik und Elektronik. Herausgeber: A. Möschwitzer. Carl Hanser Verlag. Kories, Schmidt. W.: Taschenbuch der Elektrotechnik, Verlag Harri Deutsch. Wellers: Aufgabensammlung Elektrotechnik. Girardet Verlag Scheithauer: Signale und Systeme, Teubner, Stuttgart. Weber: Laplace-Transformation, Teubner, Stuttgart. Werner: Signale und Systeme, Vieweg, Wiesbaden.</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen wissen wie man mit dem Werkzeug Integralrechnung und Differentialrechnung umgeht. Sie können die Unterschiede der Signalbeschreibung im Zeitbereich und im Spektralbereich erklären.

Absolventinnen und Absolventen verstehen den Zusammenhang zwischen spektraler Bandbreite und Konvergenz einer Fourier-Reihe. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Zeitfunktionen und ihren Spektren zu erläutern.

Absolventinnen und Absolventen erkennen die Bauelemente Kondensator und Spule aus vorangegangenen Vorlesungen (insbes. Modul Elektrotechnik 1) und können die Wirkmechanismen verstehen und zielgerichtet anwenden.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können Ströme und Spannungen in konzentrierten RLC-Schaltungen bei beliebiger zeitlicher Anregung berechnen. Sie können den Einfluss von Bandbreitebeschränkungen und Hüllkurvenverzerrungen elektrischer Signale darlegen. Absolventinnen und Absolventen entwickeln elektrische Schaltungen, die den Anforderungen nach Bandbreite und Bitrate genügen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können den Nutzen hoher Bandbreite bei der Anwendung moderner Kommunikationssysteme erklären.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Ausgehend von messbaren Zeitfunktionen wird mittels der komplexen Rechnung eine alternative Beschreibung elektrischer Signale im Spektral- bzw. Operatorbereich gegeben, womit sich ein völlig neuer Zugang für die Entwicklung elektrischer Schaltungen ergibt.

Modul: Messtechnik 1: Grundlagen

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI04
Modultitel:	Messtechnik 1: Grundlagen
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>In der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einheiten - Der Messvorgang, Messnormale und Kalibrierkette - Messabweichungen, Toleranzen und Fehlerfortpflanzung - Digitale Messgeräte: digitale Multimeter - Messbereichserweiterung, Messgleichrichter - Analoge und digitale Oszilloskope - Messung von Gleichspannung und Gleichstrom, Wechselspannung und Wechselstrom - Messung von Gleich- und Wechselstromwiderständen <p>Im Praktikum: 4 Versuche, Zeitdauer jeweils ca. 3 Stunden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oszilloskop: Grundlagen des Umgangs mit Oszilloskopen - Berechnung und Messung von Amplituden- und Phasengang von Zweiteilen --- PSPICE-Simulation derselbigen - Automatisierte Messaufbauten auf Grundlage des IEC-Buses - Leistungsmessung bei Drehstrom
Veranstaltungen:	2117 Messtechnik 1 2121 Messtechnik-Labor
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Labor (Anwesenheitspflicht, da ansonsten die Fertigkeiten nicht vermittelt werden können)
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 1: Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90, praktische Übungen
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>Lerch, R.: Elektrische Messtechnik Mühl, T.: Einführung in die elektrische Messtechnik Schrüfer, E.: Elektrische Messtechnik: Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen Morris, A.: Measurement & Instrumentation Principles</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen kennen die (Basis-)einheiten und können die Notwendigkeit einer Kalibrierkette begründen.

Absolventinnen und Absolventen wissen um die Wichtigkeit der Angabe von Abweichungen und Toleranzen bei einem Messergebnis; Ist die Messgröße von anderen Messgrößen abgeleitet, können sie die Fortpflanzung der Messabweichung berechnen.

Absolventinnen und Absolventen kennen die wichtigsten elektrischen Messgeräte (digitales Multimeter und Oszilloskop) und können diese durch Teilnahme an den Labortermine auch sicher bedienen.

Absolventinnen und Absolventen können einfache Filterschaltungen (RC- und RL-Filter) berechnen, simulieren und praktisch aufbauen sowie vermessen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen wenden die gelernten Inhalte zur Überprüfung der Spezifikation elektrischer Geräte an und weisen Fehler nach. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Messergebnisse zu analysieren und relevante Messpunkte von irrelevanten Messpunkten zu unterscheiden und die Qualität von Messgeräten und Messergebnissen zu beurteilen. Sie können, aus dem Umfeld eines Unternehmens, einen angepassten Labor/Prüffeldarbeitsplatz aufbauen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können die gelernten Inhalte unmittelbar im Labor umsetzen und ihr Wissen in der Gruppe/Team einsetzen und diskutieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Modul: Mathematik 3: Analysis 2

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E108
Modultitel:	Mathematik 3: Analysis 2
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Frank Fechter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1. Reelle Funktionen von mehreren Veränderlichen</p> <p>1.1 Grundbegriffe</p> <p>1.2 Differentialrechnung im Rationalen Zahlenraum</p> <p>1.3 Integralrechnung mehrerer Veränderlicher</p> <p>2. Vektoranalysis</p> <p>2.1 Kurven im Raum</p> <p>2.2 Flächen im Raum</p> <p>2.3 Linienintegrale</p> <p>2.4 Potentialfunktionen und Gradientenfelder</p> <p>2.5 Oberflächenintegrale</p> <p>2.6 Divergenz und Rotation eines Vektorfeldes</p> <p>2.7 Sätze von Gauß und Stokes</p> <p>3. Differentialgleichungen</p> <p>3.1 Einführung</p> <p>3.2 Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung</p> <p>3.3 Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten</p> <p>3.4 Systeme von Differentialgleichungen</p> <p>3.5 Numerische Integration von Differentialgleichungen</p>
Veranstaltungen:	1396 Analysis 2 mit Übungen
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen, Tutorien, Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1: Analysis 1, Mathematik 2: Lineare Algebra
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Elektrotechnik und Informationstechnik</p> <p>Informatik & Elektrotechnik PLUS</p> <p>Elektromobilität und regenerative Energien</p> <p>Module Messtechnik, Hochfrequenztechnik, Wireless Communication, Mathematik-Module im Master, u.a.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester

Literatur:	<p>Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2. Vieweg Verlag, Braunschweig, Wiesbaden.</p> <p>Papula L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3. Vieweg Verlag, Braunschweig, Wiesbaden.</p> <p>Brauch, W.; Dreyer, H.-J.; Haacke, W.: Mathematik für Ingenieure. Teubner Verlag, Stuttgart.</p> <p>Burg, K.; Haf, H.; Wille, F.: Höhere Mathematik für Ingenieure. Band 1 Analysis. Teubner Verlag, Stuttgart.</p> <p>Stroud, K. A.; Booth, D. J.: Engineering mathematics. Palgrave Macmillan 2007.</p> <p>Jeffrey, A.: Mathematics for engineers and scientists. Chapman & Hall/CRC, 2005.</p> <p>Croft, A.; Davison, R.; Hargreaves, M.: Engineering mathematics: A foundation for electronic, electrical, communication and system engineers. Prentice Hall 2001.</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können Aufgaben der Analysis mehrerer Veränderlicher (Extremwertaufgaben, Integrale) und Probleme aus der Vektoranalysis lösen. Sie können zudem für mehrere Arten von gewöhnlichen Differentialgleichungen die Lösung bestimmen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können die erlernten Methoden auf gegebene Problemstellungen anwenden. Neben rein mathematischen Problemstellungen können sie auch ausgewählte Probleme aus der Physik und Elektrotechnik mit mathematischen Methoden lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Die Studierenden arbeiten auch in Gruppen kooperativ und verantwortlich.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Modul: Robotik

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E109
Modultitel:	Robotik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Konrad Wöllhaf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	Einleitung, Zielsetzung, Geschichte, Robotertypen, Anwendungen, Industrieroboter als exibles Fertigungsmittel, Soziale Auswirkung, Kinematik, Homogene Transformationsmatrizen, Ergänzungen zur homogenen Transformationsmatrix, Die Denavit-Hartenberg Parameter, Vorwart-, Rückwärtstransformation, Orientierung der Roboterhand, Zusammenstellung der Formeln für die Transformation, Inverse Transformation, Hexapod-Roboter, Bahnplanung, Motivation, Bahnplanung auf Achsebene, Bahnplanung in kartesischen Koordinaten, Kollisionsvermeidung, Dynamik, Grundlagen, Prinzip der virtuellen Arbeit, Der iterative Newton-Euler-Algorithmus, Luh-Walker-Paul, Regelung, Anforderungen an die Regelung, Regelung eines Gleichstrommotors, Implementierung der Regelung, Robotersteuerung, Aufgaben der Robotersteuerung, Hauptkomponenten der Robotersteuerung, Betriebsarten einer Robotersteuerung, Programmierung, Programmiersprachen für Roboter
Veranstaltungen:	5761 Robotik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung; Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Mathematik 1: Analysis 1, Mathematik 3: Analysis 2, Elektrotechnik 1: Grundlagen (Analyse elektrischer Netzwerke)
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien Technik-Entwicklung Angewandte Informatik Wirtschaftsingenieurwesen (Technik-Management)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio 50 % Benotete schriftliche Prüfung 50 % Praktische Arbeit (Labor) unbenotet
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>Robert J. Schilling. Fundamentals of robotics: analysis and control. Prentice-Hall, 1990.</p> <p>John J. Craig. Introduction to robotics: mechanics and control. Addison-Wesley, New York, 1 edition, 1989.</p> <p>Weber, W. Industrieroboter Hanser-Verlag, 2019</p> <p>Behrens, R. Biomechanische Grenzwerte für die sichere Mensch-Roboter-Kollaboration Springer Vieweg, 2018</p> <p>Hesse, S., Greifer-Praxis: Greifer in der Handhabungstechnik Vogel, 1991 DIN EN ISO 10218-2 Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Robotersysteme und Integration (ISO 10218-2:2011) Beuth Verlag, Berlin, 2012</p> <p>Hesse, S. & Malisa, V. (Eds.) Taschenbuch Robotik - Montage - Handhabung Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2016</p> <p>Buxbaum, H.-J. (Ed.) Mensch-Roboter-Kollaboration Springer-Verlag, 2020</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen kennen die Eigenschaften von Industrierobotern und können die Anforderungen bezogen auf die jeweiligen Anforderungen einschätzen. Sie kennen die dynamischen Eigenschaften von Robotern.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen wissen wie bei einem Roboter die einzelnen Achsen gesteuert werden müssen, um eine gezielte Bewegung der Roboterhand im Raum zu ermöglichen. Sie können das Wissen über die Kinematik auch für andere Anwendungen wie Computer-Vision und 3D-CAD übertragen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Programmieren

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E110
Modultitel:	Programmieren
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Martin Zeller
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - Allgemeine Grundlagen der Programmierung (Rechner, Betriebssystem, Compiler) - Elementare Konstrukte der Programmiersprache C (Hauptprogramm, Variable, elementare Datentypen, Operatoren, Verzweigungen, Schleifen) - Funktionen, Parameterübergabe - Komplexe Datentypen (Arrays, Strukturen, Pointer) - Dynamische Speicherverwaltung - Datei Ein-Ausgabe - Rekursive Funktionen - Aufzählungstypen - Präprozessoranweisungen
Veranstaltungen:	Programmieren
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung; Praktikum - oder - E-Learning: Lektionen, Übungen; Hausarbeit: Praktische Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	
Verwendbarkeit des Moduls:	Mikrocontroller, Echtzeitprogrammierung
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	RPA (PF: 50% PA benotet, 50% R benotet): Praktische Arbeit, anhand eines Referats dokumentiert
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 48h, Selbststudium: 102h - oder - Online: 24h, Selbststudium: 102h, Hausarbeit: 24h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Skript - oder - Lektionen, Übungen mit Musterlösungen; sowie ergänzend: - Wolf, Jürgen: C von A bis Z. Galileo Press, Bonn, 2005 (ISBN 3-89842-392-1) - Schildt, Herbert: C: The Complete Reference. Osborne, McGraw-Hill, 2000 (ISBN 0-07-212124-6) - Darnell, Peter A. und Philip E. Margolis: C: A Software Engineering Approach. Springer-Verlag, New York, 1996 (ISBN: 0-387-94675-6)
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die Sprachkonzepte der Programmiersprache C zu erklären und in kleineren Programmieraufgaben anzuwenden; mit Einsatz von Entwicklungswerkzeugen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden zur Programmierung und Implementierung von Programmen mittels den grundlegenden Konzepten der Programmiersprache C

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, Programmierkenntnisse in Projekten mit mehreren Teilnehmern anzuwenden.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die Grundkenntnisse der prozeduralen Programmierung in der Programmiersprache C so anzuwenden, wie dies in den fortgeschrittenen Fächern Mikrocontroller, Echtzeitprogrammierung und Embedded GUI erforderlich ist.

Modul: Elektrotechnisches Praktikum

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E111
Modultitel:	Elektrotechnisches Praktikum
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Raphael Ruf
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> - Schaltungen analysieren - Schaltungen dimensionieren - Lötkurs - Schaltplaneingabe Grundpraktikum 2: Es wird der praktische Umgang von Messungen in Schaltungen geübt (Messpunkte, welches Messgerät, Fehler finden, etc.).
Veranstaltungen:	7092 Grundpraktikum Elektrotechnik 1 : Grundsaltungen 7079 Grundpraktikum Elektrotechnik 2: Implementation und Verifikation
Lehr- und Lernformen:	Labor, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio - Noten der jeweils erfolgreich abgeschlossenen Teilpraktika sind gleich gewichtet und ergeben die Gesamtmodulnote.
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr bereits vorhandenes Wissen in den folgenden Gebieten vertieft und können die entsprechenden Fachinhalte nicht nur wiedergeben, sondern auch erklären:

- Schaltungen analysieren
- Schaltungen dimensionieren
- Schaltungen löten
- Schaltplaneingabe
- Umgang mit Fehlern

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

- Schaltungen analysieren
- Schaltungen dimensionieren
- Schaltungen löten
- Schaltplaneingabe
- Umgang mit Fehlern

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Modul: Digitaltechnik

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E113
Modultitel:	Digitaltechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Grundverknüpfungen, Regeln der Booleschen Algebra. Schaltnetze ohne Speicher (kombinatorische Schaltungen): Beschreibung von Schaltnetzen, Minimierung von Schaltnetzen (KV-Diagramm). Sequentielle Schaltwerke mit Speichern: Realisierungen von asynchronen (SR-Flip-Flop) und synchronen Schaltwerken (JK-FF, T-FF, D-FF). Funktionsbeschreibung durch Zustandsübergangstabellen. Digitale Systeme, Standardfamilien, programmierbare digitale Systeme (PLD), Entwurfswerkzeuge für programmierbare digitale Systeme, Grundlagen von VHDL. Elementare Konstrukte der Programmiersprache C. Vermittlung praktischer Kenntnisse hinsichtlich Konzipierung, Aufbau und Fehlersuche an digitalen Systemen. Lehrinhalte dieses Moduls sind: Grundsaltungen in den Logikfamilien TTL und CMOS. Entwurf von Schaltnetzen (Darstellung einer KV-Tafel). Entwurf von Schaltnetzen unter Einsatz von programmierbaren digitalen Schaltungen (FPGA).</p>
Veranstaltungen:	Digitaltechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Rechnertechnologie Modul: Digitales Praktikum Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1 und 2 Modul: Digitale Signalverarbeitung Modul: Mikrocontroller
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Roth, C. H.: Fundamentals of Logic Design, Nelson Engineering (Englisch) Fricke, K.: Digitaltechnik - Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker, Teubner (Deutsch)
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können grundlegende Kenntnisse hinsichtlich Konzipierung, Berechnung und Aufbau von digitalen Systemen angeben. Beginnend mit einer Darstellung der verwendeten Begriffe folgen die Regeln zur Analyse und zum Entwurf von Schaltungen. Es schließt sich die Darstellung der Funktionsweise von kombinatorischen Schaltungen ohne Speicher und von Schaltwerken mit Speichern an.

Nach einführenden Beispielen kennen Absolventinnen und Absolventen bestehende Logikfamilien und können programmierbare digitale Schaltungen entwerfen. Sie sind in der Lage, den Aufbau digitaler Schaltungen unter Verwendung von Bausteinen aus Standardfamilien und von programmierbaren digitalen Bausteinen mit VHDL zu erläutern.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Praktikumsversuche sind so konzipiert, dass Absolventinnen und Absolventen vor Versuchsdurchführung die einzelnen Fragestellungen in einer Hausarbeit zu erarbeiten haben. Die Versuche werden teilweise an Schaltungsbrettern und teilweise an Personal-Computern durchgeführt.

Die Studenten können verschiedene digitale Schaltungen entwerfen und erklären.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

Modul: Elektronik

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E116
Modultitel:	Elektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Pfeil
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none">• Ideale und reale Verstärker, invertierender und nichtinvertierender Verstärker, Summierer und Subtrahierer, Integrator, Differentiator.• Filter.• Dioden und Zenerdioden.• Bipolar-Transistoren.• Grundschaltungen mit einem Transistor.
Veranstaltungen:	1815 Elektronik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 1: Grundlagen, Messtechnik 1: Grundlagen
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Gossner, Stefan: Grundlagen der Elektronik, 3.Auflage, Shaker-Verlag. Tietze, Schenk: Halbleiterschaltungstechnik, 11. Auflage, Springer-Verlag.
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können Basiskomponenten, typische Grundsaltungen und grundlegende Analysemethoden der Elektronik beschreiben. Basiskomponenten sind ideale und reale (Operations-) Verstärker oder diskrete Bauteile wie Dioden, MOS- und Bipolartransistoren. Einfache Grundsaltungen und Filter enthalten in der Regel eine aktive Basiskomponente.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Das "Praktikum Elektrotechnik/Elektronik" ergänzt die Vorlesungen "Elektrotechnik 1" und "Grundlagen der Elektronik" mit ausgewählten Laborübungen. Absolventen und Absolventinnen können das Verhalten von Grundsaltungen Schaltung im Zeit- und im Frequenzbereich von in der Praxis gängigen Schaltungen "von Hand" und mit rechnergestützter Analysemethoden wie MATLAB und PSPICE untersuchen und beschreiben.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E117
Modultitel:	Rechnergestützter Schaltungsentwurf 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Schaltungsentwurf Praktikum:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Simulation analoger Schaltungen 2) Schaltungs- und Systemsimulation mit VHDL 3) Fehlersimulation und Testbarkeits-Analyse 4) Synthese und Personalisierung am Beispiel von FPGAs 5) Verifikation und Test von Prototypen <p>Microcontroller: Verwendung der Arduino IDE. Anschließen und betreiben von Arduino Mikrocontrollern. Erarbeiten grundlegender Funktionsweisen des Mikrocontrollers. Erstellen und Flashen von Programmen für den Mikrocontroller. Nutzung der Ein- und Ausgabe-Schnittstellen des Mikrocontrollers. Einfache Projekte mit externer Beschaltung.</p>
Veranstaltungen:	Schaltungsentwurf Praktikum Grundpraktikum Elektrotechnik 3: Programmieren von uC
Lehr- und Lernformen:	Labor
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnisches Praktikum, Digitaltechnik, Rechnertechnologie
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Rechnergestützter Schaltungsentwurf 2 Modul: Digitale Signalverarbeitung Modul: Mikrocontroller
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	50% prog. VHDL, 50% prog. uC, beides prakt. Programmierarbeit mit schriftl. Dokumentation
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Der Arbeitsaufwand beträgt ca. 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	Schaltungsdesign mit VHDL, Gunther Lehmann, Bernhard Wunder, Manfred Selz, 1998, Franzis Verlag GmbH
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen erkennen digitale Schaltungselemente aus vorangegangenen Vorlesungen (insbes. Digitaltechnik).

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Bestandteile und Unterschiede des „Concurrent Design“ und „Sequential Design“ anhand der Sprache VHDL demonstrieren. Des Weiteren können sie „Behavioral Design Style“ und „Structural Design Style“ erläutern. Auch die Testbarkeit einer digitalen Schaltung kann diskutiert werden.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen wenden die erlernten Prinzipien anhand einfacher Beispiele an. Sie können die Qualität von VHDL-Elementen qualitativ (testbar, synchron) beurteilen.

Absolventinnen und Absolventen entwerfen mit Hilfe der gelernten Methoden ein eigenes ASIC-Projekt. Dies beinhaltet die „Requirements Analysis“, „System Specification“, Simulation und Synthese des ASICs und die abschließende Präsentation/Verteidigung. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage fremde Schaltungselemente zuzuordnen (Register, Counter, etc.).

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Das ASIC-Projekt wird von den Lehrenden thematisch vorgegeben, die weitere Vorgehensweise (Literatursuche, funktionale Aufteilung, etc.) wird alleine von den Studierenden (Gruppenarbeit) organisiert. Alleine bei VHDL-Fragen stehen die Lehrenden immer zur Verfügung. Aufgrund der sehr starken Präsenz der englischen Sprache im Chipentwurf (auch in deutschen Firmen), wird in diesem Modul die englische Sprache eingesetzt. Im Labor werden Inhalte anhand von Erklärungen innerhalb einzelner Gruppen vermittelt, Hinweise gegeben. Diese Hinweise müssen empfangen werden und in Gruppendiskussionen an alle Mitglieder transportiert werden.

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

Modul: Physik Mechanik

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E118
Modultitel:	Physik Mechanik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Thomas Doderer
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Einführung in die Experimentalphysik, in physikalische Vorgehensweise, Reduktion eines realen Sachverhalts auf die wesentlichen Einflussgrößen, Definieren von physikalischen Größen durch Messprozesse, Ableiten von Gesetzen aus Axiomen und aus experimentellen Ergebnissen, Veranschaulichung von Gesetzmäßigkeiten durch Experimente, Fähigkeit erwerben, eine Problemstellung in eine mathematische Formel zu überführen und in graphischer Form darzustellen, Lösen von Gleichungen, Ableiten, Integrieren, wichtigste mathematische Funktionen nutzen können.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kinematik des Massenpunktes 2. Dynamik des Massenpunktes, Kraft, Kraftstoß, Impuls 3. Energie, Energieerhaltungssatz, Reibung 4. Impulserhaltungssatz, Stoßvorgänge 5. Gravitationsgesetz, Bewegung eines Körpers um ein schweres Zentrum 6. Kinematik und Dynamik des starren Körpers, Drehimpuls, Drehmoment 7. Drehimpulserhaltungssatz, Anwendung auf Abroll- und Kreiselbewegungen 8. Freie und erzwungene Schwingungen, Dämpfung
Veranstaltungen:	1402 Physik 1: Mechanik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Physical Engineering (Technik Entwicklung Energie- und Umwelttechnik Als Grundlagenfach dienen die hier erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten allen weiteren Modulen des Studiengangs.</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Tipler, Mosca: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik (Bachelor Edition) Gerthsen, Meschede: Gerthsen Physik</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, einen realen Sachverhalt auf die wesentlichen Einflussgrößen zu reduzieren und physikalische Größen durch Messprozesse zu definieren.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können Gesetze aus Axiomen und aus experimentellen Ergebnissen ableiten und Gesetzmäßigkeiten durch Experimente veranschaulichen.

Außerdem können sie eine Problemstellung in eine mathematische Formel überführen und in graphischer Form darstellen. Sie können Gleichungen lösen, ableiten, integrieren und wichtigste mathematische Funktionen nutzen. Sie können einfache Probleme/Aufgaben aus der Mechanik durch Anwendung der erlernten allgemeinen physikalischen Gesetzmäßigkeiten lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft, Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Modul: Digitale Signalverarbeitung

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	E119
Modultitel:	Digitale Signalverarbeitung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow/Vivien Glönkler, M.Sc.
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Einführung in MATLAB, analoge und diskrete Signale, Abtasttheorem und Aliasing, ideale und praxisgerechte Abtastung, Eigenschaften des LTI-Systems. Analyse im Zeitbereich: Diskrete Faltung, Differenzgleichungen, FIR und IIR-Systeme.</p> <p>Analyse im Frequenzbereich: DFT und FFT, Grundzüge des Cooley-Tukey Ansatzes, Implementierungen in MATLAB. Definition und Eigenschaften der Z-Transformation, Z-Übertragungsfunktion, Stabilität diskreter Systeme.</p> <p>Entwurf digitaler Filter: Eigenschaften von IIR- und FIR-Filtern, Entwurfsverfahren von FIR-Filter nach der Fenstermethode. Entwurfsverfahren von IIR-Filter: Bilineare Transformation, Impuls-Invarianz-Methode. Entwurfsbeispiele mit Realisierung in MATLAB.</p>
Veranstaltungen:	Digitale Signalverarbeitung
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 3: Zeit- und Frequenzbereich Digitaltechnik
Verwendbarkeit des Moduls:	SG Elektrotechnik und Informationstechnik SG Elektromobilität und regenerative Energien Modul: Regelungstechnik (MATLAB)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Portfolio: schriftlich K60 70%, 4 Übungen (ca. im monatlichen Abstand) 30%
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Oppenheim, Schafer, Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson, 2004 - von Grüningen, D., Digitale Signalverarbeitung, Carl Hanser Verlag, 2014 - Werner, M. Digitale Signalverarbeitung mit MATLAB, Springer Vieweg, 2019 - Götz, H. Einführung in die Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag Stuttgart 1998 - Kammeyer, K.-D., Kroschel, K. Digitale Signalverarbeitung, Teubner Verlag Stuttgart 1997 - Oppenheim A., Willsky A., Signale und Systeme (Lehrbuch), VCH, 1992 - Oppenheim A., Willsky A., Signale und Systeme (Arbeitsbuch), VCH, 1989 - Meyer, M., Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter, Springer Vieweg, 2017
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Aufbauend auf dem Wissen über die analoge Signalverarbeitung, aus verschiedenen vorangegangenen Vorlesungen, lernen Absolventinnen und Absolventen zunächst die Eigenschaften abgetasteter diskreter Signale kennen.

Die Studierenden können die Eigenschaften von abgetasteten diskreten Signalen wiedergeben und in digitalen Filtern anwenden.

Die Studenten können einfache digitale Filter entwerfen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können den Entwurf digitaler Filter darstellen. Sie können hierbei vielfältige Übungsaufgaben berechnen. Nach einer kurzen Wiederholung der Laplace- und der Fourier-Transformation sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage, sowohl die diskreten Fourier-Transformationen FTD (DTFT) und DFT als auch die Z-Transformation anzuwenden und die Zusammenhänge in zahlreichen vorlesungsbegleitenden MATLAB-Übungen zu untersuchen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Filter anhand praktischer Schaltungen und Berechnungen ermitteln.

Modul: Professional English B2 für deutschsprachige Studierende

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI21
Modultitel:	Professional English B2 für deutschsprachige Studierende
Modulverantwortliche/r:	Dipl.-Soz. Wiss. Fabienne Ronssin
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1) Da das Arbeitsleben zum größten Teil aus Kommunikation besteht - mit den Hauptzielen 'Informieren-Einfluss nehmen-Überzeugen' - ist Kommunikation auch der Schwerpunkt des Seminars. Während des Kurses entwickeln und vertiefen die Studierenden die Fähigkeiten, erfolgreich zu präsentieren, sich kritisch und kreativ mit wirtschaftlichen und technischen Themen auseinander zu setzen und zu kommunizieren.</p> <p>2) Das Hör- und Leseverständnis mit besonderem Augenmerk auf Fachterminologie aus den Bereichen des Arbeitslebens wird trainiert.</p> <p>3) Die Ausbildung eines interkulturellen Bewusstseins begleitet den Lernprozess.</p> <p>4) Der Aufbau von Schreibfertigkeiten für typische berufsrelevante Situationen ist ebenfalls Bestandteil des Moduls.</p>
Veranstaltungen:	<p>7487 EI4/EM4/ Professional English / Niveau B2</p> <p>zweimal 2 SWS = 4 SWS</p>
Lehr- und Lernformen:	Seminar + Übung: Im Kurs kommt eine interaktive Lehrmethode zur Anwendung mit den Schwerpunkten 'Sprechen' und 'selbständige Lernaktivitäten'. Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten, sei es in Einzel- oder Gruppenarbeit, vonseiten der Studierenden ist erwünscht.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Solide Vorkenntnisse mindestens auf dem Niveau B1-B2 gemäß dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen.
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Das Portfolio besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Fertigkeiten:</p> <p>1) Verhandlung führen: 17.05./20.05.21*</p> <p>2) Email schreiben: 31.05.21</p> <p>3) Präsentation/ Pitching / Interkulturelle Kompetenz: 24.06./28.06.21*</p> <p>4) Abgabe des Portfolios: 2.07.21</p> <p>*Je nach Kurstagen</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	Lehrmaterialien werden zur Verfügung gestellt.
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	Nur an den Tagen, an denen eine Leistung zu erbringen ist.

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Schwerpunkt:

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können sich dem Niveau B2 entsprechend - spontan und fließend mit Muttersprachlern und Benutzern von Englisch als Lingua Franca verständigen, ohne größere Anstrengung für beide Seiten, - in einer multikulturellen Umgebung einen konstruktiven Beitrag leisten: auf Ergebnisse hinarbeiten (Aufgabenstellungen verstehen und angemessen lösen), - einen Standpunkt erklären, auf andere Meinung eingehen und ggf. Kompromisse formulieren und Fehler bzw. Vor- und Nachteile benennen, - interkulturelle Unterschiede erkennen, wenn nötig ansprechen und Lösungsvorschläge anbieten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können dem B2 Niveau entsprechend - in verschiedenen sozialen und interkulturellen Kontexten adäquat kommunizieren: unterschiedliche Sprach- und Kommunikationsstile akzeptieren und sich ansatzweise anpassen, - die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen und im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen verstehen, - sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können, aufbauend auf das Niveau B1-B2, - die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen, - beurteilen, welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen (jeweils dem Niveau B2 entsprechend) sowie kulturelle Unterschiede relevant sind, - mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen würdigen, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.

Modul: Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI21
Modultitel:	Deutsch als Fremdsprache B2 für nicht deutschsprachige Studierende
Modulverantwortliche/r:	Dipl.-Soz. Wiss. Fabienne Ronssin
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1. Breites Spektrum an authentischen Textsorten zu aktuellen und relevanten Themen aus Alltag, Beruf und Wissenschaft,</p> <p>2. Training aller Fertigkeiten (lesen, schreiben, hören und sprechen), die in realistische Situationen und Anlässe eingebettet werden.</p> <p>3. Interkulturelle Sensibilisierung für die Unterschiede zwischen verschiedenen Kulturen und dem Leben und Arbeiten in Deutschland.</p>
Veranstaltungen:	4631 Deutsch als Fremdsprache B2
Lehr- und Lernformen:	Seminar + Übung: Bei der Auswahl der Unterrichtsmaterialien und -aktivitäten stehen die Lernerautonomie, das soziale Lernen sowie die Handlungsorientierung im Vordergrund. Eine aktive Beteiligung an Diskussionen und abwechslungsreichen Unterrichtsaktivitäten vonseiten der Studierenden ist erwünscht.
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p>Solide Vorkenntnisse mindestens auf dem Niveau B1 gemäß dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen.</p> <p>Vorkenntnisse durch einen Einstufungstest oder durch das Bestehen des B1 + Kurses an der RWU bescheinigt.</p>
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Elektrotechnik und Informationstechnik 4</p> <p>Elektromobilität und regenerative Energien 4</p> <p>Physical Engineering 3</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Das Portfolio besteht aus mehreren Leistungen in verschiedenen relevanten Fertigkeiten:</p> <p>1) Präsentation: Termin in Absprache mit der Lehrperson</p> <p>2) Diskussion: Termin in Absprache mit der Lehrperson</p> <p>3) 2 schriftliche Tests: 21.04. + 30.06.21</p> <p>4) Qualitative Mitarbeit im Unterricht und im Stützkurs</p> <p>5) Essay zur Interkulturellen Kompetenz und Abschlussreflexion: 16.06.21</p>
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Lehrwerke für Deutsch als Fremdsprache B2
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	<p>Studierende können sich den komplexen Wissensstoff grundsätzlich nicht im Selbststudium aneignen. Außerdem lebt der Sprachkurs von der Debatte und dem Diskurs. Daher ist eine Anwesenheitspflicht für den Studienerfolg erforderlich.</p> <p>Pro Semester werden maximal 4 Fehlstunden ohne Begründung toleriert. Im Krankheitsfall wird um Attest des Arztes gebeten. Weitere Fehlzeiten aus wichtigem Grund müssen rechtzeitig von der Leitung des Sprachenzentrums genehmigt werden.</p>

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Schwerpunkt:

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau B2 entsprechend - sich spontan und fließend mit Muttersprachlern verständigen, - ohne größere Anstrengung für beide Seiten, - einen konstruktiven Beitrag leisten: auf Ergebnisse hinarbeiten (Aufgabenstellungen verstehen und angemessen lösen), einen Standpunkt erklären, auf andere Meinung eingehen und ggf. Kompromisse formulieren und Fehler bzw. Vor- und Nachteile benennen, - interkulturelle Unterschiede erkennen, wenn nötig ansprechen und Lösungsvorschläge anbieten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können dem Niveau B2 entsprechend - in verschiedenen sozialen und interkulturellen Kontexten adäquat kommunizieren: unterschiedliche Sprach- und Kommunikationsstile akzeptieren und sich ansatzweise anpassen, - die Hauptinhalte komplexer Texte zu konkreten und abstrakten Themen und im eigenen Spezialgebiet auch Fachdiskussionen verstehen, - sich zu einem breiten Themenspektrum klar und detailliert ausdrücken, einen Standpunkt zu einer aktuellen Frage erläutern und die Vor- und Nachteile verschiedener Möglichkeiten angeben.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können, - die Struktur der Zielsprache bewerten und sich selbst einstufen, - beurteilen, welche Kriterien für Wortschatz, Grammatik, Aussprache und verschiedene Textformen (jeweils dem Niveau B2 entsprechend) sowie kulturelle Unterschiede relevant sind, - mindestens zwei Sprachen und ausgewählte Kulturen würdigen, vergleichen, unterschiedliche Werte abwägen und einordnen.

Modul: Projekt Seminar

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI24
Modultitel:	Projekt Seminar
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Neben und mit den Inhalten der Module werden Absolventinnen und Absolventen nachhaltiges Arbeiten, Entwerfen und Wirtschaften lernen. Die Kenntnisse aus dem Grundstudium werden vertieft und werden bis zur Bachelorarbeit auf einem Niveau sein, dass die Arbeit in den Firmen den Ansprüchen der Nachhaltigkeit entspricht. Berücksichtigung der Ergebnisse der Gender Studies:</p> <ul style="list-style-type: none">- weibliche Vorbilder/Vorreiterinnen im Bereich Elektrotechnik vorstellen- kritische Diskussion von Stereotypen/Strukturen in der Elektrotechnik- Praxisrelevanz, Gesellschaftsbezug und Interdisziplinarität ist für Frauen besonders wichtig- Eine stereotypische Aufgabenaufteilung zwischen Männern und Frauen in Gruppenarbeiten ist zu vermeiden.
Veranstaltungen:	Wissenschaftliches Arbeiten
Lehr- und Lernformen:	Eigenarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	nach Bedarf
Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelorarbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Mündliche Prüfung
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	nach Bedarf
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können selbständig ein Projekt planen und durchführen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Modul: Leistungselektronik

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI26
Modultitel:	Leistungselektronik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. László Farkas
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Allgemeines:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Einschalten von ohmsch-induktiven Lasten -Grundsätzliches zu Stromrichtern Leistungshalbleiter -Physik der Halbleiter -Diode -Transistoren -Thyristoren, GTO Thermischen Leitfähigkeit -Modell -Lebensdauer -Reihen- und Parallelschaltung -Verluste und Kühlung <p>Stromrichterschaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Einpulsstromrichter -Mehrpulsige Stromrichter -Drehstromsteller, Umrichter <p>Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> -B2x- und B6x-Schaltung (Beispiel Kfz-'Lichtmaschine') -Tiefsetzsteller -Feldorientierte Regelung (Beispiel PM-Synchronmotor)
Veranstaltungen:	4651 Leistungselektronik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Analyse elektrischer Netzwerke, Analysis 1
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektromobilität und regenerative Energien Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektrotechnik und Informationstechnik
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>K. Heumann: Grundlagen der Leistungselektronik, Teubner 2001</p> <p>N. Mohan, T.M. Undeland, W.P. Robbins: Power Electronics - Converters, Applications and Design; Wiley 2003</p> <p>W. Leonhard: Control of Electrical Drives ; Springer 1997 (dt.: Regelung elektrischer Antriebe, Springer 2000)</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Leistungshalbleiter und die damit realisierbaren Stromrichterschaltungen beschreiben. Sie sind in der Lage, die physikalische Funktionsweise der Halbleiter zu erläutern und die grundlegenden Schaltungen von Halbleiter-Stromrichtern zu beschreiben.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Regelungstechnik

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI27
Modultitel:	Regelungstechnik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Lothar Berger
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Mathematische Beschreibung regelungstechnischer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich; sowie Elementar- und Standard-Übertragungsglieder. Der lineare einschleifige Regelkreis: Komponenten, Anforderungen, Stabilität, Stationäres und transientes Verhalten. Reglerentwurf, Regelkreissynthese: Reglerentwurf im Bode-Diagramm und in der s-Ebene. Reglerentwurf mit Hilfe des Frequenzkennlinienverfahrens. Ermittlung des Frequenzgangs und der Übergangsfunktion, Berechnung und Messung von Frequenzgang und Übergangsfunktion. Reglerentwurf mit Hilfe von Wurzelortskurven.</p> <p>Im Praktikum Anwendung auf praxisnahe Beispiele: Industrieller Prozess und Motorsteuerung; Realisierung grundlegender analoger und digitaler Regler. Reglerentwurf und Simulation des Regelkreisverhaltens mit MATLAB/Simulink und auf einem Mikrocontroller in der Sprache C</p>
Veranstaltungen:	Regelungstechnik mit Übungen Regelungstechnik Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung; Praktikum - oder - E-Learning: Lektionen, Übungen; Hausarbeit: Praktische Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Analysis 1, Analysis 2, Lineare Algebra, Digitale Signalverarbeitung, Mikrocontroller
Verwendbarkeit des Moduls:	Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90: Schriftliche Prüfung; 90 Minuten
ECTS-Leistungspunkte:	6
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 72h, Selbststudium: 108h - oder - Online: 48h, Selbststudium: 108h, Hausarbeit: 24h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<p>Skript - oder - Lektionen, Übungen mit Musterlösungen; sowie ergänzend:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unbehauen, Heinz: Regelungstechnik Bd. I, Regelungstechnik Aufgaben I, Vieweg, Braunschweig - Leonhard, Werner: Einführung in die Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig - Leonhard / Schnieder: Aufgabensammlung zur Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig - Pestel / Kollmann: Grundlagen der Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig - Mann / Schiffelgen / Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser, München - Dörrscheidt / Latzel: Grundlagen der Regelungstechnik, Teubner, Stuttgart - Lutz / Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch, Frankfurt / M - Glattfelder / Schaufelberger: Lineare Regelsysteme, Eine Einführung mit MATLAB, Hochschulverlag ETH Zürich - Bode, Helmut: MATLAB in der Regelungstechnik, Teubner, Stuttgart - Walter, Hildebrand: Kompaktkurs Regelungstechnik, Vieweg, Braunschweig
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, industrielle Prozesse als Regelstrecke möglichst genau zu beschreiben, und den Entwurf grundlegender Regelverfahren wie PID-Regler, zu skizzieren.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die in der Vorlesung abstrakt vorgebrachten grundlegenden Reglerentwurfsmethoden, im Praktikum auf praxisnahe Beispiele anzuwenden, und dabei die Realisierung grundlegender analoger und digitaler Regler umzusetzen. Die Studierenden sind in der Lage, entweder auf experimentelle oder theoretische Weise ein mathematisches Modell der Regelstrecke zu entwickeln. Auf Basis dieses Modells erfolgt dann der Reglerentwurf, wofür die Studierenden grundlegende Verfahren anwenden können. Der geschlossene Regelkreis wird auf sein stationäres und dynamisches Verhalten hin untersucht, wobei insbesondere das Stabilitätsverhalten betrachtet wird. Darüber hinaus sind die Studierenden auch in der Lage, spezielle Software wie MATLAB/Simulink zur Analyse und Synthese von Regelsystemen anzuwenden, und grundlegende Regelalgorithmen auf einem Mikrocontroller in der Sprache C zu implementieren.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

Kommunikation und Kooperation

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, innerhalb eines Teams von Wissenschaftlern, Ingenieuren, Designern und Betriebswirten, grundlegende Regelverfahren systemwissenschaftlich zu präsentieren und auf interdisziplinäre Projekte anzuwenden.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, grundlegende Regelverfahren für industrielle Prozesse nach ökonomischen und ökologischen Erwägungen auszuwählen und zu implementieren.

Modul: Mikrocontroller

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI28
Modultitel:	Mikrocontroller
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Lothar Berger
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Darstellung der Unterschiede zwischen Computern und Embedded Systems; und Mikroprozessoren und Mikrocontrollern. Vorstellung der Industriestandard-Mikrocontrollerfamilien 8-Bit 8051 und 32-Bit ARM. Darstellung spezifischer Eigenschaften und Funktionen, wie Programmspeicher und Datenspeicher, Takterzeugung, Timer, Interrupts, interne Bussysteme - I2C, SPI - und externe Bussysteme - UART, USB; und der Einsatz von ADC und DAC anhand grundlegender Steueraufgaben. Programmierung und Implementierung von C und Assembler Algorithmen. Anbindung von Mikrocontrollern an grafische Bedienoberflächen.</p> <p>Im Praktikum Einsatz und Programmierung von Mikrocontrollern für ausgewählte Anwendungen, anhand von 8051 Simulation, Steckbrett-Versuch, Entwicklungsboard mit Peripherie; sowie ARM Cortex A mit Echtzeitbetriebssystem; Cortex M0 Steckbrett-Versuch und Cortex M3 Entwicklungsboard mit Peripherie.</p>
Veranstaltungen:	Mikrocontroller mit Übungen Mikrocontroller Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung; Praktikum - oder - E-Learning: Lektionen, Übungen; Hausarbeit: Praktische Arbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Programmieren, Digitaltechnik, Rechnertechnologie
Verwendbarkeit des Moduls:	Regelungstechnik, Automatisierungstechnik, Echtzeitprogrammierung, Projekt-Seminar, Bachelor-Arbeit
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	RPA (PF: 50% PA benotet, 50% R benotet): Praktische Arbeit, anhand eines Referats dokumentiert
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Präsenz: 48h, Selbststudium: 102h - oder - Online: 24h, Selbststudium: 102h, Hausarbeit: 24h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	Skript - oder - Lektionen, Übungen mit Musterlösungen
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die Unterschiede zwischen Computern und Embedded Systems; und Mikroprozessoren und Mikrocontrollern, zu verstehen; sowie die spezifischen Eigenschaften und Funktionen der Industriestandard-Mikrocontrollerfamilien 8-Bit 8051 und 32-Bit ARM beschreiben zu können: Programmspeicher und Datenspeicher, Takterzeugung, Timer, Interrupts, interne Bussysteme - I2C, SPI - und externe Bussysteme - UART, USB

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden zur Programmierung und Implementierung von grundlegenden Mikrocontroller Steueraufgaben mittels C und Assembler Algorithmen und dem Einsatz von ADC und DAC; sowie die Anbindung von Mikrocontrollern an grafische Bedienoberflächen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, innerhalb eines Teams von Wissenschaftlern, Ingenieuren, Designern und Betriebswirten, die Lösung grundlegender Steueraufgaben mittels Mikrocontroller zu präsentieren und auf interdisziplinäre Projekte anzuwenden.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die erfolgreiche Teilnahme befähigt die Studierenden dazu, die Lösung grundlegender Steueraufgaben mittels Mikrocontrollern nach ökonomischen und ökologischen Erwägungen auszuwählen und zu implementieren; insbesondere in Abgrenzung zur Lösung von Steueraufgaben mittels Computern, SPS, oder FPGA

Modul: Automotive Electronic Controls

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI38
Modultitel:	Automotive Electronic Controls
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Wahlpflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1 Introduction</p> <p>1.1 Control System Structure</p> <p>1.2 Process Controlling System</p> <p>1.3 Process Interfaces</p> <p>1.4 Representation of Information</p> <p>2 Binary Signal Treatment</p> <p>2.1 Binary Signal Sources</p> <p>2.2 Binary Interfaces of PLC</p> <p>2.3 Debouncing of Metallic Contacts</p> <p>2.4 Binary Interface Components</p> <p>2.5 Ohmic-inductive Load</p> <p>2.6 Modes of Operation</p> <p>3 Analogue Signal Treatment</p> <p>3.1 Wiring Analogue Signals</p> <p>3.2 Analogue Interface Connection</p> <p>3.3 Signal Adaptation</p> <p>3.4 Analogue Input</p> <p>3.5 Analogue Output</p> <p>3.6 Superimposed Noise</p> <p>4 Sensor / Actuator Characteristics</p> <p>4.1 Measurement Principles</p> <p>4.2 Actuating Principles</p> <p>4.3 DC Drive</p> <p>4.4 Linearization</p>
Veranstaltungen:	Automotive Electronic Controls
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung + praktische Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Digitaltechnik Mathematik
Verwendbarkeit des Moduls:	SG: Elektrotechnik und Informationstechnik SG: Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester

Literatur:	- Deutsches Vorlesungsskript - English Lecture Notes [1] Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke, Prentice Hall [2] K. Etschberger, Controller-Area-Network, Hanser Verlag [3] Bosch, Kreftfahrzeugtechnisches Handbuch, Vieweg [4] K. Reif, Automobilelektronik, Vieweg
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können die elektronischen Bestandteile im KFZ erläutern.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden können die elektronischen Bestandteile im KFZ erläutern.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich. Sie können kleinere Gruppen mit überschaubaren Aufgaben verantwortlich leiten. Außerdem präsentieren sie fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht und beurteilen diese.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfsverfahren für digitale Systeme im KFZ anhand praktischer Schaltungen ermitteln.

Modul: Verkehrstelematik

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EI39
Modultitel:	Verkehrstelematik
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Frank Fechter
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ol style="list-style-type: none">1. Einführung2. Navigation und Ortung3. Verkehrsbeeinflussung4. Mautsysteme5. Grundlagen der digitalen Informationsübertragung6. Rundfunkbasierte Verkehrsinformationsdienste7. Car-to-X Ad-Hoc-Netze8. Zellularer Mobilfunk9. Sicherheit und Datenschutz10. Ökonomisch und politische und rechtliche Aspekte
Veranstaltungen:	5839 Verkehrstelematik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Selbststudium
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektrotechnik und Informationstechnik Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	M
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	150h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<p>World Health Organization: GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY, https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/ 2018</p> <p>World Health Organization: Saving millions of lives. https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/saving_millions_lives_en.pdf 2011</p> <p>World Health Organization: Health for the world's adolescents. 2014</p> <p>Eberspächer, J.; Arnold, H.; Hertwich, R.: Das vernetzte Automobil. Hüthig Verlag 2009</p> <p>Krosch, T. et al.: Automotive Internetworking. Verlag John Wiley & Sons 2012</p> <p>Schnieder, E.: Verkehrsleittechnik. Springer 2007</p> <p>Marsch, P.; Bulakci Ö.; Queseth, O.; Boldi, M: 5G System Design. Verlag John Wiley & Sons 2018</p> <p>Mansfeld W.: Satellitenortung und Navigation. Vieweg 2004</p> <p>White C. E. et al: Some map matching algorithms for personal navigation assistants. Transportation Research Part C 8 (2000) 91-108</p> <p>Quddus M. A. et al: Current map-matching algorithms for transport applications: State-of-the art and future research directions. Transportation Research Part C 15 (2007) 312-328</p> <p>Sommer C.; Dressler F.: Vehicular Networking. Cambridge University Press 2014</p> <p>3GPP TR 22.885: Study on LTE support for Vehicle to Everything (V2X) services. www.3gpp.org, 2015.</p> <p>Winner, H. et al.: Handbuch Fahrerassistenzsysteme Springer-Verlag 2015</p> <p>Riegelhuth, G.; Sandrock, M.: Verkehrsmanagementzentralen für Autobahnen. Springer Vieweg Wiesbaden, 2018</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können die wichtigsten Systeme der Verkehrstelematik wie z.B. Navigation, Car-to-Car Kommunikation, Verkehrsinformationsdienste... mit eigenen Worten beschreiben. Sie kennen die Entwicklungsziele neuer und etablierter System, können ihre Funktionsweise erklären und die Leistungsfähigkeit abschätzen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden können ausgewählte Problemstellungen mit Hilfe geeigneter Verfahren oder Algorithmen berechnen bzw. optimieren. Sie sind in der Lage alternative Systeme zu vergleichen und die Stärken und Schwäche einzelner Systeme herauszuarbeiten.

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Die Studierenden arbeiten auch in Gruppen kooperativ und verantwortlich.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Mobilität wird erkannt. Sie können Methoden der Verkehrstelematik beschreiben, die zu einer nachhaltigeren Mobilität beitragen.

Modul: Mathematik 1: Analysis 1

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM06
Modultitel:	Mathematik 1: Analysis 1
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Elser
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1. Grundlagen: Einführung der grundlegende Begriffe wie Mengen, kartesisches Produkt, Relationen und Funktionen.</p> <p>2. Zahlen und Induktion: Einführung der natürlichen, ganzen, rationalen, reellen und komplexen Zahlen, Induktionsbeweis</p> <p>3. Folgen und Reihen: Konvergenzkriterien, Sinus-, Kosinus-, Exponentialfunktion als Reihen</p> <p>4. Funktionen: Stetigkeit, Polynome, trigonometrische Funktionen</p> <p>5. Differentialrechnung: Produkt-, Quatienten- und Kettenregel, Extrempunkte und deren Kriterien, Taylor-Polynome</p> <p>6. Integralrechnung: Riemann-Integral, Fundamentalsatz der Analysis, Partialbruchzerlegung, numerische Integration</p>
Veranstaltungen:	288 Analysis 1 mit Übungen
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Gute Kenntnisse der Schulmathematik
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektromobilität und regenerative Energien Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Physical Engineering (Technik Entwicklung)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	ca. 50h für Lehrveranstaltungen, ca. 100h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<p>Omar Hijab: "Introduction to Calculus and Classical Analysis", Springer</p> <p>Sterling K.Berberian: "A First Course in Real Analysis", Springer</p> <p>Peter Hartmann: "Mathematik für Informatiker", Vieweg und Teubner</p> <p>Lothar Papula: "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1", Springer</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

Mathematischen Grundlagen aus den Gebieten Zahlenbereiche, Folgen und Reihen sowie Funktionen reeller Zahlen und deren Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integration.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

Abstrakte Modellierung einfacher Probleme und grundlegende mathematische Lösungsverfahren in den oben genannten Gebieten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Mathematik 2: Lineare Algebra

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM07
Modultitel:	Mathematik 2: Lineare Algebra
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Elser
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>1. Grundlagen: Einführung der grundlegende Begriffe wie Mengen, kartesisches Produkt, Relationen und Funktionen.</p> <p>2. Vektorräume: Der reelle Vektorraum, Gruppen, Körper, allgemeine Vektorräume, Basis und Dimension, Koordinatendarstellung, Skalarprodukt und Norm.</p> <p>3. Lineare Gleichungssysteme: Aufstellung der Gleichungssysteme, Gaußsches Eliminationsverfahren und Anwendungen in der Praxis.</p> <p>4. Lineare Abbildungen: Lineare Abbildungen und Matrizen, das Gauß-Jordan-Verfahren, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Basiswechsel bei Abbildungen, Diagonalisierung.</p>
Veranstaltungen:	3000 Lineare Algebra mit Übungen
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Gute Kenntnisse der Schulmathematik
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektromobilität und regenerative Energien Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik/Elektrotechnik PLUS Physical Engineering (Technik Entwicklung)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	ca. 50h für Lehrveranstaltungen, ca. 100h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	David Poole: "Linear Algebra: A Modern Introduction", Cengage Learning Peter Hartmann: "Mathematik für Informatiker", Hartmann, Springer Vieweg Lothar Papula: "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Band 1 - 2
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

Mathematischen Grundlagen, Vektorräume, lineare Gleichungssysteme und Bestimmung der Lösungsmengen, lineare Abbildungen als Matrizen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

Abstrakte Modellierung einfacher Probleme und grundlegende mathematische Lösungsverfahren in den oben genannten Gebieten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Werkstoffkunde

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM14
Modultitel:	Werkstoffkunde
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Benedikt Reick
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Atombindungen - Werkstoffstrukturen - Diffusion - mechanisches Verhalten - thermischen Verhalten - Versagensanalyse - Phasendiagramme <p>Werkstoffe (Metalle, Keramiken, Verbundwerkstoffe und Polymere) und deren Anwendung</p> <p>Werkstoffe für elektrische Anwendungen und deren Eigenschaften</p>
Veranstaltungen:	1421 Werkstoffkunde
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Studiengang: Elektromobilität und regenerative Energien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul: Physik Mechanik - Module: Elektrische Antriebsstränge - Module: Elektrische Antriebe - Module: Maschinenkonstruktion - Module: Kraftfahrzeugtechnik: Grundlagen, Praxis und digitaler Entwurf (CAD)
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Moodle-Online-Tests, Prüfungsvorbereitung)).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>Deutsch und Englisch / German and English</p> <p>[1] Bargel/Schulze, Werkstoffkunde (VDI)</p> <p>[2] Roos, Maile, Werkstoffkunde für Ingenieure (Springer)</p> <p>English / englisch</p> <p>[3] James F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers (Pearson)</p> <p>[4] William D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering - An Introduction</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können die wesentlichen Grundlagen der Werkstoffkunde beschreiben und deren Bedeutung formulieren. Sie können Sachverhalte und Zusammenhänge diskutieren sowie aus den theoretischen werkstoffkundlichen Grundlagen die Bedeutung für ihr Fachgebiet ableiten und auf andere Disziplinen übertragen. Die Studierenden sind in der Lage Anwendungsgebiete für Werkstoffgruppen zu erläutern und anhand des Anforderungsprofils eines Bauteils geeignete Werkstoffe zu benennen.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden können das erlernte Wissen in Bezug auf die Zusammenhänge zwischen dem chemisch-physikalischen Aufbau und den daraus resultierenden Werkstoffeigenschaften anwenden. Sie können die Methoden der Werkstoffprüfung wiedergeben und unter Anwendung geeigneter Formeln einfache Aufgaben zur Ermittlung elektrischer, thermischer oder mechanischer Eigenschaften bearbeiten und lösen.

Die Studierenden können Forschungsergebnisse zu aktuellen werkstoffkundlichen Fragestellungen analysieren, interpretieren und gegenüberstellen.

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Die Studierenden können sich mit dem grundlegenden Fachvokabular der Werkstoffkunde austauschen, Ergebnisse aus Werkstoffprüfungen kritisch beurteilen und fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht präsentieren. Sie sind in der Lage sich an wissenschaftlichen Diskussionen zu beteiligen und können ihren Standpunkt mit schlüssigen Argumenten und Begründungen zu vertreten.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die Studierende schätzen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihr Studium realistisch ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Weiterentwicklung als zukünftiger Absolvent im Studiengang Elektromobilität und regenerative Energien. Sie greifen fachliche und persönliche Hinweise anderer auf, prüfen diese kritisch und sind in der Lage daraus für sich geeignete Lösungsansätze zu wählen.

Modul: Maschinenkonstruktion

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM15
Modultitel:	Maschinenkonstruktion
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Benedikt Reick
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Einführung in Maschinenkonstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technischen Zeichnungen - Passungen und Toleranzen - Technische Oberflächen - Grundlagen der Dimensionierung - Technische Systeme - Grundregeln der Konstruktion <p>Maschinenelemente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellen - Federn - Lager - Zahnräder
Veranstaltungen:	7086 Maschinenkonstruktion
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Studiengang: Elektromobilität und regenerative Energien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul: Physik Mechanik - Module: Elektrische Antriebsstränge - Module: Elektrische Antriebe - Module: Kraftfahrzeugtechnik: Grundlagen, Praxis und digitaler Entwurf (CAD) - Module: Werkstoffkunde
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	PF: K90 (50%) und Moodle-Online-Aufgaben im laufenden Semester (50%)
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Moodle-Online-Tests, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>Deutsch und Englisch / German and English</p> <p>[1] Grote, Bender, Göhlich, Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau</p> <p>[2] Avallone, Baumeister, Sadegh, Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers</p> <p>[3] Steinhilper, Sauer, Konstruktionselemente des Maschinenbaus 1 und 2</p> <p>[4] Roloff, Matek, Maschinenelemente</p> <p>[5] Budynas, Nisbett, Shigley's Mechanical Engineering Design</p> <p>[6] Pahl, Beitz, Konstruktionslehre</p> <p>[7] Pahl, Beitz, Engineering Design (english version of [6])</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf dem Gebiet der Maschinenkonstruktion verbreitert und können dieses Wissen auch wiedergeben. Die Studierenden können die wesentlichen Grundlagen zum Entwurf von Maschinenelementen benennen und die Grundgleichungen angeben.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können Analysen an technischen Systemen praktisch anwenden.

Absolventinnen und Absolventen können die Methoden der Festigkeitsberechnung wiedergeben und können diese auf Wellen, Federn oder Lager anwenden. Sie können unter Auswahl der geeigneten Lösungsmethode Aufgaben der Festigkeitsberechnung lösen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich an gestellten Online-Aufgaben. Sie präsentieren fachbezogene Inhalte klar und beurteilen die Ergebnisse ihrer Online-Aufgaben in Zusammenarbeit mit der Lehrkraft.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihre eigenen Ideen zu technischen Systemen zu prüfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen wirtschaftlichen und sicheren Konstruktion kann eingeschätzt werden.

Modul: Kraftfahrzeugtechnik: Grundlagen, Praxis und digitaler Entwurf (CAD)

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM16
Modultitel:	Kraftfahrzeugtechnik: Grundlagen, Praxis und digitaler Entwurf (CAD)
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Benedikt Reick
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Grundstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Grundlagenvorlesung Fahrzeugtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung - Längsdynamik - Querdynamik - Vertikaldynamik <p>Kraftfahrzeuge Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fahrleistungen am Rollenprüfstand - Fahrwerktechnik (Spur- und Sturzänderung bei Radbewegungen) - Fehlersuche mittels Diagnosegerät - Ermittlung der Bremskraftverteilung - Fahrzeugmodell im Windkanal - Kennwerte eines Ottomotors - Kennwerte eines Dieselmotors - Hochvoltssysteme - elektrisch unterwiesene Person <p>Maschinenentwurf: CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in SolidWorks - Grundkenntnisse zu technischen Zeichnen - 3D-Modellierung in SolidWorks von Frästeilen - 3D-Modellierung in SolidWorks von Drehteilen - Modellierung von Baugruppen bestehend aus Fräs- und Drehteilen - Zeichnungserstellung in SolidWorks (Normgerecht, Fertigungsgerecht)
Veranstaltungen:	7087 Kraftfahrzeugtechnik 7034 Kraftfahrzeuge Praktikum 7295 CAD
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Labor und Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Physik, Maschinenkonstruktion und Mathematik.
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Studiengang: Elektromobilität und regenerative Energien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modul: Physik Mechanik - Module: Elektrische Antriebsstränge - Module: Elektrische Antriebe - Module: Maschinenkonstruktion - Module: Werkstoffkunde
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	<p>Portfolio, jede Veranstaltung ist entsprechend ihrer SWS gewichtet.</p> <p>7087 Kraftfahrzeugtechnik: 50 % (4SWS) 7034 Kraftfahrzeuge Praktikum: 25 % (2SWS) 7295 CAD: 25 % (2SWS)</p> <p>Die Note innerhalb der Veranstaltung berechnet sich wie folgt:</p> <p>7087 Kraftfahrzeugtechnik: 50 % Online-Aufgaben in Moodle, 50 % K90 schriftlich 7034 Kraftfahrzeuge Praktikum: 33.3 % Multiple-choice Vorbereitungsfragen in Moodle, 66.6 % Abgegebene Vor- und Nacharbeiten in Moodle 7295 CAD: 50 % praktische Übungsabgaben in Moodle während dem Semester, 50 % Moodle Abgabe der Projektaufgabe am Ende des Semesters</p>
ECTS-Leistungspunkte:	10

Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein gesamt Arbeitsaufwand von 300 h. Diese teilen sich in Vorlesung / Praktikum / Selbststudium auf die Veranstaltungen auf: - Kraftfahrzeugtechnik: 60 h / 0 h / 90 h - Kraftfahrzeuge Praktikum: 10 h / 15 h / 50 h - Maschinenentwurf: CAD: 30 h / 0 h / 45 h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Wintersemester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Hoischen: Technisches Zeichnen, Fritz/Hoischen (Cornelsen) - Konstruieren mit SolidWorks, Vogel (Hanser) - SolidWorks - kurz und bündig, Vajna (Springer) - Mitschke, Wallentowitz: Dynamik der Kraftfahrzeuge (VDI-Buch) - Lechner, Naunheimer: Fahrzeuggetriebe, Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion - Heißing, Ersoy, Gies: Fahrwerkhandbuch: Grundlagen · Fahrdynamik · Komponenten · Systeme · Mechatronik · Perspektiven (ATZ/MTZ-Fachbuch) (Deutsch und Englisch verfügbar) - Crolla et. al.: Automotive Engineering: Powertrain, Chassis System and Vehicle Body (English Edition) 1. Edition - Stone, Ball: Automotive Engineering Fundamentals
Anwesenheitspflicht:	ja
Begründung:	In 7034 Kraftfahrzeuge Praktikum aus Sicherheitsgründen anwesenheitspflicht. Nicht erscheinen führt zu nicht bestehen des Moduls.

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik, insbesondere den Fahrwiderständen und deren Einflussgrößen verbreitert und können dieses Wissen auch wiedergeben.

Absolventinnen und Absolventen können aus den theoretischen Grundlagen der Fahrzeugtechnik die Bedeutung, Funktionsweise und den Aufbau von Fahrsicherheitssystemen für Quer- und Längsdynamik ableiten und präsentieren. Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen zur computergestützten Modellierung und können deren Bedeutung ausführen.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus den Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik (bspw. Fahrwiderstände) im Laborversuch und in Rechenaufgaben praktisch anwenden.

Absolventinnen und Absolventen können die eingesetzten Methoden zur computergestützten Modellierung in der Fahrzeugtechnik wiedergeben und können die Modellierung mit Hilfe technischer Beschreibungen Anwenden. Sie können mit konkreten Aufgabenstellungen technische Zeichnungen von beliebigen Bauteilen erstellen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können sich sprachlich effektiv austauschen. Sie haben durch die Belegung des Moduls ihre Kommunikationsfähigkeiten im Bereich der Fahrzeugtechnik verbessert.

Absolventinnen und Absolventen arbeiten in Gruppen kooperativ und verantwortlich im Rahmen eines Labors und beim erstellen von technischen Zeichnungen. Außerdem präsentieren Sie fachbezogene Inhalte (bspw. Versuchsausarbeitungen oder technische Zeichnungen) klar und beurteilen diese.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs Elektromobilität und regenerative Energien.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwickeln. Die Wichtigkeit nachhaltiger Mobilitätskonzepte kann eingeschätzt werden. Hierzu können die Unterschiede verschiedener Antriebssysteme (Fahrzeug mit Verbrennungsmotor als Energiewandler, Fahrzeug mit Elektromotor als Energiewandler) eingeschätzt und bewertet werden.

Die Wichtigkeit der Qualität einer technischen Zeichnung kann eingeschätzt werden.

Modul: Bildverarbeitung

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM21
Modultitel:	Bildverarbeitung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Stefan Elser
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen der Bildgewinnung 2. Veränderungen im Farbraum, Helligkeit und Kontrast 3. Filter und Faltungen 4. Projektionen 5. Kamerakalibrierung 6. Feature Detection und Matching 7. Segmentierung und Ausblick auf mögliche Anwendungen von künstlichen neuronalen Netzen <p>Wir werden mit Hilfe von bereits vorhandenen Bibliotheken wie OpenCV diese Anwendungen der digitalen Bildverarbeitung als Programmieraufgaben umsetzen und bewerten.</p>
Veranstaltungen:	7662 Grundlagen der Bildverarbeitung
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung mit Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Gute Kenntnisse der mathematischen Grundlagen. Kenntnisse in Python, MATLAB oder C++
Verwendbarkeit des Moduls:	Elektromobilität und regenerative Energien
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	regulär: PF bestehend aus 50% PA und 50% K60 SoSe 2021: PA benotet
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	ca. 50h für Lehrveranstaltungen, ca. 100h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung)
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Nur Sommersemester
Literatur:	<p>OpenCV tutorials (C++, Python) https://docs.opencv.org/trunk/</p> <p>B. Jähne: "Digitale Bildverarbeitung", Springer-Verlag</p> <p>R. Szeliski: "Computer Vision: Algorithms and Applications", Springer Science & Business Media http://szeliski.org/Book/</p>
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

Grundlagen der Bildgewinnung und Bildverarbeitung inklusive Filter und Faltungen, Projektionen, Kamerakalibrierung, Feature Detection und Matching.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

Implementierung von Bildverarbeitungsalgorithmen und deren Evaluation.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Regenerative Energien Energiespeicherung und Energiespeicherung

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM24
Modultitel:	Regenerative Energien Energiespeicherung und Energiespeicherung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Folgende Themen werden behandelt: - Klimawandel (global und spezifisch für Deutschland) - Energiesystem - Solarthermie - Windenergie - Bioenergie - Geothermie - Lithium-Ionen-Batterien und Brennstoffzellen (Grundlagen)
Veranstaltungen:	96 Regenerative Energien und Energiespeicherung ab Sommersemester 2022: 10063 Regenerative Energien 10064 Energiespeicherung 6140 Praktikum Umwelt- und Verfahrenstechnik
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Übung ab Sommersemester 2022 Vorlesung, Übung und Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Physik
Verwendbarkeit des Moduls:	EM
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90 ab Sommersemester 2022: K90 + PA
ECTS-Leistungspunkte:	7
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	210 h
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	- Quaschnig, V., Regenerative Energiesysteme: Technologie, Berechnung, Simulation, Hanser Verlag 2007 - Kaltschmitt, M, Streicher, W., Wiese, A., Erneuerbare Energien, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 4. Aufl., Springer 2006 - Holger Watter, Regenerative Energiesysteme. Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis. 2011. Springer Vieweg, Wiesbaden - Michael Sterner, Ingo Stadler, Energiespeicher. Bedarf, Technologien, Integration. Springer Vieweg
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können

- alternative Energieerzeugung bezüglich ihrer physikalischen Grundlagen und ihrer technischen Umsetzung verstehen
- die Wichtigkeit alternativer Energien in einem zukünftigen Energiemix diskutieren
- die Kostenstruktur der Bereitstellung von Energie auf regenerativer Basis erkennen
- wichtige Technologien der Energiespeicherung verstehen und bezüglich ihrer Anwendungsmöglichkeiten einschätzen
- sich auf der gegebenen Basis in detailliertere Fragestellungen alternative Energien betreffend einarbeiten

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Absolventen sind befähigt, eine Analyse und grundlegende Auslegungen von Energiesystemen im Bereich der erneuerbaren Energien durchzuführen.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Regenerative Energien

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM25
Modultitel:	Regenerative Energien
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Grundverständnis der Photovoltaik (PV), Beurteilung der Kenngrößen von PV Zellen und Modulen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung 2. Sonnenstrahlung - charakteristische Größen 3. Festkörperphysikalische Grundlagen der Photovoltaik (PV) 4. Verschiedene Bauformen von PV-Zellen 5. Zukunft der PV <p>Regenerative Energien: In der Vorlesung werden die Grundlagen der wichtigsten Formen regenerativer Energiebereitstellung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klimawandel (global und spezifisch für Deutschland) - Energiesystem - Photovoltaik - Solarthermie - Windenergie - Bioenergie - Geothermie - Lithium-Ionen-Batterien und Brennstoffzellen (Grundlagen)
Veranstaltungen:	<p>7296 Regenerative Energien 5513 Photovoltaik 7080 Seminar regenerative Energien</p>
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Seminar
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Physik
Verwendbarkeit des Moduls:	<p>Elektrotechnik und Informationstechnik Informatik & Elektrotechnik PLUS Elektromobilität und regenerative Energien</p>
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	7
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 210 h.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Photovoltaik : Solarstrahlung und Halbleitereigenschaften, Solarzellenkonzepte und Aufgaben, Vieweg + Teubner - A. Wagner: Photovoltaik Engineering : Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung, Springer - Quaschnig, V., Regenerative Energiesysteme: Technologie, Berechnung, Simulation, Hanser Verlag 2007 - Kaltschmitt, M, Streicher, W., Wiese, A., Erneuerbare Energien, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte, 4. Aufl., Springer 2006 - Holger Watter, Regenerative Energiesysteme. Grundlagen, Systemtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Praxis. 2011. Springer Vieweg, Wiesbaden - Michael Sterner, Ingo Stadler, Energiespeicher. Bedarf, Technologien, Integration. Springer Vieweg
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben:

- alternative Energien bezüglich ihrer physikalischen Grundlagen und ihrer technischen Umsetzung verstehen
- die Wichtigkeit alternativer Energien in einem zukünftigen Energiemix diskutieren
- die Kostenstruktur der Bereitstellung von Energie auf regenerativer Basis erkennen
- sich auf der gegebenen Basis in detailliertere Fragestellungen alternative Energien betreffend einarbeiten

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen haben durch die Belegung des Moduls auf folgende Art und Weise ihre Fähigkeit verbessert und ihre Bereitschaft erhöht, Informationen aufzunehmen und bei der Lösung von Problemen zu berücksichtigen:

- alternative Energien bezüglich ihrer physikalischen Grundlagen und ihrer technischen Umsetzung verstehen
- die Wichtigkeit alternativer Energien in einem zukünftigen Energiemix diskutieren
- die Kostenstruktur der Bereitstellung von Energie auf regenerativer Basis erkennen
- sich auf der gegebenen Basis in detailliertere Fragestellungen alternative Energien betreffend einarbeiten.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können sich sprachlich und schriftlich effektiv austauschen. Sie haben durch die Belegung des Moduls ihre Kommunikationsfähigkeiten in folgenden Bereichen (fachlich/allgemein/Fremdsprache) verbessert:

- alternative Energien bezüglich ihrer physikalischen Grundlagen und ihrer technischen Umsetzung verstehen
- die Wichtigkeit alternativer Energien in einem zukünftigen Energiemix diskutieren
- die Kostenstruktur der Bereitstellung von Energie auf regenerativer Basis erkennen
- sich auf der gegebenen Basis in detailliertere Fragestellungen alternative Energien betreffend einarbeiten.

Absolventinnen und Absolventen können in der Diskussion mit o.g. Themen ihre Meinung begründet darlegen und abweichende Meinungen akzeptieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf und

erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft, Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Modul: Elektrische Antriebsstränge

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM29
Modultitel:	Elektrische Antriebsstränge
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. László Farkas
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<ul style="list-style-type: none"> -Motivation, Notwendigkeit und Umfeld für moderne Hybrid-/Fahrantriebe -Definitionen: Micro-, Mild-, Fullhybrid, (E-Antrieb) -Bisheriger Entwicklungsstand Hybrid-Antriebe -Konzeptvergleich verschiedener Hersteller -Ausblick Energiebereitstellung für (elektrische) Hybrid-Antriebe (Batteriesysteme, ...) -Ausblick: Hybrid als Vorstufe zum voll elektrischen (Alternativen) Antrieb -Auswahlkriterien der (Antriebs)elektromaschine in Verbindung mit der Leistungselektronik und dem zur Verfügung stehenden Bauraum (Packaging) -Vergleich: Permanenterregte Synchronmaschine zu Asynchronmaschine als Antrieb -Ausblick: Anforderung für Serienentwicklungsprozess, Stückzahl, Kosten, FMEA -Künftiges Entwicklungspotential unter Ressourcenberücksichtigung
Veranstaltungen:	4913 Grundlagen der Hybride im KFZ
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Elektrotechnik 1 und 2, Analysis 1 und 2
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können, ausgehend von einigen Grundlagen zu elektrischen Antrieben (Maschine, LE, Batterie,...) das wissenschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Verständnis von modernen Hybridantrieben als Vorstufe zu den elektrischen Fahrtrieben, hier besonders in zukünftigen Kraftfahrzeugen, darstellen. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage insbesondere die verschiedenen Konzeptmöglichkeiten und Zukunftsentwicklungen zu erläutern vor allem unter Berücksichtigung von Kosten, Ressourcen und technischer Darstellbarkeit.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Schwerpunkt:

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können sich sprachlich effektiv austauschen. Sie haben durch die Belegung des Moduls ihre Kommunikationsfähigkeiten in folgenden Bereichen (fachlich/allgemein/Fremdsprache) verbessert:

- Energiewende
- Nachhaltiges Wirtschaften
- Einsatz regenerativer Energien
- Einsatz intelligenter, selbstfahrender Fahrzeuge und die Gefahren.

Sie können in der Diskussion ihre Meinung begründet darlegen und abweichende Meinungen akzeptieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Elektrische Antriebe

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM30
Modultitel:	Elektrische Antriebe
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. László Farkas
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Allgemeines</p> <ul style="list-style-type: none"> -Wirkungsgradkette -Mechanik: Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Differentialgleichung der Bewegung, Vergleich Translation und Rotation <p>Gleichstrommaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aufbau, Ersatzschaltbild, Ansteuerung, Versorgung -Stabilität des Arbeitspunktes -Anwendung <p>Drehfeldmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prinzip, Drehfeldtheorie -3-Phasen-Maschine <p>Asynchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aufbau, Ersatzschaltbild, Berechnung mit Konstantparametern -Schlupf, Wirkungsgrad, Heylandkreis -Kloss'sche Formel, Regelung -Anwendung, mechanische Besonderheit Synchronmaschine <p>-Aufbau, Ersatzschaltbild, Vergleich mit Asynchronmaschine</p> <ul style="list-style-type: none"> -Wirkungsgrad, Zeigerdiagramm, Feldorientierte Regelung, Vergleich zu DC-Maschine <p>-Permanentmagneterregte Synchronmaschine:</p> <ul style="list-style-type: none"> --Aufbau, Wicklungsschema, Drehmoment- und Stromdichte --mechanische Besonderheit, Fertigung, Materialien
Veranstaltungen:	7097 Elektrische Antriebe
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung, Übungen
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können die zentralen elektrischen Antriebsmaschinen erläutern.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage Antriebskonzepte zu analysieren und Ressourcenbetrachtungen anzuwenden.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können sich sprachlich effektiv austauschen. Sie haben durch die Belegung des Moduls ihre Kommunikationsfähigkeiten in folgenden Bereichen (fachlich/allgemein/Fremdsprache) verbessert:

- Energiewende
- Nachhaltiges Wirtschaften
- Einsatz regenerativer Energien
- Einsatz intelligenter, selbstfahrender Fahrzeuge und die Gefahren

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Wahlmodul

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM32
Modultitel:	Wahlmodul
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Wahl
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Ein Wahlfach zur Vertiefung der Elektromobilität oder regenerativer Energien.
Veranstaltungen:	siehe Wahlfächer Tabellen 3 und 4 §36 SPO
Lehr- und Lernformen:	siehe Wahlfächer
Voraussetzungen für die Teilnahme:	siehe Wahlfächer
Verwendbarkeit des Moduls:	siehe Wahlfächer
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	siehe Wahlfächer
ECTS-Leistungspunkte:	siehe Wahlfächer
Benotung:	siehe Wahlfächer
Arbeitsaufwand:	siehe Wahlfächer
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen haben ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektromobilität oder der regenerativen Energien mit einem Wahlfach vertieft.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen nicht nur anwenden und das Anwendungsverfahren und /oder Anwendungsergebnis beurteilen, sie können darüber hinaus auch eigenständig weiterführende Fragestellungen in folgenden Bereichen entwickeln:

- Automatisierungssysteme
- Systemstrukturen und Arbeitsweise von modernen Speicher
- Programmierbaren Steuerungen (SPS)

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können sich sprachlich effektiv austauschen. Sie haben durch die Belegung des Moduls ihre Kommunikationsfähigkeiten in folgenden Bereichen (fachlich/allgemein/Fremdsprache) verbessert:

- Energiewende
- Nachhaltiges Wirtschaften
- Einsatz regenerativer Energien
- Einsatz intelligenter, selbstfahrender Fahrzeuge und die Gefahren

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können in der Diskussion über folgende Themen ihre Meinung begründet darlegen und abweichende Meinungen akzeptieren:

- Energiewende
- Nachhaltiges Wirtschaften
- Einsatz regenerativer Energien
- Einsatz intelligenter, selbstfahrender Fahrzeuge und die Gefahren

Modul: Praxissemester

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM34
Modultitel:	Praxissemester
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Ingenieurmäßige Aufgabenstellungen aus den Gebieten der Automatisierungstechnik, Energietechnik, der Kommunikationstechnik und des Vertriebs. Kennenlernen der fachlichen Anforderungen, die industrielle Arbeitsweise und das betriebliche Umfeld bei Planung, Entwicklung und Einsatz elektronischer Netzwerke und Systeme. Arbeitsfelder können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planung und Realisierung elektronischer und informationstechnischer Systeme • Planung, Entwurf und Entwicklung elektronischer Schaltungen • Test von Netzwerken und Systemen • Software-Entwicklung • Einsatz von Rechnern zum Schaltungs- und Systementwurf (CAD) • Computersimulation • Planung, Entwurf und Entwicklung elektrischer Antriebe • Planung und Realisierung von mechatronischen Systemen in der Fahrzeugtechnik
Veranstaltungen:	Praxissemester
Lehr- und Lernformen:	Praxissemester
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Das 5. Semester ist ein praktisches Studiensemester. Das Praktische Studiensemester kann nur aufgenommen werden, wenn der Studierende bis zum Ende des 4. Semesters Prüfungen der ersten beiden Semester im Umfang von 60 Credits erbracht hat.
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Praktische Arbeit
ECTS-Leistungspunkte:	30
Benotung:	unbenotet
Arbeitsaufwand:	Gesamtdauer: 20 Wochen für deutschsprachige Studierende, 26 Wochen für nicht deutschsprachige Studierende.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	nach Bedarf
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können im Betrieb Ingenieursaufgaben planen und bearbeiten.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden können im Betrieb Ingenieursaufgaben planen und bearbeiten.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt.

Modul: Bachelor-Arbeit

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM35
Modultitel:	Bachelor-Arbeit
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr.-Ing. Andreas Siggelkow
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Die Studierenden sollen anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen. Neben und mit den Inhalten der Module werden die Studierenden nachhaltiges Arbeiten, Entwerfen und Wirtschaften lernen. Die Kenntnisse aus dem Grundstudium werden vertieft und werden bis zur Bachelorarbeit auf einem Niveau sein, dass die Arbeit in den Firmen den Ansprüchen der Nachhaltigkeit entspricht.
Veranstaltungen:	Bachelorarbeit
Lehr- und Lernformen:	Ingenieurarbeit
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Die Bachelor-Arbeit kann nur begonnen werden, wenn alle Studienleistungen der ersten vier Studiensemester und das Praktische Studiensemester absolviert sind.
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	Bachelorarbeit und Vortrag Die Arbeit ist spätestens sechs Monate nach dem Ausgabetag im Prüfungsamt der Hochschule Ravensburg-Weingarten abzugeben.
ECTS-Leistungspunkte:	12
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Bachelor-Arbeit sind vom Aufgabensteller so zu begrenzen, dass die Arbeit in ca. 360 Arbeitsstunden, entsprechend 12 Credits, absolviert werden kann.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	nach Bedarf
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Die Studierenden können wissenschaftliche Themen definieren, bearbeiten, bewerten und erklären.

Schwerpunkt:

Wissensverständnis

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Die Studierenden können wissenschaftliche Themen definieren, bearbeiten, bewerten und erklären.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können anhand eines umfangreichen Projekts ihre während des Studiums erworbenen theoretischen und praktischen Fähigkeiten zum Einsatz bringen und vortragen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen erkennen ihre eigenen Stärken und Schwächen im Hinblick auf ihren Studienverlauf ein und erarbeiten ein Bild ihrer eigenen Entwicklung als zukünftiger Absolvent des Studiengangs.

Absolventinnen und Absolventen zeigen Bereitschaft Hinweise anderer aufzugreifen und wählen für sich geeignete Lösungsansätze.

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage nachhaltige Produkte zu entwerfen. Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Wirtschaft wird erkannt. Sie können die Entwurfs- und Lösungsverfahren für elektrische Systeme ermitteln.

Modul: Echtzeitprogrammierung

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EM42
Modultitel:	Echtzeitprogrammierung
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. rer. nat. Markus Pfeil
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	Architektur moderner Automatisierungssysteme, Spezifische Anforderungen an Echtzeitsysteme, Methoden der Echtzeitverarbeitung: Zyklische Verarbeitung, zeitgesteuerte Verarbeitung, zyklische Verarbeitung mit Interrupts, Multitasking, Fixed Priority with/without Preemption FPP/FPN, Time-Slice Scheduling, Earliest Deadline First EDF Scheduling Task- und Ressourcen Synchronisation (Semaphores, Mutex), Task Kommunikation (Events, Message Queues), Grundlagen der Interruptverarbeitung, Timestamping und Synchronisation Zugriff auf gemeinsam genutzte Daten, Entwurfskriterien für Echtzeitsysteme, Vorstellung der Echtzeitbetriebssysteme VxWorks, FreeRTOS und OSEK, Realisierungsbeispiele.
Veranstaltungen:	1495 Echtzeitprogrammierung 1494 Echtzeitprogrammierung Praktikum
Lehr- und Lernformen:	Vorlesung und Praktikum
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Grundkenntnisse der Programmiersprache C
Verwendbarkeit des Moduls:	
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	benotet
Arbeitsaufwand:	Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. Somit ergibt sich ein Arbeitsaufwand von 150 h (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung).
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	- Wörn, Brinkschulte, Echtzeitsysteme, Springer 2005 - Qing Li, Carolyn Yao, Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP 2003
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Absolventinnen und Absolventen können die Architektur moderner Automatisierungssysteme beschreiben. Sie können die Programmierung von Echtzeitsystemen auf Basis von Echtzeitbetriebssystemen in C darstellen. Absolventinnen und Absolventen können digitale Abtastsysteme mit ihren harten Echtzeitanforderungen skizzieren, etwa bei der Realisierung des weit verbreiteten Standard PID Algorithmus der Regelungstechnik.

Schwerpunkt:

Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

Absolventinnen und Absolventen erhalten Einführung in die Methoden der Echtzeitprogrammierung, in der Automatisierungstechnik bzw. im Anwendungsbereich der Embedded Systeme. Diese können sie erläutern. Es erfolgt eine Einführung in die Grundlagen der Echtzeitbetriebssysteme, deren vorrangige Aufgaben und Eigenschaften Absolventinnen und Absolventen zuordnen können. Sie sind in der Lage, wichtige Task-Scheduling Algorithmen zu nennen und diese anhand konkreter Anwendungsbeispiele zu erproben.

Schwerpunkt:

Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Modul: Solar Cells, Fuel Cells and Batteries

Studiengang:	Elektromobilität und regenerative Energien (Bachelor)
Abschlussgrad:	Bachelor of Engineering (B.Eng.)
Modulnummer:	EME05
Modultitel:	Solar Cells, Fuel Cells and Batteries
Modulverantwortliche/r:	Prof. Dr. Christoph Ziegler
Art des Moduls:	Pflicht
Grund-/Hauptstudium:	Hauptstudium
Inhalt des Moduls:	<p>Basic understanding of photovoltaics (PV), assessment of the characteristics of solar cells and modules</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. introduction 2. solar radiation - characteristic quantities 3. solid-state physical basics of photovoltaics (PV) 4. different types of PV cells 5. the future of PV <ul style="list-style-type: none"> - Solid State Batteries - Lithium-Ion Batteries - Solid Oxide Fuel Cells - Alkaline Fuel Cells - Molten Carbonate Fuel Cells - Polymer Electrolyte Fuel Cells
Veranstaltungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Photovoltaics - 6752 Batteries and Fuel Cells
Lehr- und Lernformen:	Lectures
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Physics
Verwendbarkeit des Moduls:	Electrical Engineering and Information Technology Computer Science & Electrical Engineering PLUS Electromobility and Renewable Energies
Voraussetzungen Vergabe ECTS:	K90
ECTS-Leistungspunkte:	5
Benotung:	graded
Arbeitsaufwand:	A workload of 30 hours per ECTS is assumed. This results in a workload of 150 hours.
Dauer des Moduls:	einsemestrig
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - H.-G. Wagemann, H. Eschrich: Photovoltaik : Solarstrahlung und Halbleitereigenschaften, Solarzellenkonzepte und Aufgaben, Vieweg + Teubner - A. Wagner: Photovoltaik Engineering : Handbuch für Planung, Entwicklung und Anwendung, Springer - Fuel Cell Systems Explained James Larminie, Andrew Dicks - Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen Wolfgang Weydanz, Andreas Jossen - Elektrochemische Speicher Peter Kurzweil, Otto Dietlmeier - Energiespeicher Michael Sterner, Ingo Stadler
Anwesenheitspflicht:	nein

Kompetenzdimensionen

Wissen und Verstehen

Graduates have expanded their knowledge in the following area and can also reproduce this knowledge:

Understand photovoltaics, batteries und fuel cells in terms of their physical principles and their technical implementation

They are able to familiarise themselves with more detailed questions concerning PV, batteries und fuel cells on the given basis.

Schwerpunkt:

Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst

By taking the module, graduates have improved their ability and increased their willingness to absorb information and take it into account when solving problems in the areas of PV, batteries und fuel cells.

Schwerpunkt:

Wissenschaftliche Innovation

Kommunikation und Kooperation

By taking the module, they have improved their communication skills in the following areas (technical/general/foreign language):

- understand PV, batteries und fuel cells in terms of their physical principles and their technical implementation
- discuss the importance of PV, batteries und fuel cells in a future energy mix

Graduates are able to present their opinions in a well-founded manner in discussions on the above-mentioned topics and to accept dissenting opinions.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Gültig ab: SoSe21 (Stichtag 15.02.2021)

SPO: 03.12.2020

Druckdatum: 15.03.2021