

Fakultät Technik und Informatik
Department Informations- und
Elektrotechnik

Modulhandbuch

Studiengang
Regenerative Energiesysteme –
Elektro- und Informationstechnik (B.Sc.)

01.03.2020

Department Informations- und Elektrotechnik
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Berliner Tor 7 (Haus B)
20099 Hamburg

T +49.40.428 75-8020
www.haw-hamburg.de

Inhaltsverzeichnis

Prüfungsformen	3
Modulbeschreibungen	4
Mathematik 1.....	5
Physik 1.....	7
Elektrotechnik 1.....	9
Einführung in die regenerativen Energien.....	11
Programmieren 1.....	13
Mathematik 2.....	15
Physik 2.....	17
Elektrotechnik 2 und Elektronik 1.....	19
Elektrische und regenerative Energietechnik 1.....	21
Programmieren 2.....	23
Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten.....	25
Elektrische und regenerative Energietechnik 2.....	27
Signale und Systeme.....	29
Datenstrukturen und verteilte Systeme.....	31
Elektronik 2.....	33
Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure.....	35
Integrationsprojekt 1.....	37
Steuerungssysteme und Bussysteme.....	39
Regelungstechnik.....	41
Mikroprozessortechnik.....	43
Digitaltechnik.....	45
Numerik und Stochastik.....	48
Integrationsprojekt 2 – Regenerative Energie.....	50
Bachelorprojekt Energieeffizienz.....	52
Praxissemester mit Kolloquium.....	54
Antriebe und Leistungselektronik.....	56
Elektrische Energieverteilung.....	58
Gebäudeeffizienz.....	60
Informations- und Kommunikationstechnologien für Energienetze.....	62
Energielogistik.....	64
Energiewirtschaft – Elektro- und Informationstechnik.....	66
Wahlpflichtmodul 1.....	68
Wahlpflichtmodul 2.....	70
Wahlpflichtmodul IKT und Energietechnik.....	72
Bachelorarbeit mit Kolloquium.....	74

Prüfungsformen

Entsprechend § 14 APSO-INGI, jeweils in der geltenden Fassung, werden die Prüfungsformen für das anschließende Modulhandbuch wie folgt definiert:

1. Fallstudie (FS)

Die Fallstudie ist eine schriftliche Arbeit mit begründeter Lösung. In einer Fallstudie werden einzeln oder in Gruppen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse Praxisprobleme erfasst, analysiert und gelöst. Die Bearbeitung erfolgt veranstaltungsbegleitend. Die Bearbeitungszeit endet spätestens mit dem Ablauf der Lehrveranstaltung in dem jeweiligen Semester. Die Bearbeitungsdauer kann in den studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen näher geregelt werden.

2. Hausarbeit (H)

Eine Hausarbeit ist eine nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitung, durch die die oder der Studierende die selbstständige Bearbeitung eines gestellten Themas nachweist. Die Bearbeitungszeit einer Hausarbeit beläuft sich auf bis zu drei Monate. Handelt es sich bei der Hausarbeit um eine Prüfungsleistung, dann kann in der studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung bestimmt werden, ob nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung innerhalb einer Frist von in der Regel einem Monat ein Kolloquium zu halten ist. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten.

3. Klausur (K)

Eine Klausur ist eine unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Arbeit, in der die Studierenden ohne Hilfsmittel oder unter Benutzung der zugelassenen Hilfsmittel die gestellten Aufgaben allein und selbstständig bearbeiten. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

4. Kolloquium (KO)

Ist bei einzelnen Prüfungsarten, der Bachelor- oder Masterarbeit ein Kolloquium vorgesehen, so handelt es sich dabei um ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden in freier Rede darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Das Kolloquium ist ein Prüfungsgespräch von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer, welches auch dazu dient, festzustellen, ob es sich bei der zu erbringenden Leistung um eine selbstständig erbrachte Leistung handelt. Kolloquien können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Bei Gruppenprüfungen ist die Gruppengröße bei der Festlegung der Prüfungsdauer angemessen zu berücksichtigen.

5. Konstruktionsarbeit (KN)

Eine Konstruktionsarbeit ist eine schriftliche Arbeit, durch die anhand fachpraktischer Aufgaben die konstruktiven Fähigkeiten unter Beweis zu stellen sind. Die Bearbeitungszeit beträgt höchstens drei Monate.

6. Laborabschluss (LA)

Ein Laborabschluss ist erfolgreich erbracht, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten experimentellen Arbeiten innerhalb des Semesters erfolgreich durchgeführt haben und ihre Kenntnisse durch versuchsbegleitende Kolloquien und/oder anhand von Protokollen und/oder durch schriftliche Aufgabenlösungen nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart durchgeführt wird.

7. Laborprüfung (LR)

Eine Laborprüfung besteht aus einem Laborabschluss und am Ende der Lehrveranstaltung aus einer abschließenden Überprüfung der Leistung. Bei dieser Überprüfung sollen die Studierenden eine experimentelle Aufgabe allein und selbständig lösen. Die Dauer der Überprüfung beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

8. Mündliche Prüfung (M)

Eine mündliche Prüfung ist ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Sie dauert in der Regel mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Mündliche Prüfungen können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Eine mündliche Prüfung ist von einer oder einem Prüfenden und Beisitzenden nach § 13 Absatz 4 abzunehmen. Die mündliche Prüfung kann anstatt von einer Prüferin oder einem Prüfer auch von mindestens zwei Prüfenden abgenommen werden (Kollegialprüfung); dabei ist die oder der Studierende in den einzelnen Prüfungsfächern verantwortlich jeweils nur von einer Prüferin oder einem Prüfer zu prüfen. Die in der mündlichen Prüfung erbrachte Leistung wird sowohl bei einer Prüfung durch mehrere Prüfer, als auch bei einer Prüfung durch eine Prüferin oder einen Prüfer und eine Beisitzerin oder einen Beisitzer nur von der oder dem Prüfenden bewertet und benotet. Die verantwortliche Prüferin oder der verantwortliche Prüfer hört die anderen Prüferinnen oder Prüfer bzw. die Beisitzerin oder Beisitzer vor der Festsetzung der Note an. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Es wird von den Prüfenden und der oder dem Beisitzenden unterzeichnet und bleibt bei den Prüfungsakten.

9. Projekt (Pj)

Ein Projekt ist eine zu bearbeitende fachübergreifende Aufgabe aus dem jeweiligen Berufsfeld des Studiengangs. Die Ergebnisse des Projektes sind zu dokumentieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zwischen 6 bis 26 Wochen und wird mit einem Kolloquium abgeschlossen. In der jeweiligen studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung können zusätzliche Bedingungen zu Form, Inhalt und Ziel des Projektes und eine andere Form des Abschlusses als durch ein Kolloquium festgelegt werden.

10. Referat (R)

Ein Referat ist ein Vortrag über 15 bis 45 Minuten Dauer anhand einer selbst gefertigten schriftlichen Ausarbeitung. An das Referat schließt sich unter Führung einer Diskussionsleitung ein Gespräch an. Das Referat soll in freien Formulierungen gehalten werden. Die bei dem Vortrag vorgestellten Präsentationen bzw. Grafiken sind dem Prüfer in schriftlicher oder elektronischer Form zu übergeben. In der zusätzlichen schriftlichen Ausarbeitung, die dem Prüfer zu übergeben ist, sind die wichtigsten Ergebnisse zusammenzufassen.

11. Test (T)

Der Test ist eine schriftliche Arbeit, in dem die Studierenden nachweisen, dass sie Aufgaben zu einem klar umgrenzten Thema unter Klausurbedingungen bearbeiten können. Die Dauer eines Tests beträgt mindestens 15, höchstens 90 Minuten. In studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen kann bestimmt werden, dass die Einzelergebnisse der Tests mit in die Bewertung der Klausuren einbezogen werden.

12. Übungstestat (ÜT)

Ein Übungstestat ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Studierenden die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten theoretischen Aufgaben durch schriftliche Aufgabenlösungen erfolgreich erbracht sowie ihre Kenntnisse durch Kolloquien oder Referate nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart (Übung) durchgeführt wird.

Modulbeschreibungen

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement – Elektro- und Informationstechnik	
Mathematik 1	
Modulkennziffer	MA1 / MAÜ1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Karin Landefeld
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	8 LP 6 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 126 h Selbststudium: 114 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen die Merkmale der Mengenalgebra sowie der Booleschen Algebra und können diese auf Anwendungsprobleme wie beispielsweise Schaltungen anwenden. - kennen und verstehen den Aufbau des Zahlensystems und können insbesondere die komplexen Zahlen zur Berechnung von technischen Fragestellungen im Rahmen der Elektrotechnik anwenden., - haben grundlegende Kenntnisse über Vektoren und Matrizen und können eingeführte Rechenoperationen anwenden. Sie kennen die grundlegenden Lösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme t und können diese zur Lösung von Problemstellungen im Rahmen der Elektrotechnik anwenden. - haben Kenntnisse über elementare Funktionen sowie deren Eigenschaften und können mit Funktionen rechnen sowie Funktionen auswerten. - kennen und verstehen das Konzept des Grenzwertes und können Grenzwerte berechnen. <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen und verstehen die Bedeutung der Differentiation von Funktionen einer Variablen. Sie können die Differentiation auf Problemstellungen mit verschiedenen Rechenregeln anwenden und das Ergebnis im Hinblick auf die Fragestellung analysieren. - kennen und verstehen die Bedeutung der Integration von Funktionen einer Variablen. Sie können die Integration auf Problemstellungen mit verschiedenen Rechenregeln anwenden und das Ergebnis im Hinblick auf die Fragestellung analysieren und auf physikalische und technische Probleme anwenden.

Inhalte des Moduls	<p>Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt.</p> <p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengen, Pascal'sches Dreieck, Binomialkoeffizienten - Logik, Boolesche Algebra und Beweistechnik - Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, insbesondere mit Beträgen - Zahlensysteme (natürliche, ganze, rationale, reelle) sowie insbesondere Komplexe Zahlen <p>Lineare Algebra I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vektoren und Vektorräume (Basis, Dimension, Orthogonalität) - Matrizen - Lineare Gleichungssysteme: Lösbarkeit und Lösungsverfahren(Gauß-Elimination) <p>Analysis I:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konvergenz und Grenzwerte von Folgen - Funktionen einer unabhängigen Variablen, insbesondere Polynome, gebrochen-rationale Funktionen - Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen - Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen und deren Anwendung - Integralrechnung für Funktionen einer Variablen und deren Anwendung
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Klausur (PL) Übungen: Übungstestat, erfolgreiche Teilnahme an Übungen (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>MA1 (Seminaristischer Unterricht) MAÜ1 (Übung)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>MA1: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Online-Lernelemente MAÜ1: Betreute Übungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Verlag Vieweg+Teubner Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser-Verlag Rießinger, Th.: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag Eigene Skripte und Online-Lernmaterialien der Dozierenden</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement – Elektro- und Informationstechnik	
Physik 1	
Modulkennziffer	PH1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Heß
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	4 LP 3 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 54 h Selbststudium: 66 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	In diesem Kurs erwerben die Studierenden physikalische Grundlagen aus den Bereichen Mechanik, Atomphysik und Strahlenoptik. Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen): Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Fragestellungen im Bereich der Mechanik und phänomenologischen Atomphysik zu abstrahieren, zu lösen und anzuwenden. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zu weiten Teilen der Technik, insbesondere im Bereich der regenerativen Energiesysteme, zu erkennen und abzuleiten.
Inhalte des Moduls	Mechanik: SI-Maßsystem, Kinematik und Dynamik von Massenpunkten und starren Körpern, Reibung, Erhaltungssätze, Grundlagen der Schwingungs- und Wellenlehre. Phänomenologische Atomphysik: Einfache Atommodelle, Periodensystem der Elemente, Aufbau von Festkörpern, Bändermodell, Photoeffekt. Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt.
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Klausur (PL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PH1 (Seminaristischer Unterricht)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PH1: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Vorführen von Demonstrationsexperimenten, Rechnerpräsentationen

Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Hering, Martin und Stohrer, Physik für Ingenieure, VDI Verlag. Lindner, Physik für Ingenieure, VDI Verlag. Kuypers, Physik für Ingenieure 1, Wiley-VCH. Halliday, Resnick and Walker, Physik, Wiley-VCH. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag. Demtröder, Experimentalphysik 1, Springer-Verlag
------------------	---

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Elektrotechnik 1	
Modulkennziffer	ET1 / ETP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Lapke
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 LP 4 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 90 h Selbststudium: 90 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Grundsaltungen aus linearen Bauelementen unter Nutzung der Kirchhoffschen Gesetze bei Gleichstromanregung berechnen, um einen elektrischen Schaltkreis auf definierte Spannungen und Ströme auszulegen. - können die Schaltungsberechnung auf einfache Schaltkreise mit kapazitiven und induktiven Speichern bei sinusförmiger Wechselstromanregung mit Hilfe der komplexen Wechselstromrechnung anwenden, um einfache Filterschaltungen mit definiertem Frequenzverhalten auszulegen. - verstehen die Grundlagen der elektrischen Messtechnik, um mittels elektrischer Messgeräte (Digital Multimeter, Oszilloskop) elektrische Schaltkreise auf Funktion zu überprüfen, Messungen von periodischen und einmaligen Vorgängen mit dem Oszilloskop durchzuführen und den Frequenzgang messtechnisch aufzunehmen und charakteristische Größen abzuleiten. - können technische Problemstellungen unter Anwendung einer ingenieurmäßigen Arbeitsweise in einem Team im Rahmen der gemeinsam zu absolvierenden Laborgruppen zielgerichtet bearbeiten.
Inhalte des Moduls	<p>Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt.</p> <p>Grundlagen passiver Bauelemente: Widerstände, lineare Quellen, nichtlineare Quellen, Spulen und Kondensatoren (Einführung magnetisches und elektrisches Feld, Spannung und Strom, Energie und parasitäre Effekte)</p> <p>Grundlagen Gleichstromschaltungen: Ohmsches Gesetz, Leistung und Wirkungsgrad, Kirchhoff-Gleichungen, Reihen- und Parallelschaltungen mit</p>

	<p>Widerständen, Ersatzquellen, Superposition, Nichtlinearitäten, Maschen- und Knotenverfahren.</p> <p>Grundlagen der Wechselstromschaltungen: Wechselspannungen mit sinusförmiger Quellen, Effektivwert, Leistung an ohmscher Last, idealer Transformator, Zeigerdarstellung (komplexe Darstellung) sinusförmiger Größen, Impedanz und Admittanz von Induktivitäten und Kapazitäten, Wechselspannungsleistung, Hochpass- und Tiefpassfilter, Frequenzgang und Bode-Diagramm</p> <p>Grundlagen der Messtechnik: Zufällige und systematische Messabweichungen, Strom- und Spannungsmessung, Widerstandsmessung, Messungen mit dem Oszilloskop</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</p> <p>Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL)</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>ET1 (Seminaristischer Unterricht)</p> <p>ETP1 (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>ET1: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen</p> <p>ETP1: Laborübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <p>Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2, Carl Hanser Verlag</p> <p>Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag</p> <p>Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag</p> <p>Schrüfer, E.; Reindl, L.M.; Zagar, B.: Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement – Elektro- und Informationstechnik	
Einführung in die regenerativen Energien	
Modulkennziffer	EE/EEP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Röther
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	4 LP 2 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 54 h Selbststudium: 66 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die vielfältigen Möglichkeiten regenerativer Energiequellen und deren technische Realisierung, um eine nachhaltige Energieversorgung aufzubauen; - sind in der Lage, regenerative Energiequellen unter vereinfachenden Annahmen zu analysieren, um sie unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu vergleichen; - können gesellschaftsrelevante Aspekte der nachhaltigen Energieversorgung analysieren und bewerten; - kennen grundlegende Zusammenhänge in der Photovoltaik (PV), um PV-Anlagen zu entwerfen und zu betreiben und - sind in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge in PV an Hardware und vermittels Simulation im Praktikum selbst zu überprüfen.
Inhalte des Moduls	<p>Die Inhalte sind in ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt.</p> <p>Seminaristischer Unterricht: Einführung: Grundaufgaben der elektrischen Energietechnik, elektrischer Energiefluss als Informations- und Arbeitsmedium, Begriffsbestimmungen (Energie und Leistung, Primär-/ Sekundär-/ End- und Nutzenergie), Energiebedarf und dessen Deckung (Welt, Deutschland), Energieträger (konventionell, regenerativ) und deren Bewertung (Reichweite, Umweltverträglichkeit)</p> <p>Bereitstellung elektrischer Energie: Elektrisches Energieversorgungssystem in Deutschland, Energiewandlung/ Kraftwerke (konventionell: thermisch, Gas; regenerativ: Photovoltaik, Wind, Wasser, Biomasse)</p>

	<p>Grundlagen der Solarstrahlung: Fusionsreaktor Sonne, Solarstrahlung auf der Erde (horizontale und geneigte Flächen, Nachführung, Abschattung)</p> <p>Photovoltaik: Aufbau und Funktionsprinzip einer Solarzelle, Arten von Solarzellen, elektrische Beschreibung von Solarzellen, PV Module, PV Generatoren, Belastung von PV-Generatoren (Ohmwiderstand, Gleichstromsteller (Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller), Wechselrichter/ Netzeinspeisung), PV-Anlagenkonzepte (zentrale/ dezentrale Netzeinspeisung), Anlagengüte</p> <p>Betrachtungen zur Wirtschaftlichkeit und Ökologie: Energiegestehungskosten (ohne/ mit Berücksichtigung einer Kapitalverzinsung), Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Deutschland, ökologische Betrachtungen (Energiebilanz, Recycling)</p> <p>Laborpraktikum: Solarzelle (Hardware und Simulation) PVsyst</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Klausur (PL)</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	EE (Seminaristischer Unterricht) EEP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	EE: Seminaristischer Unterricht, problemorientiertes Lernen, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen EEP: Laborübungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe Noack, F.: Einführung in die elektrische Energietechnik, Fachbuchverlag Leipzig Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie: Photovoltaische Anlagen, DGS Berlin</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Programmieren 1	
Modulkennziffer	PR1/PRP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Robert Heß
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 1. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	8 LP 3 + 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 90 h Selbststudium: 150 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können mittels der Programmiersprache C Fragestellungen bearbeiten und beantworten. Sie kennen sich mit einer modernen Programmierumgebung mit Editor, Compiler und Debugger aus und können damit effizient Programme erstellen. Die angezeigten Übersetzungsfehler vom Compiler werden verstanden und können durch fundierte Kenntnis der Syntax von C behoben werden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Programme modular und strukturiert zu erstellen, wobei sie mit Projekten arbeiten und den Quellcode auf mehrere Dateien verteilen. Sie sind mit systematischen Tests der Programme vertraut und gestalten den Quellcode in einer Form, dass andere ihn einfach verstehen und ihn produktiv weiterentwickeln können.</p>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Computertechnik und in die Programmiersprache C - Aufbau von Rechnern insbesondere von PCs - Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung - Benutzung von Editor, Compiler und Debugger - Programmiersprache C, insbesondere: <ul style="list-style-type: none"> - Ein- und Ausgabe mittels Tastatur und Bildschirm - Datentypen, Konstanten, Operatoren, Ausdrücke - Schleifen, Verzweigungen - eindimensionale und mehrdimensionale Felder - Zeiger, Zeiger auf Zeiger, Zeigerfelder und Zeiger auf Funktionen - Arbeiten mit Dateien - Verwendung von Strukturdatentypen - dynamische Speicherverwaltung und dynamische Datenstrukturen - Funktionen, Headerdateien, Projekte und Makros
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Laborprüfung (LR) (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PR1 (Seminaristischer Unterricht) PRP1 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PR1: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Vorführen und Erarbeiten von Programmen am Computer PRP1: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Kernighan, B.W., Ritchie D.M.: Programmieren in C. ANSI C, Carl Hanser Verlag Kirch-Prinz U., Prinz P.: C-Einführung und professionelle Anwendung, mitp Verlag Erlenkötter H.: C Programmieren von Anfang an, rororo Verlag Dausmann M., Bröckl U., Goll J.: C als erste Programmiersprache, Vieweg+Teubner Verlag Wolf J.: C von A bis Z, Galileo Computing

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Mathematik 2	
Modulkennziffer	MA2/MAÜ2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Karin Landefeld
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	7 LP 5 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 108 h Selbststudium: 102 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Lösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme unter Verwendung von Determinanten und der Inversen Matrix und können diese auf Problemstellungen im Rahmen der Elektrotechnik anwenden. - kennen und verstehen das Konzept der Eigenwerte und Eigenvektoren von Matrizen. Sie können diese berechnen und das Konzept zur Lösung von technischen und physikalischen Fragestellungen anwenden. - kennen und verstehen das Konzept von Reihen und Potenzreihen und können deren Eigenschaften und Grenzwerte berechnen. Sie können Taylorreihen und Fourierreihen auf Fragestellungen im Rahmen der Elektrotechnik anwenden. <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Funktionen mehrerer Variablen und deren Eigenschaften. Sie kennen Methoden zur Differentiation und Integration von Funktionen mehrerer Variablen und können diese auf technische Fragestellungen anwenden sowie das Ergebnis auswerten und analysieren. - kennen und verstehen das Konzept der Differentialgleichungen und kennen verschiedene Lösungsmethoden. Sie können diese Lösungsmethoden anwenden und verstehen die Bedeutung für die Problemstellungen im Rahmen der technischen Anwendung.
Inhalte des Moduls	<p>Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des zweiten Semesters abgestimmt.</p> <p>Lineare Algebra II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matrizen, Inverse Matrix und Determinanten - Lineare Gleichungssysteme: Lösung und Lösbarkeit unter Verwendung von Inverser Matrix und Determinanten (Gauß-Jordan-Verfahren, Cramersche Regel)

	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenwerte und Eigenvektoren <p>Analysis II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reihen, Potenzreihen, Taylorreihen, Fourier-Reihen - Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen mit Anwendungen (Totales Differential, Methode der kleinsten Quadrate und Normalgleichungen) - Gewöhnliche Differentialgleichungen und Systeme linearer Differentialgleichungen
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Klausur (PL) Übungen: Übungstestat, erfolgreiche Teilnahme an Übungen (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	MA2 (Seminaristischer Unterricht) MAÜ2 (Übung)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	MA2: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Online-Lernelemente MAÜ2: Betreute Übungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1 und 2, Verlag Vieweg+Teubner Koch, J.; Stämpfle, M.: Mathematik für das Ingenierstudium, Hanser-Verlag Rießinger, Th.: Mathematik für Ingenieure, Springer Verlag Stingl, P.: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Verlag Eigene Skripte und Online-Lernmaterialien der Dozierenden

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Physik 2	
Modulkennziffer	PH2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Klaus Jünemann
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	4 LP 3 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 54 h Selbststudium: 66 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1, Physik 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden thermodynamischen Zustandsgrößen, • verstehen das Modell des idealen Gases und können einfache Zustandsänderungen analysieren, • verstehen das Konzept der thermodynamischen Kreisprozesse und können damit Wirkungsgrade und Leistungszahlen von realen Prozessen bewerten, • verstehen die physikalischen Hintergründe von Phasenübergängen • kennen die wichtigsten Mechanismen der Wärmeübertragung
Inhalte des Moduls	Thermodynamische Zustandsgrößen, Kinetische Gastheorie und Gleichverteilungssatz, Wärme und 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Kreisprozesse und der 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Phasenübergänge und latente Wärme, Wärmeübertragung: Wärmeleitung/Wärmedurchgang, Wärmestrahlung, Konvektion
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Klausur (PL)

Zugehörige Lehrveranstaltungen	PH2 (Seminaristischer Unterricht)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PH2: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Vorführen von Demonstrationsexperimenten, Rechnerpräsentationen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Müller, Thermodynamik, De Gruyter Rybach, Physik für Bachelors, Carl Hanser Verlag Eichler, Physik für das Ingenieurstudium, Springer Vieweg Halliday, Resnick and Walker, Physik, Wiley-VCH. Tipler, Physik, Spektrum Akademischer Verlag.

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Elektrotechnik 2 und Elektronik 1	
Modulkennziffer	ET2 / ETP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Lapke
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 LP 4 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 90 h Selbststudium: 90 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1, Mathematik 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können das nichtlineare Verhalten einer Diode mittels mathematischer Formeln, Kennzahlen und Kennlinien beschreiben, messtechnisch erfassen und Gleichrichterschaltungen realisieren, um Gleichspannungen zu erzeugen. - können durch Auslegung von Schaltungen mit kapazitiven und induktiven Speichern Ein- und Ausschaltvorgänge berechnen und deren Zeitkonstante messtechnisch erfassen, um Lade- und Entladevorgänge schaltungstechnisch auszunutzen. - können unter Berücksichtigung der Funktionsweise und dem Ersatzschaltbild von Transformatoren Spannungen und Ströme an Transformatoren bei sinusförmiger Wechselspannung berechnen, um Spannungen, Ströme und Lasten in Schaltungen zu transformieren. - können durch Kenntnis der Funktionsweise und Eigenschaften eines Feldeffekttransistors (JFET, MOSFET) und deren messtechnisch aufgenommenen Kennlinien das Transistorverhalten gezielt nutzen, um Verstärkerschaltungen auszulegen und aufzubauen, sowie den FET als Konstantstromquelle oder als Schalter einzusetzen. - können über gezielte Analyse der Parameter von Schwingkreisen diese als Filterschaltung einsetzen und auslegen, um das Frequenzverhalten von Schaltungen gezielt zu nutzen. - können technische Problemstellungen unter Anwendung einer ingenieurmäßigen Arbeitsweise in einem Team im Rahmen der

	gemeinsam zu absolvierenden Laborgruppen zielgerichtet bearbeiten.
Inhalte des Moduls	<p>Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des ersten Semesters zu Themenwochen abgestimmt.</p> <p>Dioden Funktionsweise, Aufbau, Kennlinie und deren Parameter, Gleichrichterschaltungen, Kleinsignalverhalten, Schaltverhalten</p> <p>Schaltvorgänge Schaltvorgänge in kapazitiven und induktiven Schaltungen</p> <p>Transformator idealer Transformator, realer Transformator, Transformatorgleichungen und Ersatzschaltbild</p> <p>MOSFET Aufbau und Funktion, Kennlinien, Schaltverhalten, Arbeitspunkteinstellung, Verstärkerschaltungen, Anwendungsschaltungen</p> <p>Schwingkreise Resonanz, Bandbreite, Güte</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL)</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	ET2 (Seminaristischer Unterricht) ETP2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	ET2: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen ETP2: Laborübungen
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2, Carl Hanser Verlag Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag Goßner, S.: Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Elektrische und regenerative Energietechnik 1	
Modulkennziffer	ER1/ERP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Röther
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1, Physik 1, Einführung in die regenerativen Energien
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen grundlegende Zusammenhänge in der Wandlung, Verteilung und Aufbereitung elektrischer Energie, um ein regeneratives Energieversorgungssystem zu entwerfen und zu betreiben; - sind in der Lage, ausgewählte regenerative Kraftwerke und deren technische Realisierung unter vereinfachenden Annahmen zu analysieren, um sie unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu bewerten und - sind in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge in der Bereitstellung, Verteilung und Aufbereitung elektrischer Energie an Hardware und mittels Simulation im Praktikum selbst zu überprüfen.
Inhalte des Moduls	Die Inhalte sind in Ihrer zeitlichen Abfolge mit den Lehrveranstaltungen des zweiten Semesters zu Themenwochen abgestimmt. Seminaristischer Unterricht: Bereitstellung elektrischer Energie, Energiewandlung: Stromsysteme (DC, AC), Drehstromsystem (Bezeichnungen, Zeigerdiagramm und komplexe Schreibweise, Leistungsbegriffe, Anwendungen), ausgewählte regenerative Kraftwerke (Wasserkraftwerke, Biomasseanlagen) Verteilung elektrischer Energie: Berechnung und Auslegung von Netzen, Transformator Aufbereitung elektrischer Energie/ Leistungselektronik: Aufgabe der Leistungselektronik, netzgeführte Stromrichter (idealisierte Stromrichtertheorie, Leistungsberechnung) Laborpraktikum: Drehstromsystem Netzgeführte Brückenschaltung Berechnung und Auslegung von Netzen

	Transformator
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	ER1 (Vorlesung) ERP1 (Übung)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	ER1: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen ERP1: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Vieweg Verlag Jäger, R.; Stein, E.: Leistungselektronik, VDE-Verlag Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Programmieren 2	
Modulkennziffer	PR2/PRP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Henning Dierks
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Grundkenntnisse in einer Programmiersprache
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen): Die Studierenden können unter Verwendung der erlernten Programmier-techniken und -methoden systematisch objektorientierte Programme entwickeln, indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre Kenntnisse der syntaktischen Mittel von JAVA anwenden, • die Anforderungen an das zu entwickelnde Programm analysieren und systematisch in Klassen zerlegen, • die Klassen analysieren und durch Anwenden der Prinzipien von Vererbung und Datenkapselung zu einer sinnvollen Klassenhierarchie strukturieren, • die erarbeiteten Fertigkeiten in den Entwicklungsumgebungen anwenden, • das lauffähige Programm durch Anwendung von Threads, GUI-Programmierung und Persistenz-Techniken zu vervollständigen bzw. zu optimieren.
Inhalte des Moduls	<p>Diese Veranstaltung führt in die objektorientierte Programmierung in Java ein. Es werden die Programmierumgebungen und die wesentlichen Programmstrukturen von Java vorgestellt. Die Grundlagen der objektorientierten Programmierung werden ausführlich dargestellt. Dazu gehört die Verwendung von Klassen, Aggregation, Vererbung und Datenkapselung. Einige wesentliche Bibliotheken bzw. Klassen der Java API (Application Programming Interface) und deren Anwendung werden vorgestellt, und die Programmierung von grafischen Benutzeroberflächen und Threads werden erläutert. Klassendiagramme und Aktivitätsdiagramme der UML zur Darstellung der Software sollen besprochen werden.</p> <p>Im Laborpraktikum wird das Umsetzen der grundlegenden Syntax der objektorientierten Sprache Java in Anwenderprogramme trainiert. Im Vordergrund steht die aktive Implementierung von kleinen Anwendungen unter Verwendung der Java Klassenstrukturen, der Java API unter Verwendung des aktuellen Java Software Development Kits (SDK).</p>

Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Laborprüfung (LR) (PL) Praktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PR2 (Seminaristischer Unterricht) PRP2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PR2: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Vorführen und Erarbeiten von Programmen am Computer PRP2: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: D. Abts, Grundkurs JAVA: Von den Grundlagen bis zu Datenbank- und Netzanwendungen, Springer Vieweg C. Heinisch, F. Müller-Hoffmann, Java als erste Programmiersprache: Grundkurs für Hochschulen, Springer Vieweg

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten	
Modulkennziffer	PM
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Peter Möller
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 2. Semester / jedes Studienjahr
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	3 LP 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 36 h Selbststudium: 54 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind methodisch in der Lage, zur Bearbeitung von Projektaufgabenstellungen kleine Projekte zu strukturieren und zu organisieren, • können Aufgabenstellungen darstellen, Problemlösungsstrategien anwenden, Lösungsansätze verfassen und Projektergebnisse veranschaulichen, • sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse sachgerecht und verständlich zu präsentieren und in der Zusammenarbeit mit anderen erfolgreich zu kommunizieren, • kennen die dafür notwendigen - außerhalb des Fachwissens liegenden - Fertigkeiten und sozialen Kompetenzen.
Inhalte des Moduls	<p>Einführung in die Grundlagen des Projektmanagements und Definition des Projektbegriffs</p> <p>Bausteine des Projektmanagements: Projektplanung (Aufgaben-, Ablauf-, Termin-, Ressourcen-, Kostenplanung), Projektorganisation, Projektüberwachung und -steuerung, Risikoanalyse.</p> <p>Präsentation und Dokumentation des Projektergebnisses</p> <p>Wissenschaftliches Arbeiten: Methodisches Vorgehen und Strukturierung einer wissenschaftlichen Arbeit (Zielsetzung, Stand der Technik und Literaturrecherche, Anforderungsanalyse, Konzeption mit Bewertung von Lösungsalternativen, Validieren der Ergebnisse)</p>

Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminar: Referat (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsleistung von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PM (Seminar)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PM: Seminar, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Fallstudien, Problemorientiertes Lernen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Lidtke, H.-D.; Kunow, I.; Wimmer, H.-S.: Projektmanagement – Best of, Haufe-Lexware Verlag Möller, P.: Das katalytische Gehirn, Books on Demand Schulz v. Thun, F.: Miteinander reden (Band 1-3), Rowohlt Taschenbuch Verlag Litzcke, S., Schuh, H., Jansen, W.: Präsentationstechnik für Ingenieure: In wenigen Schritten zum überzeugenden Vortrag, VDE-Verlag H. Corsten, J. Deppe: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 3. Auflage. München. N. Franck, J. Sary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, 15. Aufl., Paderborn. M. Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation, 4. Aufl., UTB (Haupt- Verlag) Bern. A. Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. München/Wien.

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Elektrische und regenerative Energietechnik 2	
Modulkennziffer	ER2/ERP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Michael Röther
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1 und 2, Physik 1 und 2, Einführung in die regenerativen Energien, Elektrische und regenerative Energietechnik 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen grundlegende Zusammenhänge in der Wandlung, Aufbereitung und Verwertung elektrischer Energie, um ein regeneratives Energieversorgungssystem zu entwerfen und zu betreiben; - sind in der Lage, ausgewählte regenerative Kraftwerke und deren technische Realisierung unter vereinfachenden Annahmen zu analysieren, um sie unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu bewerten und - sind in der Lage, die grundlegenden Zusammenhänge in der Wandlung, Aufbereitung und Verwertung elektrischer Energie an Hardware und vermittels Simulation im Praktikum selbst zu überprüfen.
Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: Bereitstellung elektrischer Energie, Energiewandlung: Ausgewählte regenerative Kraftwerke (Windenergieanlagen), Speichersysteme (für PV-Anlagen u.a.) Aufbereitung elektrischer Energie/ Leistungselektronik: Selbstgeführte leistungselektronische Stellglieder (Aufbau und prinzipielle Funktionsweise: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Gleich- und Wechselrichter, Anwendungen in netzgekoppelten PV Anlagen (MPP-Tracking, Netzeinspeisung) und Windenergieanlagen) Verwertung elektrischer Energie/ elektrische Maschinen: Drehstrom-Asynchronmaschine (Zeigerdiagramm, Netzbetrieb, Umrichterbetrieb, Anwendungen in Windenergieanlagen), Synchronmaschinen (Zeigerdiagramm, Netzbetrieb, Umrichterbetrieb, Anwendungen in Windenergieanlagen) Laborpraktikum: Drehstromasynchronmaschine am Netz

	Schutzmaßnahmen VDE 0100 Wirkungskette der Energiewandlung mit Netzanbindung bei Photovoltaik Umwandlungskette Windenergie mit Netzeinspeisung
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	ER2 (Seminaristischer Unterricht) ERP2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	ER2: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen ERP2: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Vieweg Verlag Jäger, R.; Stein, E.: Leistungselektronik, VDE-Verlag Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag Heier, S.: Windkraftanlagen, Springer Vieweg Verlag Quaschnig, V.: Regenerative Energiesysteme, Carl Hanser Verlag Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie: Photovoltaische Anlagen, DGS Berlin

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement	
Signale und Systeme	
Modulkennziffer	SS / SSP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Annabella Rauscher-Scheibe
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3,5 + 0,5 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium 72 h Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2 und Elektronik 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Fourier- und Laplace-Transformation, • verstehen grundlegende Systemeigenschaften, • kennen die wichtigsten Methoden zur Systembeschreibung, • sind mit den Grundtypen frequenzselektiver Filter vertraut. <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können periodische und nichtperiodische Signale im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben, • können kontinuierliche, zeitinvariante Systeme im Zeitbereich sowie im Frequenz- und Laplace-Bereich beschreiben, • können das Ausgangssignal eines Systems bei beliebigem Eingangssignal berechnen. <p>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die in der Vorlesung erworbenen Fertigkeiten in unterschiedlichen Anwendungsgebieten wie Regelungstechnik oder Signalverarbeitung anwenden und sind damit in der Lage, Querverbindungen zwischen verschiedenen Anwendungen herzustellen, • sind in der Lage, verwandte Methoden und Verfahren der Systemtheorie, die über diejenigen der Vorlesung hinausgehen, in der Literatur ausfindig zu machen, zu verstehen und anzuwenden.

Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> • kontinuierliche Signale und LTI-Systeme im Zeitbereich <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis grundlegender System-Eigenschaften: Linearität, Zeitinvarianz und Kausalität - Impuls und Sprungantwort • kontinuierliche Signale und LTI-Systeme im Bildbereich <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Laplace-Transformation - Übertragungsfunktion - Pol-, Nullstellendiagramm - Stabilität von LTI-Systemen • kontinuierliche Signale und LTI-Systeme im Frequenzbereich <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Fourier-Transformation - komplexer Frequenzgang - Amplitudengang, Phasengang und Gruppenlaufzeit - ideale Filter: Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Bandsperre Laborpraktikum In den Übungen werden die durch die Vorlesung vermittelten Kenntnisse in einzelnen Teilgebieten vertieft und selbst angewendet. Dazu werden zu verschiedenen Themenstellungen Aufgaben und Anwendungsfälle selbstständig gelöst.
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik Studiengang Informations- und Elektrotechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	SS (Seminaristischer Unterricht) SSP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	SS: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Simulationen mit Matlab/Simulink® SSP: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen und Simulationen mit Matlab/Simulink®
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Beucher: Signale und Systeme: Theorie, Simulation, Anwendung. Springer Verlag Meyer: Signalverarbeitung: Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. Vieweg+Teubner Verlag Oppenheim & Willsky: Signals and Systems, Prentice Hall Verlag Müller-Wichards: Transformationen und Signale, Vieweg+Teubner Verlag Werner: Signale und Systeme, Vieweg+Teubner Verlag

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Datenstrukturen und verteilte Systeme	
Modulkennziffer	VS / VSP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Renz
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Programmieren 2
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Nutzen abstrakter Datentypen, d.h. Interfaces mit Semantik (hier LIFO) für Clientprogramme am Beispiel von Single-Stack-Algorithmen als nützlich und können Pseudocode für diese Algorithmen selbst konstruieren, um damit z.B. die Umwandlung und Berechnung arithmetischer Ausdrücke automatisieren zu können. • verstehen Binärbäume und ihre rekursiven Traversierungen am Beispiel arithmetischer Bäume als problemadäquate Datenstruktur, die über verschiedene Iterationsalgorithmen verfügt, und können diese mit Hilfe eines Single-Stack-Algorithmus selbständig konstruieren, um damit verschiedene sequentielle Darstellungen automatisiert erstellen zu können. • können generische Implementationen von Stacks, Queues, Priority Queues, Maps und Sets mit Hilfe von Arrays, Linked Lists und ggf. Binärbäumen auf Anzahl von Kopie- und ggf. Vergleichsoperationen untersuchen und implementieren, um empirisch das asymptotische Verhalten als das durch die Zeitkomplexität beschriebene Algorithmenverhalten zu identifizieren. • können best, worst und average cases relevanter Sortier- und Suchalgorithmen (für TreeMaps und HashMaps) untersuchen, um Vor- und Nachteile unterschiedlicher Implementationen zu beurteilen sowie Algorithmen und Datenstrukturen geeignet einzusetzen.
Inhalte des Moduls	<p>Objektorientierte Programmierung von elementaren Datenstrukturen: Listen, Arrays, Bäume mit ihren Grundoperationen</p> <p>Programmierung von einfachen graphischen Benutzeroberflächen</p> <p>Hard- und Software-Architekturen verteilter Systeme: Client-Server-Systeme, Remote Procedure Call, Java RMI</p> <p>Zeit und Zustand in verteilten Systemen, Synchronisation</p>

	Entwurf und Programmierung von eigenen Anwendungen und Implementierung in Java und C
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	VS (Seminaristischer Unterricht) VSP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	VS: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen VSP: Rechnerarbeit, Bearbeitung von Programmieraufgaben
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Saake, G.; Sattler, K.-U.: Algorithmen und Datenstrukturen – Eine Einführung mit Java, dpunkt Tanenbaum, A.S.; van Steen, M.: Verteilte Systeme: Prinzipien und Paradigmen, Pearson Studium Verlag Coulouris, G.; Dollimore, J.; Kindberg, T.: Verteilte Systeme. Konzepte und Design, Pearson Studium Verlag

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Elektronik 2	
Modulkennziffer	EL2 / ELP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Martin Lapke
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 LP 4 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 90 h Selbststudium: 90 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2 und Elektronik 1, Mathematik 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können das nichtlineare Verhalten eines Bipolartransistors mittels mathematischer Formeln, Kennzahlen und Kennlinien beschreiben, dessen Kennlinien messtechnisch aufnehmen, um eine Verstärkerschaltung (mindestens Emitterschaltung) auszulegen und aufzubauen sowie den Transistor als Schalter einzusetzen. - können einen Differenzverstärker über die Funktionsweise und Eigenschaften von Bipolartransistoren auslegen und aufbauen, um das Funktionsprinzip des Operationsverstärkers zu verstehen. - können die Funktionsweise und Eigenschaften eines Operationsverstärkers erklären und messtechnisch erfassen sowie unter Nutzung des Konzepts des virtuellen Kurzschlusses OP-Grundsaltungen auslegen und realisieren, um Verstärkerschaltungen und aktive Filter für mess- und regelungstechnische Anwendungen aufbauen zu können. - können Transistoren für Leistungsanwendungen als Gegentaktverstärker und für Schaltvorgänge einsetzen und auslegen und wesentliche Leistungskennzahlen der Verstärkerschaltungen unter Nutzung der Mittelwertberechnung von sinusförmigen Signalen abschätzen. - können die Funktion der wesentlichen Halbleiter-Bauelemente der Leistungselektronik auf Grundlage des Verständnisses von Bipolar- und Feldeffekttransistoren erklären, um deren Eignung für leistungstechnische Aufgabenstellung zu beurteilen. - können technische Problemstellungen unter Anwendung einer ingenieurmäßigen Arbeitsweise in einem Team im Rahmen der

	gemeinsam zu absolvierenden Laborgruppen zielgerichtet bearbeiten.
Inhalte des Moduls	<p>Bipolartransistor Aufbau, Eigenschaften, Kennlinien, Kleinsignalverhalten sowie Anwendungen des Bipolartransistors (Funktionsweise und Auslegung einer Emitterschaltung, Dimensionierung eines Transistors als Schalter)</p> <p>Differenzverstärker Funktionsweise, Eigenschaften und Auslegung</p> <p>Operationsverstärker prinzipieller Aufbau, Funktionsweise, Eigenschaften und Anwendungsschaltungen (mindestens invertierender und nichtinvertierender Verstärker, aktiver Filter, Integrator und Schmitt-Trigger)</p> <p>Bauelemente der Leistungselektronik Aufbau und Funktion wichtiger Bauelemente der Leistungselektronik (u.a. Thyristor, Leistungs-MOSFET, IGBT) sowie Kennlinien und Anwendungen</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>EL2 (Seminaristischer Unterricht) ELP2 (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>EL2: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen ELP2: Laborübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Band 1 und 2, Carl Hanser Verlag Frohne, H.; Möller, F.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag Nerreter, W.: Grundlagen der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag Goßner, S.: Grundlagen der Elektronik, Shaker Verlag</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure	
Modulkennziffer	BW
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jörg Dahlkemper
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	4 LP 2 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 54 h Selbststudium: 66 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundsätzlichen Begriffe der Betriebswirtschaftslehre, sowie Aufgaben und Organisationsformen von Unternehmen um betriebswirtschaftliche Aspekte einordnen zu können, • kennen gebräuchliche Methoden und Instrumente der Unternehmensführung und des strategischen Controllings (u.a. SWOT-Analyse, Balanced Scorecard), um die Grundlagen unternehmerischer Entscheidungen nachvollziehen zu können, • kennen die Aufgaben und Grundbegriffe Leistungserstellung, insbesondere der Materialwirtschaft sowie der Produktionswirtschaft, um produktionstechnische Aspekte bei Entwicklungen berücksichtigen zu können, • können Investitionsrechnungen am Beispiel von Entwicklungsprojekten durchführen, um betriebswirtschaftliche Entscheidungen für Projekte vorbereiten zu können, • können einen Business-Plan erstellen, um eigene Geschäftsideen potentiellen Geldgebern zielgerichtet zu präsentieren.
Inhalte des Moduls	<p>Grundlegende Begriffe der Betriebswirtschaftslehre</p> <p>Einführung in Unternehmensfunktionen und Organisationsformen</p> <p>Management strategische Planung (u.a. SWOT-Analyse) strategisches Controlling (u.a. Balanced Scorecard)</p> <p>Leistungserstellung Materialwirtschaft (Einkauf, Logistik, Supply Chain Management)</p>

	<p>Produktionswirtschaft (Produktionssysteme, u.a. Losfertigung, one-piece-flow)</p> <p>Investitionsrechnung Begriffe der Investitionsrechnung und Berechnungsmethoden am Beispiel von Entwicklungskosten (Zeitwert, Cash Flow-Analyse, Investitionsrendite)</p> <p>Elemente und Aufbau eines Business Plans</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Übung: Übungstestat, erfolgreiche Erstellung einer Fallstudie oder eines Businessplans (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>BW (Seminaristischer Unterricht) BWÜ (Übung)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>BW: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Fallstudien, Problemorientiertes Lernen BWÜ: Bearbeitung von Fallstudien</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Sullivan, W. G.; Wicks, E. M.; Koelling, C. P.: Engineering Economy, Prentice Hall Junge, P.: BWL für Ingenieure, Gabler Verlag Wöhe, G.; Döring, U.: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Vahlen Verlag</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Integrationsprojekt 1	
Modulkennziffer	IPJ1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Renz, Prof. Dr.-Ing. André Wenzel
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 3. Semester / jedes Wintersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 36 h Selbststudium: 114 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Einführung in die regenerativen Energien, Mathematik 1, Programmieren 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Elemente der Zusammenarbeit in Projekten (Verlässlichkeit, Kommunikation und Protokollierung sowie soziale Interaktion und fachliche Diskussion) und erkennen den Nutzen der Gestaltung und Wahrnehmung von Rollen, um sich in kleinen Projektteams organisieren und erfolgreich Meilensteine vorbereiten und durchführen zu können. • können eine Aufgabenstellung im Hinblick auf die notwendigen Tätigkeiten analysieren, ihre Zuordnung zu Teammitgliedern organisieren und selbständig problemadäquate Arbeitspakete so konstruieren, dass damit die Erfüllung der Aufgaben im Rahmen der zeitlichen Projektvorgaben zu erwarten ist. • können technische Konzepte und Datenquellen recherchieren, untersuchen und bewerten, um geeignete Lösungsalternativen zu identifizieren, die für sie (software-)technisch umsetzbar und in eine Systemarchitektur integrierbar sind. • verstehen es, Herausforderungen und Risiken zu erkennen und durch geeignete Maßnahmen (Qualitätssicherung, Tests) zu bewältigen, um zu verhindern, dass Projekt an den Risiken scheitern. • verstehen komplexe Zusammenhänge als Ursache für schwer auffindbare Fehler und erkennen den Zweck des prototypischen Vorgehens, um frühzeitig Fehler einordnen und beseitigen zu können. • können ein System und seine Komponenten systematisch weiterentwickeln, um am Ende komplexe Zusammenhänge untersuchen, verstehen und für die praktische Anwendung adäquat darstellen sowie Handlungsempfehlungen geben zu können. • verstehen es Ihre Projektergebnisse in Form von Präsentationen und Reports dokumentieren, um Projektergebnisse zu sichern und Stakeholdern zu kommunizieren.

Inhalte des Moduls	<p>Die Studierenden erlernen selbständiges wissenschaftliches Arbeiten im Rahmen eines Projektteams an Hand einer komplexen und praxisnahen Problemstellung aus dem Bereich der Energiesysteme. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren ihre Projektorganisation, die Rollen im Team und wählen einen Projektleiter, • erarbeiten die die Vorgehensweise im Projekt mit Definition von Arbeitspaketen und Projektablaufplan sowie Risikobetrachtung, • recherchieren Lösungsalternativen, entwerfen ein Systemkonzept, realisieren und testen die Systemkomponenten, identifizieren und beseitigen Fehler und bewerten die Ergebnisse, • dokumentieren und bewerten das System, die Ergebnisse und ihren Weg dahin in einem Abschlussbericht. <p>Die Qualifikationsziele im Bereich der methodischen und sozialen Kompetenz werden erreicht, indem jeweils 5 bis 7 Studierende ein Team bilden, um die Aufgabenstellung im Wettbewerb der Teams zu bearbeiten.</p> <p>Das Projekt umfasst 9 Termine, den Kick-off, bei dem Aufgabenstellung und Rahmenbedingungen für die Projektorganisation vorgestellt werden, 6 Meilensteine, an denen der jeweilige Fortschritt von Erkenntnis, Softwareerstellung, Testfällen und Ergebnissen sowie Aktualisierung der Projektplanung von allen Teams vorgestellt und diskutiert werden, sowie 2 Beratungstermine, an denen auf Fragen der einzelnen Teammitglieder individuell und im Gruppengespräch eingegangen wird.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Projekt: gewichtete Bewertung des Abschlussberichts, der Meilensteinpräsentationen und der Beiträge zu Projektleitung bzw. zur Software (PL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>IPJ1 (Projekt)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>IPJ1: Projekt- und Teamarbeit, selbständiges wissenschaftliches Arbeiten, Erstellung von Protokollen, Präsentationen und Abschlussbericht, elementares Softwareengineering und Programmierung von Systemkomponenten, Meilensteinpräsentationen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Lidtke, H.-D.; Kunow, I.; Wimmer, H.-S.: Projektmanagement – Best of. Freiburg: Haufe-Lexware.</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Steuerungssysteme und Bussysteme	
Modulkennziffer	SB / SBP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ulfert Meiners
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1 und Programmieren 1
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen):</p> <p>Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe der Steuerungstechnik und sollen die Unterschiede zur Regelungstechnik erklären können.</p> <p>Die Studierenden kennen den hardwaretechnischen und softwaretechnischen Aufbau einer typischen SPS und können die Anbindung der SPS an einen Prozess erläutern.</p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Programmiersprachen der IEC 61131-3 und können damit eine steuerungstechnische Lösung für eine einfache automatisierungstechnische Aufgabenstellung auf einer SPS realisieren und testen.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau, die Merkmale sowie Unterschiede von verschiedenen Feldbussystemen, insb. aus dem Bereich der Energietechnik.</p> <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen):</p> <p>Die Studierenden können Anforderungen an eine Vernetzungslösung der Energietechnik definieren und auf Basis der Anforderungen verschiedene Bussysteme auf deren Eignung prüfen sowie ein geeignetes Bussystem auswählen.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Automatisierungspyramide und ihre Komponenten</p> <p>Beispiele aus dem Bereich der erneuerbaren Energien</p> <p>Aufbau und Arbeitsweise von speicherprogrammierbaren Steuerungen</p> <p>Normgerechte Programmierung von Steuerungen gemäß IEC 61131</p>

	<p>Grundprinzipien industrieller Feldbussysteme (Topologie, Datenkodierung, Buszugriffsverfahren)</p> <p>Vorstellung praxisrelevanter Bussysteme</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung:</p> <p>Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL)</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>SB (Seminaristischer Unterricht)</p> <p>SBP (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>SB: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen</p> <p>SBP: Laborübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <p>Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS - Theorie und Praxis, Vieweg+Teubner</p> <p>Seitz, M.: Speicherprogrammierbare Steuerungen, Carl Hanser Verlag</p> <p>Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg Verlag</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Regelungstechnik	
Modulkennziffer	RT / RTP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ulfert Meiners
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Signale und Systeme
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Studierenden kennen die mathematischen Beschreibungsformen im Zeit- und Frequenzbereich für lineare Systeme. Sie können damit Regelstrecken aus dem Bereich der regenerativen Energiesysteme im Hinblick auf die Auslegung von Reglern analysieren, zerlegen und mathematisch beschreiben. ▪ Die Studierenden kennen Gütekriterien für ein wünschenswertes Regelkreisverhalten und können diese für eine konkrete Aufgabenstellung spezifizieren. ▪ Die Studierenden kennen Reglerauslegungsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich mit und ohne zugrundeliegendes mathematisches Modell. Sie können für ein gegebenes System ein geeignetes Verfahren auswählen, die Reglerparameter ermitteln und im Rahmen einer Simulation testen. ▪ Die Studierenden kennen Verfahren zur Stabilitätsprüfung von Regelkreisen und können damit den Kreis der zulässigen Regler sowie deren Parametrierung für ein konkretes System eingrenzen. ▪ Die Studierenden kennen Verfahren zur Diskretisierung von analogen Reglern und können damit digitale Regler auf Basis der erlernten Reglerauslegungsverfahren implementieren. ▪ (optional) Die Studierenden kennen das Prinzip der Kaskadenregelung und können damit mehrschleifige Regelkreise unter Berücksichtigung von Stellgrößenbegrenzungen entwerfen.

Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundbegriffe der Regelungstechnik ▪ Mathematische Beschreibung von Systemen aus dem Bereich der regenerativen Energiesysteme ▪ Reglerauslegungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> ○ im Zeitbereich mit /ohne mathematischem Modell ○ im Frequenzbereich mit mathematischem Modell ▪ Stabilitätskriterien ▪ Quasi-stetige (digitale) Regelung ▪ (optional) Kaskadenregelung / Stellgrößenbeschränkung / Störgrößenaufschaltung Laborpraktikum: Modellierung, Simulation, System-Identifikation und Regelung ausgewählter Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	RT (Seminaristischer Unterricht) RTP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	RT: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen RTP: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schulz: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag. ▪ M. Reuter, S. Zacher: Regelungstechnik für Ingenieure, Vieweg + Teubner. ▪ Lutz: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch. ▪ Bode: Matlab in der Regelungstechnik ▪ K.-D. Tieste, O. Romberg, Keine Panik vor Regelungstechnik, Springer Vieweg

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Mikroprozessortechnik	
Modulkennziffer	MP / MPP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Karl-Ragmar Riemschneider
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 2 + Elektronik 1, Elektronik 2, Programmieren 2
Lehrsprache	Deutsch, Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Mikrocontroller ohne Betriebssystem mit einer Hochsprache, wie z.B. C, unter Verwendung von Entwicklungsumgebungen programmieren und mit Debuggern und Messgeräten strukturiert testen, um typische mikrocontrollerbasierte Aufgabenstellungen unter Echtzeitanforderungen zu lösen. • können ihr Wissen über grundlegende Architekturen und Eigenschaften von Mikrocontrollersystemen anwenden, um die Anforderungen an einen Mikrocontroller für eine gegebene Aufgabenstellung zu formulieren und die Auswahl geeigneter Mikrocontroller zu begründen.
Inhalte des Moduls	<p>Grundlagen der hardwarenahen Programmierung: Datentypen, Kontrollstrukturen, Makros, Zugriff auf Speicher und Register, Interruptbehandlung</p> <p>Grundlegende Mikrocontroller Architekturen: Funktion und Komponenten der Zentralen Recheneinheit, Bus- und Speicherarchitektur, prinzipielle Abarbeitung von Maschinenbefehlen</p> <p>Programmierung von Peripheriemodulen wie Timer, parallele/serielle Schnittstellen, AD/DA-Umsetzer, Interruptcontroller</p> <p>Fortgeschrittene Mikrocontroller-Architekturen: Erhöhung der Leistungsfähigkeit (Superskalarität, Pipelining, Caching), aktuelle Themen</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik

Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	MP (Seminaristischer Unterricht) MPP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	RT: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen RTP: Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontrollern im Labor
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Dausmann, M.; Bröckl, U.; Goll, J.: C als erste Fremdsprache, Teubner Verlag / GWV Fachverlage Kernighan, B.W.; D.M. Ritchie: Programmieren in C. ANSI C., Carl Hanser Verlag Valvano, J. W.: Embedded Systems: Introduction to Arm® Cortex™-M Microcontrollers, 2012 Wiegelmann, J.: Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller: C-Programmierung für Embedded-Systeme, VDE Verlag, Wüst, K.: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen und Programmierung von Mikroprozessoren, Mikrocontrollern und Signalprozessoren, Vieweg Verlag / GWV Fachverlage GmbH Handbücher, Dokumentationen und Onlinematerial zum genutzten Mikrocontroller

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Digitaltechnik	
Modulkennziffer	DI / DIP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Robert Fitz
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik 1 und 2 sowie Mathematik 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p><i>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen):</i>Die Studierenden lernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Digitaltechnik sowie • die üblichen Methoden des Schaltungsentwurfs mittels einer Hardwarebeschreibungssprache <p>kennen und verstehen.</p> <p><i>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen:)</i> Die Studierenden erlernen die Fertigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaltungen der Digitaltechnik mit Hilfe von logischen Gleichungen, Schaltbildern, Impuls- sowie Zustandsdiagrammen und Hardwarebeschreibungssprachen (HDL) zu beschreiben, • Schaltpläne der Digitaltechnik zu lesen und korrekt zu interpretieren, • einfache Schaltwerke und –netze zu entwickeln, diese mit rechnergestützten Verfahren zu analysieren, sowie zu verifizieren und in Laborversuchen deren korrekte Funktion in der entsprechenden Ziel-Hardware statisch und dynamisch zu überprüfen, • logische und zeitliche Zusammenhänge der Digitaltechnik zu erfassen, in ihrer Bedeutung für den Entwurf digitaler Schaltungen korrekt zu bewerten und daraus die nötigen Konsequenzen für einen optimalen Schaltungsentwurf zu ziehen, • kombinatorische Schaltungen mit MSI-Komplexität (MSI: Medium Scaled Integration) zu analysieren und unter Verwendung von Minimierungstechniken zu synthetisieren, • Zahlen in unterschiedliche Zahlensysteme zu überführen, • mit positiven und negativen Zahlen zu rechnen, • die für eine Aufgabenstellung geeignete Codierung zu wählen und anzuwenden, • die Funktionsweise und das zeitliche Verhalten von Latches und Flipflops zu verstehen,

	<ul style="list-style-type: none"> • digitale Schaltungen systematisch zu entwerfen und in programmierbaren Bausteinen sowie diskreter Logik zu realisieren, • Schaltwerke und –netze auf Register-Transfer-Ebene zu modellieren, • einen HDL-Codierungsstil, der identische Semantik bei Simulation und Synthese garantiert, anzuwenden und • das vermittelte Wissen für einfache Szenarien auf andere Gebiete zu transferieren. <p>Die Studierenden sind nach Abschluss der Veranstaltung in der Lage, aufgrund gegebener Aufgabenstellungen und deren Randbedingungen geeignete digitale Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu entwerfen, • zu realisieren und • zu validieren.
Inhalte des Moduls	<p>Den Studierenden werden folgende Lehrinhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polyadische Zahlensysteme und Codes sowie dazugehörige arithmetische Operationen, • Bedeutung des Zweierkomplements für die Digital- und gesamte Rechner-technik, • Grundoperationen und abgeleitete Operationen, wie beispielsweise Antivalenz und Äquivalenz, • Boolesche Algebra, • Analyse kombinatorischer Schaltungen wie beispielsweise Serien-, Ripple-Carry-, Carry-Look-Ahead-Addierer bzw. –Subtrahierer oder Pseudozufallsgeneratoren, • Synthese kombinatorischer Logik unter Anwendung von Minimierungsmethoden mittels Wahrheitstabellen, Booleschen Gleichungen und Karnaugh-Veitch-Diagrammen, • Synthesegerechte Modellierung einfacher kombinatorischer MSI-Schaltungen (Medium Scaled Integration) auf Register-Transfer-Ebene mit einer Hardwarebeschreibungssprache (HDL), auch unter Verwendung von symbolischen Verzögerungszeiten, • Analyse und HDL-Modellierung von Spezialausgängen, • Synthese kombinatorischer Logik für programmierbare Bausteine, • Einführung in die Struktur und den Entwurf von Mealy-, Moore- und Medvedev- Automaten mit Zustandsdiagrammen und -tabellen sowie deren HDL-Modellierung, • Aufbau, Verhalten und HDL-Modellierung von zustands- und flankengesteuerten Speichern, • Aufbau, Verhalten und HDL-Modellierung von gesteuerten, synchronen Zählern und Schieberegistern und • HDL-Codierungsstil mit identischer Semantik bei Simulation und Synthese.
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (schriftliche Laborvorbereitung mit Kolloquium sowie Labordurchführung und schriftliche Labornachbereitung) (PVL)</p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen	DI (Seminaristischer Unterricht) DIP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	DI: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Overhead- und Rechnerpräsentationen DIP: Versuchsvorbereitung, –durchführung und –ausarbeitung sowie Kolloquium
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armstrong, J. R.; Gray, F.G.: VHDL-Design. Representation and Synthesis, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 2000. • Bolton, W.: Bausteine mechatronischer Systeme. Pearson Studium, 2006. • Bout van den, D.: The Practical XILINX Designer Lab Book, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1999. • Brown, S.; Vranesic, Z.: Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design. Mc Graw Hill, New York, 2000. • Fricke, K.: Digitaltechnik, 3. Auflage, Vieweg, Braunschweig, 2002. • Gajski, D. D.: Principles of Digital Design, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1997. • Lipp, H. M.: Grundlagen der Digitaltechnik, 4. Auflage, Oldenbourg, München, 2002. • Pernards, P.: Digitaltechnik. 4. Auflage, Hüthig, Heidelberg, 2001. • Pernards, P.: Digitaltechnik II - Einführung in die Schaltwerke, Hüthig, Heidelberg, 1995. • Reichardt, J.: Lehrbuch Digitaltechnik 4. Auflage, Oldenbourg, 2017. • Reichardt, J.; Schwarz, B.: VHDL-Synthese-Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme, 7. Auflage, Oldenbourg, München, 2015. • Scarbata, G.: Synthese und Analyse Digitaler Schaltungen, Oldenbourg, München, 1996. • Urbanski, K., Weitowitz, R.: Digitaltechnik, 5. Auflage, Springer, Berlin, 2007. • Wakerly, J. F.: Digital Design Principles & Practices. Prentice Hall, Third edition, Englewood Cliffs, 2000.

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Numerik und Stochastik	
Modulkennziffer	NS / NSP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Paweł Buczek
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Mathematik 1 und 2, Programmieren 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können unterschiedliche Computeralgorithmen bezüglich der Kondition, Stabilität und Effizienz einschätzen, um die optimale Methode zur numerischen Lösung gegebener technischer Probleme zu wählen. • können die Methoden der Reihenentwicklung anwenden, um Werte technisch relevanter nichtelementarer Funktionen zu berechnen. • können lineare und nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme lösen, um u.a. Gleichgewichts- und Arbeitspunkte komplexer Systeme zu finden. • können numerisch einige wichtige Klassen von Differentialgleichungen lösen, um das dynamische Verhalten technischer Systeme vorherzusagen. • können die wichtigsten Techniken zur Analyse von Messdaten anwenden, um aussagekräftige Schlussfolgerungen aus den Daten zu ziehen. • beherrschen die wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen der statistischen Modellbildung, um eine breite Klasse der stochastischen Prozesse kontrollieren zu können.
Inhalte des Moduls	<p>Seminaristischer Unterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Numerische Grundkonzepte: Gleitkommazahlen; Fehlerarten und Kondition eines numerischen Problems; Fixpunktiteration und Konvergenzgeschwindigkeit • Numerische Simulation von Differentialgleichungen (DGL): Darstellung einer DGL höherer Ordnung als System von DGLs erster Ordnung; Zustandsraumdarstellung linearer DGLs; Simulation nichtlinearer Systeme • Beschreibende Statistik: Lage- und Streuungsmaße, Korrelation, Histogramm; Lineare Regression

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung: Definitionen von Wahrscheinlichkeiten; Bedingte Wahrscheinlichkeiten und Satz von Bayes; Diskrete und kontinuierliche Zufallsvariable • Beurteilende Statistik (optional) Laborpraktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Realisierung numerischer und stochastischer Fragestellungen auf dem Computer mittels Matlab/Simulink
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	NS (Seminaristischer Unterricht) NSP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	NS: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen NSP: Programmerstellung mittels Matlab/Simulink®
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Quarteroni, A.: Wissenschaftliches Rechnen mit MATLAB, Springer Verlag Knorrenschild, M.: Numerische Mathematik, Carl Hanser Verlag Beucher, O.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik mit MATLAB, Springer Verlag Sachs, M.: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik: für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen, Carl Hanser Verlag

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Integrationsprojekt 2 – Regenerative Energie	
Modulkennziffer	IPJ2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Winzenick
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 4. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 2 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 36 h Selbststudium: 114 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erwerben Schlüsselkompetenzen in der Projektarbeit (Rollen im Projekt, Arbeiten in kleinen Projektteams, Kommunikation und soziale Interaktion, Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen) und setzen diese Kenntnisse im Rahmen einer Projektarbeit aus dem Bereich der 'Regenerativen Energie' um und erwerben damit zentrale Kompetenzen um Projekte im zukünftigen Tätigkeitsgebiet erfolgreich koordinieren, abwickeln und/oder umsetzen zu können. kennen die Grundlagen des Projektstarts, erarbeiten Aufgabenstellungen, beziehen Problemlösungsstrategien ein, erarbeiten Lösungsansätze, führen Risikobetrachtungen und qualitätssichernde Maßnahmen und stellen die Projektergebnisse dar und beurteilen diese und sind somit in der Lage zukünftig eigenständig Projekte erfolgreich umzusetzen bzw. zu führen. haben die Fähigkeit zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten entwickelt sowie soziale und kommunikative Kompetenzen im Umgang mit riskant gewählten Projektthemen, in der Formulierung und argumentativen Verteidigung von Informationen und Standpunkten, sowie bei Teambildungsprozessen im Projektteam und sind in der Lage zukünftige Herausforderungen im beruflichen Umfeld anzunehmen und zu einer Lösung zu führen.
Inhalte des Moduls	Im Team werden komplexere Aufgabenstellungen aus dem Bereich der regenerativen Energien als Projekt bearbeitet. Die Studierenden erarbeiten Vorschläge für ein Projektthema, entwickeln die Aufgabenstellung und Meilensteine. Zusammen mit dem Dozenten werden die Ziele des Projekts definiert, Zieltermine spezifiziert und die Kommunikationsformen vereinbart.

	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erarbeiten die Grundlagen des Projektstarts mit Risikobetrachtung und planen den Ablauf und die Vorgehensweise im Projekt, • definieren die Projektorganisation, die Rollen im Team und wählen einen Projektleiter, • entwerfen und führen experimentelle oder rechnergestützte Aufgaben durch, bewerten diese und vergleichen ggf. Literaturdaten, • dokumentieren das Projektergebnis in einem Abschlussbericht <p>Die Qualifikationsziele im Bereich der methodischen und sozialen Kompetenz werden erreicht, indem jeweils 3 bis 7 Studierende eine systemtechnische Projektaufgabenstellung aus dem Bereich der regenerativen Energien (teilweise aus der Industrie) gemeinsam bearbeiten. Nur in begründeten Ausnahmefällen kann ein Projekt durch eine Einzelperson durchgeführt werden.</p> <p>Zur Mitte des Semesters ist ein Projektstatus zu erstellen, dessen Ergebnisse exemplarisch diskutiert werden und Anregungen, auch aus anderen Projektteams, aufgegriffen werden können.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Projekt: erfolgreiches Bestehen des Projektberichts, der Abschlusspräsentation und einer mündlichen Prüfung (PL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	IPJ2 (Projekt)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	IPJ2: Projekt und Gruppenarbeit: Berichterstellung, Plakaterstellung, Tafelarbeit, Overhead- bzw. Rechnerpräsentation, Software
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Lidtke, H.-D.; Kunow, I.; Wimmer, H.-S.: Projektmanagement – Best of. Freiburg: Haufe-Lexware.

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Bachelorprojekt Energieeffizienz	
Modulkennziffer	BPP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Jörg Dahlkemper
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 54 h Selbststudium: 96 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Kenntnisse aus den ersten 3 Fachsemestern
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können sich in ein fachliches Thema der Informations- und Elektrotechnik selbständig unter Nutzung von Literaturquellen einarbeiten, um eine technische Problemstellung eigenständig zu lösen, • können eine gegebene Aufgabenstellung unter Anwendung von Projektmanagementmethoden organisieren und zielgerichtet durchführen, • können Projekte anhand von Projektmanagementmethoden führen und sich bei der Arbeit in Teams organisieren, um komplexe Aufgaben effektiv und effizient auszuführen, • sind in der Lage, Methoden zur terminlichen als auch zur organisatorischen Projektvorbereitung anzuwenden, um typische Fehler beim Projektstart zu erkennen und zu vermeiden, • beherrschen Methoden zum Umgang mit Komplexität und Unsicherheit in Projekten, um sicher in einem industriellen Umfeld agieren zu können, • können mit Konflikten in Gruppen und mit Auftraggebern umgehen und • erwerben soziale Kompetenzen durch selbstständiges Arbeiten sowie die Übernahme von Verantwortung, um in einem Team optimale Ergebnisse zu erzielen.

Inhalte des Moduls	<p>Es ist eine technische Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Informations- und Elektrotechnik in Projektform durchzuführen. Gegenstand des Bachelorprojektes können beispielsweise Hardware- oder Softwareentwicklungen, Simulationen, die systematische Durchführung und Auswertung von Messreihen oder theoretische Arbeiten sein. Der betreuende Dozent oder die Gruppe der Studierenden schlägt ein Thema vor.</p> <p>Grundsätzlich sollen nur Projekte mit 3, 4 oder 5 Teilnehmer(inne)n genehmigt werden. Die Größe von 4 Teilnehmer(inne)n stellt die ideale Gruppenstärke dar und ist daher anzustreben. Von den zuvor genannten Grundsätzen ist nur in begründeten Ausnahmefällen abzuweichen. Die Gruppe vereinbart Präsenzzeiten mit dem betreuenden Lehrenden an der HAW oder einem beliebigen Ort. Bei räumlich verteilten Arbeitsorten der Teammitglieder soll durch die Wahl eines geeigneten Themas und entsprechende Informations- und Kommunikationstechnik eine Bearbeitung im Team sichergestellt werden.</p> <p>Die Projekte sollten eine fachliche und Teamherausforderung darstellen, d.h. eine Zusammenarbeit der Mitglieder soll notwendig sein. Der zeitliche Rahmen/Aufwand soll den oben genannten Umfang berücksichtigen, da die Projekte vollständig parallel zum laufenden Praxissemester für die Studierenden stattfinden. Der Abschluss des Projektes ist durch eine Präsentation und eine schriftliche Unterlage gegeben. Die Studierenden müssen hierbei deutlich machen, wer welchen Beitrag geleistet hat.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik Studiengang Informations- und Elektrotechnik</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Projekt: Erfolgreiches Bestehen des Projektberichts, der Präsentation und der mündlichen Prüfung (SL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>BPP (Projekt)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>BPP: Selbstständiges Bearbeiten bzw. Gruppenarbeit einer praktischen oder theoretischen Problemstellung</p>
Literatur	<p>abhängig von der Aufgabenstellung Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Jakoby, Walter: Projektmanagement für Ingenieure. Springer Vieweg. Preußig, Jörg: Agiles Projektmanagement. Haufe.</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Praxissemester mit Kolloquium	
Modulkennziffer	PS / RP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Praktikumsbeauftragter
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 5. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP) / Dauer	20 + 5 LP 20 Wochen
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 54 h Praktikumszeit: 20 Wochen entsprechend 696 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Das Praxissemester kann grundsätzlich erst dann begonnen werden, wenn die Vorpraxis und das erste Studienjahr erfolgreich absolviert wurden.
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen):</p> <p>Entsprechend der Profilbildung wird das Fachwissen vorrangig durch Selbststudium vertieft, die Arbeit im Team sowie die Schlüsselqualifikationen zur Herausbildung der Ingenieurpersönlichkeit geübt und vervollkommenet.</p> <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen):</p> <p>Die Studierenden sollen die im Studium erworbenen fachlichen und sozialen Kompetenzen im Rahmen eines betrieblichen Praktikums in Unternehmen anwenden und dabei die Anforderungen, die an einen Ingenieur in einem Unternehmen gestellt werden, kennen lernen.</p> <p>Die Studierenden sollen die komplexen Zusammenhänge industrieller Aufgabenstellungen bewerten können und die im Studium erworbenen fachlichen Kenntnisse und Problemlösungsmethoden zur Lösung der Aufgaben anwenden.</p> <p>Die Studierenden sollen die Strukturen, Abläufe und Organisation in einem Unternehmen kennen lernen und die Einordnung ihrer Aufgabe in die Forschungs-, Entwicklungs- und Projektarbeit in dem Unternehmen bewerten.</p> <p>Die Studierenden sollen die Randbedingungen, die der Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, auf die Lösung der Aufgabenstellung erfasst haben.</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenzen:</p> <p>Erstellung von Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter</p>

	<p>Koordination von Arbeitsaufgaben im Rahmen der Aufgabenbearbeitung</p> <p>Führung und Anleitung im Team</p> <p>Erkennung und Definition von Schnittstellen bei der Bearbeitung von fachübergreifenden Aufgabenstellungen</p> <p>Auswertung und Bewertung der ingenieur-technischen Lösung sowie eine wirtschaftliche Betrachtung der Ergebnisse, sie sind in der Lage fachfremde Mitarbeiter in die Lösung zu integrieren. –</p> <p>Die Studierenden sollen die Normen und Regeln der Zusammenarbeit in einem Unternehmen kennen und deren Einfluss auf den Erfolg des Unternehmens bewerten lernen.</p> <p>Die Studierenden sollen die internationale Verflechtung in einem bzw. eines Unternehmens mit der globalisierten Welt kennen lernen und daraus die Anforderung an ihre eigene Person ableiten.</p> <p>Die Studierenden sollen die Notwendigkeit der Teamfähigkeit erkennen und ihre individuellen Stärken und Schwächen in einem beruflichen Umfeld einschätzen können.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Das Hauptpraktikum umfasst 20 Wochen.</p> <p>Individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einem Professor und dem Unternehmen.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung:</p> <p>Praktikum: vom Unternehmen bestätigte Anwesenheit</p> <p>Referat: Praktikumsbericht und Präsentation (SL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>PS (Praktikum)</p> <p>RP (Referat)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>PS: Praktikum</p> <p>RP: Erstellung von Bericht und Präsentation</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Antriebe und Leistungselektronik	
Modulkennziffer	AT / ATP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Frerk Haase
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2 und Elektronik 1, Elektronik 2, Elektrische und regenerative Energietechnik 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Grundsaltungen der DC/DC Steller aus schaltenden und linearen Bauteilen unter Nutzung elektrotechnischer Grundkenntnisse berechnen, um einen verlustarmen Schaltkreis zur DC/DC Wandlung auszulegen und zu prüfen. • können eine thermische Auslegung von Leistungshalbleitern durchführen mit Hilfe der Ersatzschaltungen und des thermischen Modells, um den benötigten Kühlkörper zu berechnen und die gesamten Verluste zu ermitteln. • können eine Gleichstrommaschine mit Hilfe der regelungstechnischen Modellbeschreibungen und bekannter Optimierungsverfahren als Regelstrecke mathematisch beschreiben, um die Regelparameter der geregelten Maschine zu bestimmen und die geregelte Maschine in Betrieb zu setzen. • Verstehen die Grundlagen netzgeführter Schaltungen und der verschiedenen Leistungsbegriff, um mittels elektrische Messgeräte und der Fourieranalyse Stromrichter am Netz zu überprüfen, deren Leistungen zu messen und Netzurückwirkungen zu bewerten. • sind in der Lage, die gewonnenen theoretischen Kenntnisse unter idealen Bedingungen im Praktikum mit Hilfe von Oszilloskopen und Messgeräten selbst zu überprüfen, um das Verhalten in der realen und industriellen Umgebung zu verstehen.

Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht: Bauelemente der Leistungselektronik (inklusive des thermischen Auslegens) Grundsaltungen der Leistungselektronik (inklusive Auslegung) Netzgeführte (konventionelle Stromrichtertheorie) und selbstgeführte Umrichter Elektrische Antriebe: stromrichtergespeiste Gleichstrommaschine, umrichtergespeiste Drehstromasynchronmaschine Mechanische Grundgleichungen Projektierung von elektrischen Antriebssystemen Anwendungen der Leistungselektronik in Energieversorgung: Netzeinspeisung von PV und WEA, Netzregelung Laborpraktikum: Drehfeldmaschinen am Frequenzumrichter Regelung von elektrischen Maschinen Netzgeführte Stromrichter im 4Q-Betrieb Schaltungen für Schaltnetzteile
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Laborpraktikum (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	AT (Seminaristischer Unterricht) ATP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	AT: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen ATP: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebstechnik, Springer Verlag Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag Bolte, E.: Elektrische Maschinen, Springer Verlag Jäger, R.; Stein, E.: Leistungselektronik, VDE-Verlag Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, Springer Vieweg Anke, D.: Leistungselektronik, De Gruyter Oldenbourg Schlien, U.: Schaltnetzteile und ihre Peripherie, Vieweg (Springer)

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Elektrische Energieverteilung	
Modulkennziffer	EV / EVP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ingo Winzenick
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Einführung in die regenerativen Energien, Elektrische und regenerative Energietechnik 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Möglichkeiten der Erzeugung elektrischer Energie unter vereinfachenden Annahmen analysieren unter Nutzung der physikalischen Wandlungsalgorithmen, um deren technischer Realisierung unter technischen, ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten zu vergleichen. • können einfache Netzberechnung und Kurzschlussstromberechnungen durchführen mit Hilfe der Ersatzschaltbilder der Betriebsmittel der elektrischen Energieverteilung, um elektrische Netze hinsichtlich ihrer Strombelastung und Kurzschlussstrombelastung, deren Selektivität und Netzschutz auszulegen. • verstehen die Wirkungsweise und mathematische Beschreibung der Synchronmaschine auf Basis physikalischer Grundgesetze, um die Maschine hinsichtlich ihres stationären und dynamischen Verhaltens zu beschreiben, auszulegen und in Betrieb zu nehmen und in Anwendungen der Energieversorgung zu dimensionieren. • kennen und verstehen die zur Energieverteilung und Energieerzeugung passenden Normen, Richtlinien und die Gesetze zur Sicherheit und zum Schutz beim Umgang mit elektrischer Energie, um sie in der Praxis bei Projekten einzusetzen.

Inhalte des Moduls	Seminaristischer Unterricht Elektrische Anlagentechnik: Kraftwerke, Elektrische Netze, Schaltanlagen, Kurzschluss- und Netzberechnungen, Selektivität/Netzschutz Betriebsmittel der Elektrischen Energieversorgung Netzstabilität und –qualität, Netzregelung Drehstromtransformator, Synchronmaschine Anlagen- und Personenschutz, Normung Energiemanagement Speichertechnologien und –systeme (PV: Inselnetze) Energieübertragung und –verteilung, HGÜ, HDÜ, Smart Grids, Anbindung von regenerativen Energieerzeugungsanlagen Laborpraktikum: Drehstromtransformator Stationäres und dyn. Betriebsverhalten eines Generators Generator am Netz Anlagen- und Personenschutz, Hochspannungstechnik Netzanbindung regenerativer Energiespeiseanlagen
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Laborpraktikum (Laborabschluss, erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	EV (Seminaristischer Unterricht) EVP (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	EV: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen EVP: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Heuck, K.; Dettmann, K.-D.; Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, Springer Verlag Knies, W.; Schierack, K.: Elektrische Anlagentechnik, Carl Hanser Verlag Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag Doemeland, W.: Handbuch Schutztechnik, VDE-Verlag Blume, D.; Schlabbach, J.: Spannungsqualität in elektr. Netzen, VDE Verlag

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Gebäudeeffizienz	
Modulkennziffer	GF / GFP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Holger Gräßner
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Physik 1 und 2, Steuerungssysteme und Bussysteme
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Grundlagen des technischen Gebäudemanagements, der Bauphysik, moderner Gebäudetechnologie und der einschlägigen Normen und Richtlinien, um damit <ul style="list-style-type: none"> • das Verhalten von Gebäuden bezüglich ihrer Energieeffizienz zu modellieren, • den Energiebedarf von Gebäuden durch Einsatz von automatisierungstechnischen Methoden zu optimieren und • ihre automatisierungstechnische Lösung mit Standardkomponenten zu realisieren.
Inhalte des Moduls	Beleuchtung, Sonnenschutz, Temperaturregelung, Automatisierung, Heizung, Lüftung, Klima, Dämmung, Normen zur Gebäudeeffizienz, Techniken und Werkzeuge der Gebäudeautomation, praktische Programmierung einer Raumautomatisierungs-Station unter Nutzung von CoDeSys, KNX, DALI und BACnet.
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: Erfolgreiches Bestehen einer Klausur (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)

	<p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>GF (Seminaristischer Unterricht)</p> <p>GFP (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>GF: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen</p> <p>GFP: Laborübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe:</p> <p>Krödel: Die EnEV 2014 und deren Bedeutung für die Gebäudeautomation,</p> <p>Merz, Hansemann, Hübner: Gebäudeautomation – Kommunikationssysteme mit EIB/KNX, LON, BACnet,</p> <p>Kranz: BACnet Gebäudeautomation 1.12.</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Informations- und Kommunikationstechnologien für Energienetze	
Modulkennziffer	IK / IKP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rohjans
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Programmieren 1, Programmieren 2, Datenstrukturen und verteilte Systeme
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden dokumentieren Anwendungsfälle, um technische Lösungen mit IKT-Bezug in strukturierter Weise darzustellen, indem sie Anwendungsfälle recherchieren, nachvollziehen, präsentieren und beschreiben.</p> <p>Die Studierenden modellieren Topologien und Nachrichten, mit Hilfe internationaler Standards, um Informationen in Energiesystemen auszutauschen, indem sie die Standards IEC 61850 und IEC 61970/61968 durch Beispiele erläutern und die dort beschriebenen Methoden auf neue Aufgaben anwenden.</p> <p>Die Studierenden implementieren eine Kommunikation zwischen zwei Controllern, um eine reale Steuerung/Überwachung einer DER zu simulieren, indem sie einen Raspberry Pi installieren, ein Open Source Framework implementieren und ein DER modellieren.</p> <p>Die Studierenden entwerfen, mit Hilfe eines Referenzmodells, Architekturen, die Anwendungsfälle visualisieren, um diese dann mit unterschiedlichen Fachexperten zu diskutieren, indem sie eine Referenzarchitektur beschreiben und Anwendungsfälle eintragen.</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnis von grundlegenden Konzepten der IT-Sicherheit in Energiesystemen, um Risiken technischer Lösungen bewerten zu können, indem sie Sicherheitsrisiken beschreiben und Konsequenzen bewerten.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Grundlagen der Computernetze: OSI-Schichtenmodell, Dienst, Protokoll und Kommunikationsablauf der Datenübertragung</p> <p>Konzept der Computernetze: Ethernet als Zugangsschicht, IP, TCP/UDP und Anwendungsschicht</p> <p>Aktuelle Standards der IEC bezüglich IKT in verteilten Energiesystemen</p>

	<p>Kommunikationsnetze für Smart-Grids</p> <p>IT-Sicherheit im Smart Grid</p> <p>Eigenständige Ausarbeitung eines IKT-basierten Anwendungsfalls aus dem Themengebiet „Smart Grid“ inkl. Präsentation und Architekturentwicklung</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Implementierung einer standardkonformen Server-Client-Architektur) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>IK (Seminaristischer Unterricht)</p> <p>IKP (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>IK: Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen</p> <p>IKP: Labor- und Computerpraktikum mit praktischen Übungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: IEC-Standards Tanenbaum, A. S. und Wetherall, D. J.: „Computernetzwerke“, Pearson Deutschland GmbH Uslar, M. et al.: „Standardization - Introduction to IT-Related Methodologies, Architectures and Standards in Smart Grids“, Springer-Verlag Berlin Heidelberg Gottschalk, M. et al.: „The Use Case and Smart Grid Architecture Model Approach - The IEC 62559-2 Use Case Template and the SGAM Applied in Various Domains“, Springer</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Energielogistik	
Modulkennziffer	EG / EGP
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Winzenick
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1; Elektrotechnik 2; Einführung in die regenerativen Energien, Elektrische und regenerative Energietechnik 1 und 2; Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die elementaren Grundsätze der Logistik, sowie der Energielogistik im Speziellen, und sind in der Lage Ansätze und Methodiken der Energielogistik einzuordnen, um diese unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen der sich im stetigen Wandel befindlichen Energiesysteme in Struktur und Aufbau umsetzen zu können. • kennen die Struktur und den Aufbau von Energiesystemen zur Verteilung elektrischer Energie und verstehen das Wirken und Zusammenwirken einzelner Komponenten dieser Systeme, um die Einsatz- und Umsetzungsmöglichkeiten der Konzepte der Energielogistik einschätzen und bewerten zu können. • kennen die physikalisch-technischen Grundlagen bez. Führung und Betrieb insbesondere der Netze der elektrischen Energiesysteme als zentrale Basis unter Einbeziehung weiterer unterstützender (Energie-)Systeme und verstehen die aktuellen Netzführungskonzepte und deren Umsetzung, um die (u. a. aufgrund der sogenannten „Energiewende“ aufkommenden) Herausforderungen, Möglichkeiten und Grenzen neu einzubringender Methoden und Verfahren der Energielogistik analysieren, bewerten und einsetzen zu können. • verstehen die logistischen Fragestellungen, die sich aus der Integration dezentraler und volatiler Energiesysteme in die in stetiger Weiterentwicklung befindlichen Systeme der Energieversorgung ergeben und können Lösungsansätze erarbeiten, formulieren und im Rahmen der gegebenen Möglichkeiten umsetzen bzw. abgrenzen. • verstehen die Anforderungen an die Systeme zum Betrieb insbesondere elektrischer Energiesysteme unter Integration weiterer Systeme (Stichwort Sektorenkopplung) sowie zur

	<p>Netzführung unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen, regelungstechnischen sowie informationstechnischen aber auch regulatorischen Wechselwirkungen, um in der Lage zu sein, energielogistische Problemstellungen adäquat zu bearbeiten und die Systeme entsprechend spezifizieren und auszulegen zu können.</p>
Inhalte des Moduls	<p>Theoretische Anforderungen, Prozesse und Aufgaben der Energielogistik</p> <p>Struktur und Aufbau von elektrischen Energiesystemen und Betrachtung einzelner Komponenten vor dem Hintergrund der Anforderungen der Energielogistik</p> <p>Netzführung- und betrieb vor dem Hintergrund der Energielogistik sowie Herausforderungen und Möglichkeiten durch Einbindung dezentraler Systeme</p> <p>Einbindung dezentraler Energiesysteme</p> <p>Energiemanagement, Prognosen, Planung, BKM, ...: Elemente zu Lösung der energielogistischen Aufgaben in elektrischen Energiesystemen vor dem Hintergrund der Gesetzes- und Normenlage</p> <p>Ablauf und Umsetzung der energielogistischen Aufgaben vor dem Hintergrund der aktuell geltenden Regelungen</p> <p>Umsetzung einzelner Bereiche im Rahmen von Labor- bzw. Rechnerübungen sowie anwendungsnahe Veranstaltungseinheiten</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement – Elektro- und Informationstechnik</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Laborpraktikum: Laborabschluss (erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen) (PVL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>EG (Seminaristischer Unterricht) EGP (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>EG: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen EGP: Laborübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 1-3, Springer Verlag. Heuck, K., et. al. : Elektrische Energieversorgung, Springer-Vieweg Verlag</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement	
Energiewirtschaft - Elektro- und Informationstechnik	
Modulkennziffer	EW / EWJ
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Franz Schubert
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 6. Semester / jedes Sommersemester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrische und regenerative Energietechnik 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die grundlegenden Prinzipien der Energiewirtschaft, • haben Kenntnisse der neuen marktwirtschaftlichen Gegebenheiten der Energiewirtschaft, • sind insbesondere mit den Kosten und Potenzialen der alternativen Energien vertraut, <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen): Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können typische Problemstellungen aus dem Bereich der Energiewirtschaft eigenständig analysieren, Lösungsvorschläge erarbeiten und in einem Team diskutieren, • können Planungsaufgaben auf den Energiemärkten beschreiben und Ansätze zu deren Lösung erarbeiten, • sind zur kritischen Analyse, Bewertung und Gestaltung von Problemlösungen aus dem Bereich der Energiewirtschaft befähigt, • sind in der Lage, energiewirtschaftliche Zusammenhänge zu verstehen, • können ökologische Auswirkungen der Energieversorgung beurteilen.

Inhalte des Moduls	Einführung in die Energiewirtschaft Alternative Energien – Technologien und Potenziale Energiepolitik Energie und Umwelt Energimärkte
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Seminaristischer Unterricht: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL) Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Projekt: Fallstudie (erfolgreiches Erstellen eines Berichts) (PVL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	EW (Seminaristischer Unterricht) EWJ (Projekt)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	EW: Seminaristischer Unterricht, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen, Skript, Aufgabensammlung, Projektunterlagen EWJ: Berichterstellung, Plakaterstellung, Tafelarbeit, Rechnerpräsentation, Software
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Erdmann, G.; Zweifel, P.: Energieökonomik: Theorie und Anwendungen, Springer Verlag Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft: Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt, VDI-Buch, Springer Verlag Aktuelle Berichte der AGEBA (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen) Aktuelle Studien der dena (Deutsche Energie-Agentur)

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Wahlpflichtmodul 1 - exemplarisch - Inhalte ändern sich! Aushang beachten!!!	
Modulkennziffer	WP1 / WPP1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Ulfert Meiners
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Regelungstechnik
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Anmerkung: Hier wird nur eine Variante der Veranstaltung ausgewiesen. Die Inhalte ändern sich je nach Zusammensetzung (der Zugang aus allen Ingenieursstudiengängen ist zugelassen) sowie Voraussetzungen der Studierenden.</p> <p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): Die Studierenden kennen die Zustandsdarstellung technischer Systeme. Die Studierenden können aus technischen Vorgaben ein regelungstechnisches Modell entwickeln und in Zustandsgleichungen formulieren. Die Studierenden kennen grundsätzliche Verfahren zur Regelung von Eingrößensystemen (SISO) im Zustandsraum.</p> <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen): Die Studierende können für eine konkrete Problemstellung aus dem Bereich der regenerativen Energie einen Regler im Zustandsraum entwerfen. Die Studierenden können das analysierte System einschließlich geeigneter Regler-Strukturen mit MATLAB/SIMULINK simulieren und testen.</p>
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zustandsraumbeschreibung linearer und nichtlinearer SISO-Systeme ▪ Regelung im Zustandsraum: <ul style="list-style-type: none"> - Beobachtbarkeit/Steuerbarkeit - Polvorgabe - Beobachter ▪ Regelungstechnische Modellbildung ▪ Linearisierung nichtlinearer Systeme ▪ Simulation von Zustandsregelungen mit Matlab/Simulink

Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Problemorientiertes Lernen: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Laborpraktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben wie das Erstellen einer Software auf Basis von Matlab/Simulink® (LA) (PVL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Erstellen eines Referats (R) (PVL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>WP1 (Problemorientiertes Lernen)</p> <p>WPP1 (Laborpraktikum)</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>WP1: Problemorientiertes Lernen, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen</p> <p>WPP1: Laborübungen</p>
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Franklin, Powell, Emami-Naeini. Feedback Control of Dynamic Systems. Prentice Hall (2002)</p> <p>Hoffmann & Brunner. MATLAB und Tools für die Simulation dynamischer Systeme. Addison-Wesley (2002)</p> <p>Bossel. Modellbildung und Simulation. Vieweg (2004)</p> <p>Franklin, Powell, Workman. Digital Control of Dynamic Systems. Addison Wesley (1998)</p>

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Wahlpflichtmodul 2 – exemplarisch – Inhalte ändern sich! Aushang beachten!!!	
Modulkennziffer	WP2 / WPP2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Winzenick
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 3 + 1 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlen: Elektrotechnik 1; Elektrotechnik 2; Regelungstechnik (empfohlen, es werden die elementaren Grundlagen benötigt); Elektrische und regenerative Energietechnik 1 und 2
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Anmerkung: Hier wird nur eine Variante der Veranstaltung ausgewiesen. Die Inhalte ändern sich je nach Zusammensetzung (der Zugang aus allen Ingenieursstudiengängen ist zugelassen) sowie Voraussetzungen der Studierenden! Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Netzautomation und der Netzbetriebsführung sowie Vorgehensweisen beim Betrieb und der Führung elektrischer Netze bis hin zum Verbundbetrieb. • können insbesondere die mit der Integration dezentraler Einspeiser in die historisch gewachsenen Netze entstehenden Herausforderungen an den Betrieb und die Führung der Netze einschätzen und bewerten. • kennen die Grundprinzipien des Netzschutzes sowie deren Einsatzbereiche • kennen die Möglichkeiten und Herausforderungen eines Verbundbetriebs vor dem Hintergrund aktueller Themen wie Netzertüchtigung bzw. des Netzausbaus Teilinhalt (und damit die zu erwerbenden Kompetenzen) können (wenn thematisch passend und vom Dozenten inhaltlich vertretbar) auf Wunsch der Studierenden angepasst bzw. integriert werden – Details dazu erhalten Sie in der ersten Veranstaltung.
Inhalte des Moduls	Automation und Führung der Netze im Bereich der Elektroenergiesysteme (insbesondere der Energieversorgungssysteme); Bestandteile des Netzbetriebs und der Netzführung; Betriebsmittel und deren Schutz; Bereitstellung einer zuverlässigen allgemeinen Elektroenergieversorgung mit definierten Qualitätsparametern in großen Verbundsystemen. Wichtig Teilinhalte können (wenn thematisch passend und vom Dozenten inhaltlich vertretbar) auf Wunsch der Studierenden angepasst bzw.

	integriert werden – Details dazu erhalten Sie in der ersten Veranstaltung.
Verwendbarkeit des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement – Elektro- und Informationstechnik • Studiengang Elektro- und Informationstechnik • Information Engineering
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Problemorientiertes Lernen: erfolgreiches Bestehen einer Klausur (K) (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung (M) oder Referat (R) (PL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Laborpraktikum: erfolgreiche Teilnahme an Laborübungen durch Absolvieren der Laboraufgaben (LA) (PVL) Weitere mögliche Prüfungsform: Erstellen eines Referats (R) (PVL)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	WP2 (Problemorientiertes Lernen) WPP2 (Laborpraktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	WP2: Problemorientiertes Lernen, Tafelarbeit, Rechnerpräsentationen WPP2: Laborübungen
Literatur	Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Heuck, K., et. al. : Elektrische Energieversorgung, Springer-Vieweg Verlag

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Wahlpflichtprojekt IKT und Energietechnik – exemplarisch	
Modulkennziffer	PO
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Rohjans
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	Präsenzstudium: 72 h Selbststudium: 78 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben ihre Selbstkompetenz in der Bearbeitung eines Projektthemas gestärkt und sich neue Aufgabengebiete zugänglich gemacht, • haben ihre Handlungskompetenz erhöht in der Ergründung von Problemen, im Erarbeiten von Lösungsansätzen und treffen von Entscheidungen innerhalb eines vorgegebenen Terminplans, • haben ihre Fach- und Methodenkompetenz durch Diskussionen mit Experten, Verwenden von Fachliteratur sowie dem Anwenden von Erkenntnissen wissenschaftlicher Forschung gestärkt, • haben Kommunikationskompetenz erlangt durch Diskussion von Zwischenständen und Präsentation von Ergebnissen der Projektarbeit, • können ihre Arbeitsergebnisse ingenieurmäßig dokumentieren.
Inhalte des Moduls	<p>Dieses Projekt dient der Festigung und der Erweiterung des im bisherigen Studienverlauf Erlernenen sowie zur Vorbereitung auf die Bachelorthesis</p> <p>Das Projektthema soll aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnik bzw. aus dem Bereich der Energietechnik gewählt werden, ggf. unter der Einleitung von geeigneten Praxiskontakten</p> <p>Die Bearbeitung hat unter Einbeziehung von Methoden und Erkenntnissen wissenschaftlicher Forschung sowie entsprechender Fachliteratur zu erfolgen</p>

	Die Projektarbeit ist in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu dokumentieren, das die Problemstellung, die Arbeitsschritte, die eingesetzten Methoden sowie das Arbeitsergebnis enthält
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik Studiengang Informations- und Elektrotechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Erfolgreiches Bestehen des Projektberichts, der Präsentation und der mündlichen Prüfung (PL)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	PO (Projekt)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	PO: Selbstständiges Bearbeiten bzw. Gruppenarbeit einer praktischen oder theoretischen Problemstellung
Literatur	abhängig von der jeweiligen Aufgabenstellung Jeweils in der aktuellen Ausgabe: Jakoby, Walter: Projektmanagement für Ingenieure. Springer Vieweg. Preußig, Jörg: Agiles Projektmanagement. Haufe.

Bachelor-Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik	
Bachelorarbeit mit Kolloquium	
Modulkennziffer	BA
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prüfungsausschussvorsitzender
Dauer/ Semester/ Angebotsturnus	ein Semester / 7. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)	12 LP Bachelorarbeit 3 LP Kolloquium
Arbeitsaufwand (Workload)	Selbststudium: 450
Art des Moduls	Thesis
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Die Bachelorarbeit kann angemeldet werden, wenn alle bis auf drei Modulprüfungen erfolgreich abgelegt worden sind. Der Umfang der noch fehlenden Studien-, Prüfungsvor- und Prüfungsleistungen darf 15 Kreditpunkte nicht übersteigen.
Lehrsprache	Deutsch oder Englisch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen) und Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern des Studiengangs selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen, • können ihr Theorie- und Methodenwissen selbstständig anwenden, • verfügen über vertiefte Problemlösungskompetenz, • kennen die Randbedingungen, den Stand der Technik und die gesetzlichen Regelungen, Normen und Standards, der für die Lösung der Aufgabenstellung relevanten Gegenstandsbereiche, • können die Lösungsansätze darstellen, bewerten und diskutieren - in schriftlicher Form und als Referat. <p>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität): Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Aufgabenstellungen mit fachübergreifendem Charakter bearbeiten und können dabei Schnittstellen erkennen und definieren,

	<ul style="list-style-type: none"> • können ingenieurtechnische Lösungen auswerten und bewerten und die Ergebnisse wirtschaftlich betrachten, • können die Ergebnisse wissenschaftlich darstellen und präsentieren und komplexe Zusammenhänge in kurzer schriftlicher Form möglichst umfassend darstellen und das Wesentliche vom Unwesentlichen unterscheiden.
Inhalte des Moduls	<p>Die Bachelorthesis ist eine theoretische, programmiertechnische, empirische und/ oder experimentelle Abschlussarbeit mit schriftlicher Ausarbeitung.</p> <p>In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus den wissenschaftlichen, anwendungsorientierten oder beruflichen Tätigkeitsfeldern dieses Studiengangs selbständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten und dabei in die fächerübergreifenden Zusammenhänge einzuordnen.</p> <p>Die Bearbeitung erfolgt in der Regel in folgenden Phasen: Einarbeitung in die Thematik und in den aktuellen Stand der Technik/Forschung. Einarbeitung/Auswahl der Methoden und Techniken zur Problemlösung. Entwicklung eines Lösungskonzeptes. Implementierung/Realisierung des eigenen Konzeptes/Ansatzes. Validierung und Bewertung der Ergebnisse. Darstellung der Ergebnisse in schriftlicher Form. Kolloquium bestehend aus einem Referat mit anschließender Diskussion.</p> <p>In der Bachelorarbeit wird eine individuelle Aufgabenstellung entsprechend der Lernziele in Abstimmung zwischen einer Professorin oder einem Professor und einem Unternehmen oder eine Aufgabenstellung im Rahmen der Projektbearbeitung an der Hochschule bearbeitet. Die Festlegung der Aufgabenstellung erfolgt immer durch eine Hochschullehrerin oder einen Hochschullehrer.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement - Elektro- und Informationstechnik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Bachelorarbeit (BAC): Schriftliche Ausarbeitung (12 CP) und Kolloquium mit Vortrag und Prüfungsgespräch (3 CP)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	BA (Bachelorarbeit mit Kolloquium)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	BA: Selbständige wissenschaftliche Arbeit
Literatur	<p>Jeweils in der aktuellen Ausgabe: H. Corsten, J. Deppe: Technik des wissenschaftlichen Arbeitens. 3. Auflage. München. N. Franck, J. Stary: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens. Eine praktische Anleitung, 15. Aufl., Paderborn. M. Kornmeier: Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht: für Bachelor, Master und Dissertation, 4. Aufl., UTB (Haupt- Verlag) Bern. A. Brink: Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. München/Wien. T. Plümper: Effizient Schreiben: Leitfaden zum Verfassen von Qualifizierungsarbeiten und wissenschaftlichen Texten, Oldenbourg Verlag.</p>

