MODULHANDBUCH

Bachelor of Engineering

Bachelor Elektrotechnik (FS-BAET)

180 ECTS

Fernstudium

INTERNATIONALE HOCHSCHULE

Inhaltsverzeichnis

1. Semester

Modul DLBAETLET: Lineare Elektrotechnik
Modulbeschreibung 13
Kurs DLBAETLET01: Lineare Elektrotechnik 15

Modul DLBWIR-01: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten
Modulbeschreibung 19
Kurs BWIR01-01: Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten 21

Modul DLBBIM: Mathematik: Lineare Algebra
Modulbeschreibung 27
Kurs DLBBIM01: Mathematik: Lineare Algebra 29

Modul DLBBIMD: Mathematik: Analysis
Modulbeschreibung 33
Kurs DLBBIMD01: Mathematik: Analysis 35

Modul DLBKA: Kollaboratives Arbeiten
Modulbeschreibung 39
Kurs DLBKA01: Kollaboratives Arbeiten 41

Modul DLBINGNAG: Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen
Modulbeschreibung 47
Kurs DLBINGNAG01: Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen 49

2. Semester

Modul DLBAETEFW: Elektrische Felder und Wechselstromtechnik
Modulbeschreibung 59
Kurs DLBAETEFW01: Elektrische Felder und Wechselstromtechnik 61

Modul DLBAETGEH: Grundlagen der Elektronik: Halbleiterphysik
Modulbeschreibung 67
Kurs DLBAETGEH01: Grundlagen der Elektronik: Halbleiterphysik 69

Modul DLBAETEM: Elektrische Messtechnik
Modulbeschreibung 73
Kurs DLBAETEM01: Elektrische Messtechnik 75

Modul DLBAETMNLF: Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier
Modulbeschreibung 79
Kurs DLBAETMNLF01: Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier 81

Modul DLBROSS_D: Signale und Systeme
Modulbeschreibung 85
Kurs DLBROSS01_D: Signale und Systeme 87

Modul DLBDSIPWP_D: Einführung in die Programmierung mit Python
Modulbeschreibung 91
Kurs DLBDSIPWP01_D: Einführung in die Programmierung mit Python 93

3. Semester

Modul DLBAETDIT: Digital- und Informationstechnik
Modulbeschreibung 101
Kurs DLBAETDIT01: Digital- und Informationstechnik 103

Modul DLBAETESF: Elektrostatische Felder
Modulbeschreibung 107
Kurs DLBAETESF01: Elektrostatische Felder 109

Modul DLBAETGEES: Grundlagen der Elektronik: Elektronische Schaltungselemente
Modulbeschreibung 113
Kurs DLBAETGEES01: Grundlagen der Elektronik: Elektronische Schaltungselemente 115

Modul DLBAETSS: Simulation von Schaltungen
Modulbeschreibung 119
Kurs DLBAETSS01: Simulation von Schaltungen 121

Modul DLBAETTTS: Transistoren und Transistorschaltungen
Modulbeschreibung 125
Kurs DLBAETTTS01: Transistoren und Transistorschaltungen 127

Modul DLBROCSE_D: Regelungstechnik
Modulbeschreibung 131
Kurs DLBROCSE01_D: Regelungstechnik 133

4. Semester

Modul DLBROST_D: Sensorik
Modulbeschreibung 141
Kurs DLBROST01_D: Sensorik 143

Modul DLBAETMF: Magnetische Felder
Modulbeschreibung 149
Kurs DLBAETMF01: Magnetische Felder 151

Modul DLBAETPRS: Projekt: Realisierung von Schaltungen
Modulbeschreibung 155
Kurs DLBAETPRS01: Projekt: Realisierung von Schaltungen 157

Modul DLBROES_D: Embedded Systems
Modulbeschreibung 161
Kurs DLBROES01_D: Embedded Systems 163

Modul DLBAETEW: Elektromagnetische Wellen
Modulbeschreibung 167
Kurs DLBAETEW01: Elektromagnetische Wellen 169

Modul DLBAETOOS: Operationsverstärker und OPV-Schaltungen
Modulbeschreibung 173
Kurs DLBAETOOS01: Operationsverstärker und OPV-Schaltungen 175

---

5. Semester

Modul DLBROEPRS1_D: Roboterprogrammierung mit C/C++
Modulbeschreibung 183
Kurs DLBROEPRS01_D: Roboterprogrammierung mit C/C++ 185

Modul DLBAETPMLS: Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen
Modulbeschreibung 187
Kurs DLBAETPMLS01: Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen 189

Modul DLBAETEME: Elektrische Maschinen und Energietechnik
Modulbeschreibung 193
Kurs DLBAETEME01: Elektrische Maschinen und Energietechnik 195

Modul DLBAETSATE: Seminar: Aktuelle Themen der Elektrotechnik
Modulbeschreibung 199
Kurs DLBAETSATE01: Seminar: Aktuelle Themen der Elektrotechnik 201

Modul DLBAETWRAT: Robotik und Automatisierungstechnik
Modulbeschreibung 205
Kurs DLBROIR01_D: Einführung in die Robotik 207
Kurs DLBROEIRA02_D: Automatisierungstechnik 212

Modul DLBAETWET: Energietechnik

Modulbeschreibung 217
Kurs DLBAETWET01: Hochspannungstechnik 219
Kurs DLBAETWET02: Energiewirtschaft 223

Modul DLBAETWIT: Informationstechnik
Modulbeschreibung 227
Kurs DLBAETWIT01: Kommunikationstechnik 229
Kurs DLBAETWIT02: Nachrichtentechnik 233

Modul DLBAETWME: Mikroelektronik
Modulbeschreibung 237
Kurs DLBAETWME01: Elektronische Filter 239
Kurs DLBAETWME02: Leistungselektronik 243

---

6. Semester

Modul DLBAETWMT: Mechatronik
Modulbeschreibung 251
Kurs DLBINGFVI01: Fertigungsverfahren Industrie 4.0 253
Kurs DLBROMSY01_D: Mechatronische Systeme 258

Modul DLBAETWST: Sensortechnik
Modulbeschreibung 263
Kurs DLBROEICR02_D: Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung 265
Kurs DLBAETWST02: Projekt: Sensoren und Aktoren 268

Modul DLBAETWEM: Elektromobilität
Modulbeschreibung 271
Kurs DLBAETWEM01: Elektrische Antriebstechnik 273
Kurs DLBAETWEM02: Batterietechnik 276

Modul DLBAETWRO: Robotik
Modulbeschreibung 279
Kurs DLBROEIRA01_D: Robotische Handling-Systeme 281
Kurs DLBROESR01_D: Mobile Robotik 284

Modul DLBAETWEE: Erneuerbare Energien
Modulbeschreibung 289
Kurs DLBAETWEE01: Kraftwerkstechnik 291
Kurs DLBAETWEE02: Regenerative Energien 294

Modul DLBISIC: IT-Sicherheit
Modulbeschreibung 297
Kurs DLBISIC01: Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit 300

Kurs DLBISIC02: Kryptografische Verfahren 305

Modul DLBAETWNE: Nanoelektronik
Modulbeschreibung 311
Kurs DLBAETWNE01: Integrierte Schaltungen 313
Kurs DLBAETWNE02: Entwurf digitaler Systeme 317

Modul DLBAETWNT: Nachrichtentechnik
Modulbeschreibung 321
Kurs DLBAETWNT01: Antennentheorie 323
Kurs DLBAETWNT02: Kommunikationssysteme mit optischen Fasern 327

Modul DLBAETWRAT: Robotik und Automatisierungstechnik
Modulbeschreibung 331
Kurs DLBROIR01_D: Einführung in die Robotik 333
Kurs DLBROEIRA02_D: Automatisierungstechnik 338

Modul DLBAETWET: Energietechnik
Modulbeschreibung 343
Kurs DLBAETWET01: Hochspannungstechnik 345
Kurs DLBAETWET02: Energiewirtschaft 349

Modul DLBAETWIT: Informationstechnik
Modulbeschreibung 353
Kurs DLBAETWIT01: Kommunikationstechnik 355
Kurs DLBAETWIT02: Nachrichtentechnik 359

Modul DLBAETWME: Mikroelektronik
Modulbeschreibung 363
Kurs DLBAETWME01: Elektronische Filter 365
Kurs DLBAETWME02: Leistungselektronik 369

Modul DLBAETWMT: Mechatronik
Modulbeschreibung 373
Kurs DLBINGFVI01: Fertigungsverfahren Industrie 4.0 375
Kurs DLBROMSY01_D: Mechatronische Systeme 380

Modul DLBAETWST: Sensortechnik
Modulbeschreibung 385
Kurs DLBROEICR02_D: Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung 387
Kurs DLBAETWST02: Projekt: Sensoren und Aktoren 390

Modul DLBAETWEM: Elektromobilität
Modulbeschreibung 393
Kurs DLBAETWEM01: Elektrische Antriebstechnik 395

Kurs DLBAETWEM02: Batterietechnik 398

Modul DLBAETWRO: Robotik
Modulbeschreibung 401
Kurs DLBROEIRA01_D: Robotische Handling-Systeme 403
Kurs DLBROESR01_D: Mobile Robotik 406

Modul DLBAETWEE: Erneuerbare Energien
Modulbeschreibung 411
Kurs DLBAETWEE01: Kraftwerkstechnik 413
Kurs DLBAETWEE02: Regenerative Energien 416

Modul DLBISIC: IT-Sicherheit
Modulbeschreibung 419
Kurs DLBISIC01: Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit 422
Kurs DLBISIC02: Kryptografische Verfahren 427

Modul DLBAETWNE: Nanoelektronik
Modulbeschreibung 433
Kurs DLBAETWNE01: Integrierte Schaltungen 435
Kurs DLBAETWNE02: Entwurf digitaler Systeme 439

Modul DLBAETWNT: Nachrichtentechnik
Modulbeschreibung 443
Kurs DLBAETWNT01: Antennentheorie 445
Kurs DLBAETWNT02: Kommunikationssysteme mit optischen Fasern 449

Modul DLBROEPSE_E: Python for Software Engineering
Modulbeschreibung 453
Kurs DLBDSOOFPP01: Object oriented and functional programming in Python 455
Kurs DLBDSDSSE01: Data Science Software Engineering 458

Modul BWPM: Projektmanagement (Spezialisierung)
Modulbeschreibung 461
Kurs BWPM01: Spezialaspekte des Projektmanagements 464
Kurs BWPM02: IT-Aspekte des Projektmanagements 468

Modul BWAV: Angewandter Vertrieb
Modulbeschreibung 471
Kurs BWAV01: Angewandter Vertrieb I 474
Kurs BWAV02: Angewandter Vertrieb II 478

Modul DLBSG: Studium Generale
Modulbeschreibung 483
Kurs DLBSG01: Studium Generale I 485

Kurs DLBSG02: Studium Generale II 487

Modul BBAK: Bachelorarbeit
Modulbeschreibung 489
Kurs BBAK01: Bachelorarbeit 491
Kurs BBAK02: Kolloquium 496

2021-03-01

1. Semester

Lineare Elektrotechnik

Modulcode: DLBAETLET

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Moustafa Nawito (Lineare Elektrotechnik)

Kurse im Modul

- Lineare Elektrotechnik (DLBAETLET01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Grunddefinitionen der Elektrotechnik
- Spannungs- und Stromquellen
- Die Kirchhoff'schen Gesetze
- Verknüpfung Ohm'scher Widerstände
- Nichtlineare Widerstände
- Maschenstrom- und Knotenpotentialverfahren
- Fortgeschrittene Verfahren zur Netzwerkanalyse

Qualifikationsziele des Moduls

Lineare Elektrotechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der Elektrotechnik wiederzugeben und zu verstehen.
- die Funktion grundlegender elektrotechnischer Bauteile zu verstehen.
- Gleichstromnetzwerke mithilfe der Kirchhoff‘schen Gesetze zu berechnen.
- Methoden zur Verknüpfung Ohm’scher Widerstände anzuwenden.
- Maschenstromverfahren und Knotenpotentialverfahren anzuwenden.
- Fortgeschrittene Verfahren zur Netzwerkanalyse zu verstehen.
- Superpositionsverfahren und Zweipolverfahren zur Berechnung von Gleichstromnetzwerken anzuwenden.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Lineare Elektrotechnik

Kurscode: DLBAETLET01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden eine Einführung in die Grundlagen der Elektrotechnik anzubieten. Hierzu werden anfangs die elementaren Begriffe der Elektrotechnik eingeführt.Es folgen umfassende Themenblöcke zur Analyse von Gleichstromnetzwerken. Dazu werden zunächst die grundlegenden Bauteile Strom- und Spannungsquellen sowie Ohm'sche Widerstände hinsichtlich ihrer wesentlichen Eigenschaften behandelt. Darauf aufbauend werden Methoden zur Berechnung der entsprechenden Netzwerke eingeführt, welche ausgehend von den Kirchhoff'schen Gesetzen die Verknüpfung Ohm'scher Widerstände, Maschenstrom- und Knotenpotentialverfahren sowie die fortgeschrittenen Verfahren zur Netzwerkanalyse Superpositionsverfahren und Zweipoltheorie behandeln.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der Elektrotechnik wiederzugeben und zu verstehen.
- die Funktion grundlegender elektrotechnischer Bauteile zu verstehen.
- Gleichstromnetzwerke mithilfe der Kirchhoff'schen Gesetze zu berechnen.
- Methoden zur Verknüpfung Ohm'scher Widerstände anzuwenden.
- Maschenstromverfahren und Knotenpotentialverfahren anzuwenden.
- Fortgeschrittene Verfahren zur Netzwerkanalyse zu verstehen.
- Superpositionsverfahren und Zweipolverfahren zur Berechnung von Gleichstromnetzwerken anzuwenden.

Kursinhalt

1. Grunddefinitionen der Elektrotechnik
   - 1.1 Ladung
   - 1.2 Elektrische Felder, Potential und Spannung
   - 1.3 Strom
   - 1.4 Widerstand und Leitwert
   - 1.5 Elektrische Energie und Leistung

2. Spannungs- und Stromquellen
   - 2.1 Reale und ideale Quellen
   - 2.2 Umwandlung von Quellen
   - 2.3 Wirkungsgrad und Messen der Leistung
   - 2.4 Leistungsanpassung
   - 2.5 Abhängige Quellen

3. Die Kirchhoff'schen Gesetze
   - 3.1 Zählpfeilsysteme
   - 3.2 Knotenregel
   - 3.3 Maschenregel

4. Verknüpfung Ohm'scher Widerstände
   - 4.1 Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen
   - 4.2 Spannungsteiler- und Stromteilerregel
   - 4.3 Stern-Dreiecks-Umwandlung
   - 4.4 Kompensationsschaltungen
   - 4.5 Wheatstone'sche Messbrücke

5. Nichtlineare Widerstände
   - 5.1 Varistoren
   - 5.2 Thermistoren
   - 5.3 Anwendung von Widerständen zur Temperaturmessung

6. Maschenstrom- und Knotenpotentialverfahren
   - 6.1 Matrix-Schreibweise zur Analyse von Gleichstromnetzwerken
   - 6.2 Maschenstromverfahren
   - 6.3 Knotenpotentialverfahren
   - 6.4 Beispiele

7. Fortgeschrittene Verfahren zur Netzwerkanalyse
   - 7.1 Superpositionsverfahren
   - 7.2 Zweipoltheorie
   - 7.3 Beispiele

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Hagmann, G. (2013): Grundlagen der Elektrotechnik . 16. Auflage, AULA-Verlag, Wiebelsheim. ▪ Scherz, P. (2016): Practical Electronics for Inventors , 4. Auflage, Mcgraw-Hill Education, New York. ▪ Weißgerber, W. (2015): Elektrotechnik für Ingenieure 1 . 10. Auflage, Springer, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Modulcode: DLBWIR-01

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Maya Stagge (Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten)

Kurse im Modul

- Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (BWIR01-01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Kombistudium Basic Workbook (best. / nicht best.) Studienformat: Fernstudium Basic Workbook (best. / nicht best.) Studienformat: myStudium Basic Workbook (best. / nicht best.)	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Wissenschaftstheoretische Grundlagen und Forschungsparadigmen
- Anwendung guter wissenschaftlicher Praxis
- Methodenlehre
- Bibliothekswesen: Struktur, Nutzung und Literaturverwaltung
- Formen wissenschaftlichen Arbeitens an der IUBH

Qualifikationsziele des Moduls

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- formale Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit zu verstehen und anzuwenden.
- grundlegende Forschungsmethoden zu unterscheiden und Kriterien guter wissenschaftlicher Praxis zu benennen.
- zentrale wissenschaftstheoretische Grundlagen und Forschungsparadigmen sowie deren Auswirkungen auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse zu beschreiben.
- Literaturdatenbanken, Literaturverwaltungsprogramme sowie weitere Bibliotheksstrukturen sachgerecht zu nutzen, Plagiate zu vermeiden und Zitationsstile korrekt anzuwenden.
- die Evidenzkriterien auf wissenschaftliche Texte anzuwenden.
- ein Forschungsthema einzugrenzen und daraus eine Gliederung für wissenschaftliche Texte abzuleiten.
- ein Literatur-, Abbildungs-, Tabellen- und Abkürzungsverzeichnis für wissenschaftliche Texte zu erstellen.
- die unterschiedlichen Formen des wissenschaftlichen Arbeitens an der IUBH zu verstehen und voneinander zu unterscheiden.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für weitere Module im Bereich Methoden	Alle Bachelor-Programme im Bereich Wirtschaft & Management

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten

Kurscode: BWIR01-01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Anwendung guter wissenschaftlicher Praxis gehört zu den akademischen Basisqualifikationen, die im Verlaufe eines Studiums erworben werden sollten. In diesem Kurs geht es um die Unterscheidung zwischen Alltagswissen und Wissenschaft. Dafür ist ein tieferes wissenschaftstheoretisches Verständnis ebenso notwendig, wie das Kennenlernen grundlegender Forschungsmethoden und Instrumente zum Verfassen wissenschaftlicher Texte. Die Studierenden erhalten daher erste Einblicke in die Thematik und werden an Grundlagenwissen herangeführt, dass ihnen zukünftig beim Erstellen wissenschaftlicher Arbeiten hilft. Darüber hinaus erhalten die Studierenden einen Überblick über die unterschiedlichen IUBH Prüfungsformen und einen Einblick in deren Anforderungen und Umsetzung.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- formale Kriterien einer wissenschaftlichen Arbeit zu verstehen und anzuwenden.
- grundlegende Forschungsmethoden zu unterscheiden und Kriterien guter wissenschaftlicher Praxis zu benennen.
- zentrale wissenschaftstheoretische Grundlagen und Forschungsparadigmen sowie deren Auswirkungen auf wissenschaftliche Forschungsergebnisse zu beschreiben.
- Literaturdatenbanken, Literaturverwaltungsprogramme sowie weitere Bibliotheksstrukturen sachgerecht zu nutzen, Plagiate zu vermeiden und Zitationsstile korrekt anzuwenden.
- die Evidenzkriterien auf wissenschaftliche Texte anzuwenden.
- ein Forschungsthema einzugrenzen und daraus eine Gliederung für wissenschaftliche Texte abzuleiten.
- ein Literatur-, Abbildungs-, Tabellen- und Abkürzungsverzeichnis für wissenschaftliche Texte zu erstellen.
- die unterschiedlichen Formen des wissenschaftlichen Arbeitens an der IUBH zu verstehen und voneinander zu unterscheiden.

Kursinhalt

1. Wissenschaftstheorie
   - 1.1 Einführung in Wissenschaft und Forschung
   - 1.2 Forschungsparadigmen
   - 1.3 Grundentscheidungen der Forschung
   - 1.4 Auswirkungen wissenschaftlicher Paradigmen auf das Forschungsdesign

2. Anwendungen guter wissenschaftlier Praxis
   - 2.1 Forschungsethik
   - 2.2 Evidenzlehre
   - 2.3 Datenschutz und eidesstattliche Erklärung
   - 2.4 Orthografie und Form
   - 2.5 Themenfindung und Abgrenzung
   - 2.6 Forschungsfragestellung und Gliederung

3. Forschungsmethoden
   - 3.1 Empirische Forschung
   - 3.2 Literatur- und Übersichtsarbeiten
   - 3.3 Quantitative Datenerhebung
   - 3.4 Qualitative Datenerhebung
   - 3.5 Methodenmix
   - 3.6 Methodenkritik und Selbstreflexion

4. Bibliothekswesen: Struktur, Nutzung und Literaturverwaltung
   - 4.1 Plagiatsprävention
   - 4.2 Datenbankrecherche
   - 4.3 Literaturverwaltung
   - 4.4 Zitation und Autorenrichtlinien
   - 4.5 Literaturverzeichnis

5. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – die Hausarbeit / Seminararbeit

6. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – der Projektbericht

7. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – die Fallstudie

8. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – Bachelorarbeit

9. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – die Fachpräsentation

10. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – die Projektpräsentation

11. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – das Kolloquium

12. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – das Portfolio

13. Wissenschaftliches Arbeiten an der IUBH – die Klausur

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Bortz, J./Döring, N. (2012): Forschungsmethoden und Evaluation. Für Human- und Sozialwissenschaftler. 5. Auflage, Springer Medizin Verlag, Heidelberg. ▪ Braunecker, C. (2016): How to do Empirie, how to do SPSS – eine Gebrauchsanleitung. Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien. ▪ Engelen, E.M. et al. (2010): Heureka – Evidenzkriterien in den Wissenschaften, ein Kompendium für den interdisziplinären Gebrauch. Spektrum akademischer Verlag, Heidelberg. ▪ Flick, U. et al. (2012): Handbuch Qualitative Sozialforschung. Grundlagen, Konzepte, Methoden und Anwendungen. 3. Auflage, Beltz Verlag, Weinheim. ▪ Hug, T./Poscheschnik, G. (2015): Empirisch Forschen, 2. Auflage, Verlag Huter & Roth KG, Wien. ▪ Hussy, W. et al. (2013): Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften. 2. Auflage, Springer Medizin Verlag, Heidelberg.

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Basic Workbook (best. / nicht best.)

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☑ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Basic Workbook (best. / nicht best.)

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☑ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat myStudium

Studienform	Kursart
myStudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Basic Workbook (best. / nicht best.)

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☑ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Mathematik: Lineare Algebra

Modulcode: DLBBIM

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Moustafa Nawito (Mathematik: Lineare Algebra)

Kurse im Modul

- Mathematik: Lineare Algebra (DLBBIM01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Kombistudium Klausur, 90 Minuten Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Matrix Algebra
- Vektor-Räume
- Lineare und affine Abbildungen
- Analytische Geometrie
- Matrix-Zerlegung

Qualifikationsziele des Moduls

Mathematik: Lineare Algebra

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Grundbegriffe in Bezug auf lineare Gleichungssysteme zu erklären.
- Vektor-Räume und Eigenschaften von Vektoren zu veranschaulichen.
- Eigenschaften linearer und affiner Abbildungen zusammenzufassen.
- Zusammenhänge in der analytischen Geometrie darzustellen.
- verschiedene Methoden der Matrix-Zerlegung zu erkennen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für weitere Module im Bereich Methoden	Alle Bachelor-Programme im Bereich Wirtschaft & Management

Mathematik: Lineare Algebra

Kurscode: DLBBIM01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die lineare Algebra stellt eines der Grundlagengebiete der Mathematik dar. Ihre historischen Ursprünge liegen in der Entwicklung von Lösungsmethoden für geometrische Probleme und – in engem Zusammenhang damit stehend – von linearen Gleichungssystemen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass eine breite Vielzahl von physikalisch-technischen Anwendungsfragen mit ihrer Hilfe gelöst werden können. In diesem Kurs werden die Grundlagen der linearen Algebra herausgearbeitet, ihre Grundbegriffe wie Vektoren und Matrizen dargestellt und darauf aufbauend Lösungen für Problemstellungen der analytischen Geometrie hergeleitet.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Grundbegriffe in Bezug auf lineare Gleichungssysteme zu erklären.
- Vektor-Räume und Eigenschaften von Vektoren zu veranschaulichen.
- Eigenschaften linearer und affiner Abbildungen zusammenzufassen.
- Zusammenhänge in der analytischen Geometrie darzustellen.
- verschiedene Methoden der Matrix-Zerlegung zu erkennen.

Kursinhalt

1. Grundlagen
   - 1.1 Lineare Gleichungssysteme
   - 1.2 Matrizen als kompakte Repräsentation linearer Gleichungssysteme
   - 1.3 Matrix Algebra
   - 1.4 Inverse und Spur
2. Vektor-Räume
   - 2.1 Definition
   - 2.2 Linear-Kombination und lineare Abhängigkeit
   - 2.3 Basis, lineare Hülle und Rang

3. Lineare und affine Abbildungen
   - 3.1 Matrix-Repräsentation linearer Abbildungen
   - 3.2 Bild und Kern
   - 3.3 Affine Räume und Unter-Räume
   - 3.4 Affine Abbildungen

4. Analytische Geometrie
   - 4.1 Norm
   - 4.2 Skalar- und Vektorprodukt
   - 4.3 Orthogonale Projektionen
   - 4.4 Rotationen

5. Matrix Zerlegung
   - 5.1 Determinante und Spur
   - 5.2 Eigenwerte and Eigenvektoren
   - 5.3 Cholesky-Zerlegung
   - 5.4 Eigenwertzerlegung und Diagonalisierung
   - 5.5 Singulärwertzerlegung

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Arens, T. et al. (2013): Grundwissen Mathematikstudium. Analysis und Lineare Algebra mit Querverbindungen. Springer Berlin/Heidelberg.
- Boas, Mary L. (2006): Mathematical methods in the physical sciences. Third edition. Wiley, Hoboken/NJ.
- Deisenroth, M. P./Faisal, A./Ong C.-S. (2018): Math for ML. Cambridge University Press. (URL: https://mml-book.com [letzter Zugriff: 04.03.2019]).
- Fischer, G. (2017): Lernbuch Lineare Algebra und Analytische Geometrie. Springer Spektrum (Lehrbuch), Wiesbaden.
- Modler, F./Kreh, M. (2014): Tutorium Analysis 1 und Lineare Algebra 1. Mathematik von Studenten für Studenten erklärt und kommentiert. 3. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg.

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Mathematik: Analysis

Modulcode: DLBBIMD

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Robert Graf (Mathematik: Analysis)

Kurse im Modul

- Mathematik: Analysis (DLBBIMD01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten Studienformat: Kombistudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Folgen und Reihen
- Funktionen und Umkehrfunktionen
- Differentialrechnung
- Integralrechnung

Qualifikationsziele des Moduls

Mathematik: Analysis

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Grundbegriffe der Analysis zusammenzufassen.
- die Begriffe „Folgen“ und „Reihen“ zu veranschaulichen.
- den Funktionsbegriff zu erläutern und das Konzept der Umkehrfunktion zu verstehen.
- grundlegende Aussagen der Differential- und Integralrechnung erklären zu können.
- den Zusammenhang zwischen Differentiation und Integration zu erläutern.
- die Ableitung von höher-dimensionalen Funktionen zu beherrschen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für weitere Module im Bereich Bauingenieurwesen	Alle Bachelor-Programme im Bereich Design, Architektur & Bau

Mathematik: Analysis

Kurscode: DLBBIMD01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Analysis ist eines der wesentlichen Grundlagenfächer der Mathematik. Ihrem Ursprung nach entwickelt, um Probleme der klassischen Mechanik mathematisch formulieren und lösen zu können, ist sie in ihrer heutigen rigorosen Form in zahlreichen Anwendungen in den Naturwissenschaften und der Technik nicht mehr wegzudenken. Dieses Modul zielt ab auf die Einführung des grundlegenden Handwerkzeugs aus der Differential- und Integralrechnung sowie der Erläuterung deren wechselseitiger Zusammenhänge. Darüber hinaus erfolgt eine Verallgemeinerung der Differentialrechnung auf mehrdimensionale Räume.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Grundbegriffe der Analysis zusammenzufassen.
- die Begriffe „Folgen“ und „Reihen“ zu veranschaulichen.
- den Funktionsbegriff zu erläutern und das Konzept der Umkehrfunktion zu verstehen.
- grundlegende Aussagen der Differential- und Integralrechnung erklären zu können.
- den Zusammenhang zwischen Differentiation und Integration zu erläutern.
- die Ableitung von höher-dimensionalen Funktionen zu beherrschen.

Kursinhalt

1. Folgen und Reihen
   - 1.1 Folgen: Konvergenz und Monotonie
   - 1.2 Reihen: Definition und Konvergenz
   - 1.3 Besondere Folgen und Reihen
2. Funktionen und Umkehrfunktionen
   - 2.1 Funktionen und ihre Eigenschaften
   - 2.2 Exponential- und Logarithmusfunktionen
   - 2.3 Trigonometrische Funktionen

3. Differentialrechnung
   - 3.1 Erste Ableitung und Potenzregel
   - 3.2 Ableitungsregeln und höhere Ableitungen
   - 3.3 Taylorreihe und Taylorpolynom
   - 3.4 Kurvendiskussion
   - 3.5 Ausblick: partielle Ableitungen

4. Integralrechnung
   - 4.1 Das unbestimmte Integral und Integrationsregeln
   - 4.2 Das bestimmte Integral und der Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
   - 4.3 Volumen und Mantelfläche von Rotationskörpern sowie Bogenlänge

5. Differentialgleichungen
   - 5.1 Einführung und Grundbegriffe
   - 5.2 Lösung von linearen homogenen Differentialgleichungen erster Ordnung
   - 5.3 Lösung von linearen inhomogenen Differentialgleichungen erster Ordnung
   - 5.4 Ausblick: partielle Differentialgleichungen

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Arens, T. et al. (2013): Grundwissen Mathematikstudium. Analysis und Lineare Algebra mit Querverbindungen. Springer, Berlin/Heidelberg.
- Boas, M. L. (2006): Mathematical methods in the physical sciences. Third edition. Wiley. Hoboken, NJ.
- Deisenroth, M. P./Faisal, A./Ong C.-S. (2020): Math for ML. Cambridge University Press.
- Heuser, H. (2009): Lehrbuch der Analysis. Vieweg + Teubner (Studium). Wiesbaden.
- Modler, F./Kreh, M. (2014): Tutorium Analysis 1 und Lineare Algebra 1. Mathematik von Studenten für Studenten erklärt und kommentiert. 3. Auflage, Springer Spektrum, Berlin/Heidelberg.
- Papula, L. (2014): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bd. 1. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Springer Vieweg, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Kollaboratives Arbeiten

Modulcode: DLBKA

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Karin Halbritter (Kollaboratives Arbeiten)

Kurse im Modul

- Kollaboratives Arbeiten (DLBKA01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Kombistudium Fachpräsentation Studienformat: myStudium Fachpräsentation Studienformat: Fernstudium Fachpräsentation	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Selbstgesteuert und kollaborativ lernen
- Netzwerken und kooperieren
- Performance in (virtuellen) Teams
- Kommunizieren, argumentieren und überzeugen
- Konfliktpotenziale erkennen und Konflikte handhaben
- Selbstführung und Personal Skills

Qualifikationsziele des Moduls

Kollaboratives Arbeiten

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die eigenen Lernprozesse selbstgesteuert und kollaborativ mit analogen und digitalen Medien zu gestalten.
- lokale und virtuelle Kooperation zu initiieren und geeignete Methoden zur Gestaltung der Zusammenarbeit auszuwählen.
- verschiedene Formen der Kommunikation in Bezug auf die Ziele und Erfordernisse unterschiedlicher Situationen zu beurteilen und das eigene Kommunikations- und Argumentationsverhalten zu reflektieren.
- Konfliktpotenziale und die Rolle von Emotionen bei Konflikten zu erläutern und den Einsatz von systemischen Methoden bei der ziel- und lösungsorientierten Handhabung von Konflikten zu beschreiben.
- die eigenen Ressourcen zu analysieren, Methoden der Selbstführung und -motivation darzustellen und angemessene Strategien abzuleiten.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Betriebswirtschaft & Management	Alle Bachelor-Programme im Bereich Wirtschaft & Management

Kollaboratives Arbeiten

Kurscode: DLBKA01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Der Kurs unterstützt die Studierenden darin, für unsere vernetzte Welt wichtige überfachliche Kompetenzen auf- und auszubauen – und dabei die Chancen einer konstruktiven Zusammenarbeit mit anderen zu nutzen. Er stellt wesentliche Formen und Gestaltungsmöglichkeiten von kollaborativem Lernen und Arbeiten vor, vermittelt grundlegende Kenntnisse und Werkzeuge für ein selbstgeführtes, flexibles und kreatives Denken, Lernen und Handeln und macht die Studierenden mit den Themen Empathiefähigkeit und emotionale Intelligenz vertraut. Zudem werden die Studierenden angeregt, die Kursinhalte anzuwenden. Damit fördern sie ihre autonome Handlungskompetenz sowie ihre Kompetenz in der interaktiven Anwendung von Tools und im Interagieren in heterogenen Gruppen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die eigenen Lernprozesse selbstgesteuert und kollaborativ mit analogen und digitalen Medien zu gestalten.
- lokale und virtuelle Kooperation zu initiieren und geeignete Methoden zur Gestaltung der Zusammenarbeit auszuwählen.
- verschiedene Formen der Kommunikation in Bezug auf die Ziele und Erfordernisse unterschiedlicher Situationen zu beurteilen und das eigene Kommunikations- und Argumentationsverhalten zu reflektieren.
- Konfliktpotenziale und die Rolle von Emotionen bei Konflikten zu erläutern und den Einsatz von systemischen Methoden bei der ziel- und lösungsorientierten Handhabung von Konflikten zu beschreiben.
- die eigenen Ressourcen zu analysieren, Methoden der Selbstführung und -motivation darzustellen und angemessene Strategien abzuleiten.

Kursinhalt

1. Lernen für eine vernetzte Welt – in einer vernetzten Welt
   - 1.1 Anforderungen und Chancen der VUCA-Welt
   - 1.2 Lernen, Informationen und der Umgang mit Wissen und Nichtwissen
   - 1.3 4C-Modell: Collective – Collaborative – Continuous – Connected
   - 1.4 Eigenes Lernverhalten überprüfen

2. Networking & Kooperation
   - 2.1 Die passenden Kooperationspartner finden und gewinnen
   - 2.2 Tragfähige Beziehungen: Digital Interaction und Vertrauensaufbau
   - 2.3 Zusammenarbeit – lokal und virtuell organisieren & Medien einsetzen
   - 2.4 Social Learning: Lernprozesse agil, kollaborativ und mobil planen

3. Performance in (virtuellen) Teams
   - 3.1 Ziele, Rollen, Organisation und Performance Measurement
   - 3.2 Team Building und Team Flow
   - 3.3 Scrum als Rahmen für agiles Projektmanagement
   - 3.4 Design Thinking, Kanban, Planning Poker, Working-in-Progress-Limits & Co

4. Kommunizieren und überzeugen
   - 4.1 Kommunikation als soziale Interaktion
   - 4.2 Sprache, Bilder, Metaphern und Geschichten
   - 4.3 Die Haltung macht's: offen, empathisch und wertschätzend kommunizieren
   - 4.4 Aktiv zuhören – argumentieren – überzeugen – motivieren
   - 4.5 Die eigene Gesprächs- und Argumentationsführung analysieren

5. Konfliktpotenziale erkennen –Konflikte handhaben –wirksam verhandeln
   - 5.1 Vielfalt respektieren – Chancen nutzen
   - 5.2 Empathie für sich und andere entwickeln
   - 5.3 Systemische Lösungsarbeit und Reframing
   - 5.4 Konstruktiv verhandeln: klare Worte finden – Interessen statt Positionen

6. Eigene Projekte realisieren
   - 6.1 Wirksam Ziele setzen – fokussieren – reflektieren
   - 6.2 Vom agilen Umgang mit der eigenen Zeit
   - 6.3 (Selbst-)Coaching und Inneres Team
   - 6.4 Strategien und Methoden der Selbstführung und -motivation

7. Eigene Ressourcen mobilisieren
   - 7.1 Ressourcen erkennen – Emotionen regulieren
   - 7.2 Reflexion und Innovation – laterales Denken und Kreativität
   - 7.3 Transferstärke und Willenskraft: Bedingungsfaktoren analysieren und steuern

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Baber, A. (2015): Strategic connections. The new face of networking in a collaborative world. Amacom, New York.
- Burow, O.-A. (2015): Team-Flow. Gemeinsam wachsen im Kreativen Feld. Beltz, Weilheim/Basel.
- Goleman, D. (2013): Focus. The hidden driver of excellence. Harper Collins USA, New York.
- Grote, S./Goyk, R. (Hrsg.) (2018): Führungsinstrumente aus dem Silicon Valley. Konzepte und Kompetenzen. Springer Gabler, Berlin.
- Kaats, E./Opheij, W. (2014): Creating conditions for promising collaboration. Alliances, networks, chains, strategic partnerships. Springer Management, Berlin.
- Lang, M. D. (2019): The guide to reflective practice in conflict resolution. Rowman & Littlefield, Lanham/Maryland.
- Martin, S. J./Goldstein, N. J./Cialdini, R. B. (2015): The small BIG. Small changes that spark BIG influence. Profile Books, London.
- Parianen, F. (2017): Woher soll ich wissen, was ich denke, bevor ich höre, was ich sage? Die Hirnforschung entdeckt die großen Fragen des Zusammenlebens. Rowohlt Taschenbuch Verlag (Rowohlt Polaris), Reinbek bei Hamburg.
- Sauter, R./Sauter, W./Wolfig, R. (2018): Agile Werte- und Kompetenzentwicklung. Wege in eine neue Arbeitswelt. Springer Gabler, Berlin.
- Werther, S./Bruckner, L. (Hrsg.) (2018): Arbeit 4.0 aktiv gestalten. Die Zukunft der Arbeit zwischen Agilität, People Analytics und Digitalisierung. Springer Gabler, Berlin.

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Fachpräsentation

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat myStudium

Studienform	Kursart
myStudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Fachpräsentation

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Fachpräsentation

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen

Modulcode: DLBINGNAG

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Moritz Venschott (Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen)

Kurse im Modul

- Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen (DLBINGNAG01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten Studienformat: Kombistudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Teil 1: Einführung
- Überblick
- Mathematische Grundlagen
- Teil 2: Physik
- Thermodynamik
- Elektrizität und Magnetismus
- Teil 3: Werkstoffkunde
- Festkörperphysik
- Werkstoffe
- Teil 4: Technische Mechanik
- Statik
- Dynamik
- Festigkeitslehre

Qualifikationsziele des Moduls

Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Methoden und Fachgebiete der Naturwissenschaften zu benennen.
- die mathematischen Grundlagen für Anwendungen in der Physik zu erläutern.
- die Grundlagen der Thermodynamik, der Elektrizität und des Magnetismus zu beschreiben.
- die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern zu beschreiben.
- Festkörper hinsichtlich ihrer Bindung und ihrer Leitfähigkeit zu unterscheiden und Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften voneinander abzugrenzen.
- die Grundaufgaben der Statik zu erläutern und anzuwenden.
- die Gesetze der Dynamik zu beschreiben und anzuwenden.
- die Spannungs- und Beanspruchungsarten zu benennen und zu berechnen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für weitere Module im Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Naturwissenschaftliche und technische Grundlagen

Kurscode: DLBINGNAG01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen Überblick über naturwissenschaftliche Grundlagen zu vermitteln, die für das Ingenieursstudium relevant sind. Hierzu werden ausgewählte Teilgebiete aus der Physik, der Werkstoffkunde sowie der technischen Mechanik betrachtet.Der Kurs führt im ersten Teil zunächst grundlegende naturwissenschaftliche Prinzipien ein und bezieht dabei auch mathematische Grundlagen ein. Im zweiten Teil werden mit der Thermodynamik, der Elektrizität und dem Magnetismus ausgewählte Teilgebiete der Physik im Überblick behandelt. Der dritte Teil befasst sich mit den physikalischen Eigenschaften von Festkörpern und wie sie im Rahmen der Werkstoffkunde nutzbar gemacht werden. Der Kurs schließt mit dem vierten Teil, der ausgewählte Aspekte der technischen Mechanik behandelt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Methoden und Fachgebiete der Naturwissenschaften zu benennen.
- die mathematischen Grundlagen für Anwendungen in der Physik zu erläutern.
- die Grundlagen der Thermodynamik, der Elektrizität und des Magnetismus zu beschreiben.
- die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern zu beschreiben.
- Festkörper hinsichtlich ihrer Bindung und ihrer Leitfähigkeit zu unterscheiden und Werkstoffe hinsichtlich ihrer Eigenschaften voneinander abzugrenzen.
- die Grundaufgaben der Statik zu erläutern und anzuwenden.
- die Gesetze der Dynamik zu beschreiben und anzuwenden.
- die Spannungs- und Beanspruchungsarten zu benennen und zu berechnen.

Kursinhalt

1. Einführung in Methoden und Fachgebiete
   - 1.1 Naturwissenschaftliche Methode
   - 1.2 Fachgebiete
   - 1.3 Hauptbereiche und Größen der Physik
   - 1.4 Beschreibung chemischer Strukturen
2. Mathematische Grundlagen
   - 2.1 Komplexe Zahlen
   - 2.2 Differenzialrechnung
   - 2.3 Integralrechnung

3. Thermodynamik
   - 3.1 Grundlagen
   - 3.2 Hauptsätze
   - 3.3 Zustandsänderungen

4. Elektrizität und Magnetismus
   - 4.1 Definitionen und Gesetze
   - 4.2 Ladungstransport
   - 4.3 Felder

5. Festkörperphysik
   - 5.1 Atom- und quantenphysikalische Grundlagen
   - 5.2 Bindungsarten von Festkörpern
   - 5.3 Kristalline, amorphe und makromolekulare Festkörper
   - 5.4 Leiter, Halbleiter und Isolatoren
   - 5.5 Supraleiter

6. Werkstoffkunde
   - 6.1 Eigenschaften von Werkstoffen
   - 6.2 Metallische Werkstoffe
   - 6.3 Kunststoffe
   - 6.4 Keramische Werkstoffe
   - 6.5 Verbundwerkstoffe

7. Statik
   - 7.1 Grundlagen
   - 7.2 Grundaufgaben
   - 7.3 Fachwerke

8. Dynamik
   - 8.1 Bewegungslehre
   - 8.2 Drehbewegungen
   - 8.3 Arbeit und Leistung

9. Festigkeitslehre
   - 9.1 Grundbegriffe
   - 9.2 Formen von Beanspruchungen
   - 9.3 Flächenpressung und -momente

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Arnold, B. (2013): Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure. Springer, Berlin/Heidelberg. ▪ Böge, A/Böge, W. (2015): Technische Mechanik. Statik – Reibung – Dynamik – Festigkeitslehre – Fluidmechanik. 31. Auflage, Springer Vieweg, Berlin/Heidelberg. ▪ Eichler, J. (2011): Physik für das Ingenieurstudium. 4. Auflage, Vieweg+Teubner, Wiesbaden. ▪ Hering, E./Martin, R./Stohrer, M. (Hrsg.) (2012): Physik für Ingenieure. 11. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg. ▪ Kittel, C. (2013): Einführung in die Festkörperphysik. 15. Auflage, Oldenbourg, München. ▪ Knight, R. W. (2013): Physics for Scientists and Engineers. A Strategic Approach. 3. Auflage, Pearson, Boston. ▪ Otto, M. (2011): Rechenmethoden für Studierende der Physik im ersten Jahr. Spektrum, Heidelberg.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☑ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBINGNAG01

2. Semester

Elektrische Felder und Wechselstromtechnik

Modulcode: DLBAETEFW

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Guido Bayard (Elektrische Felder und Wechselstromtechnik)

Kurse im Modul

- Elektrische Felder und Wechselstromtechnik (DLBAETEFW01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Kondensatoren und Spulen
- Sinusförmige Wechselgrößen
- Phasoren
- Schaltungsanalyse
- Filter
- Leistung im Wechselstrom
- Transformatoren
- Mehrphasensysteme
- Ausgleichvorgänge

Qualifikationsziele des Moduls

Elektrische Felder und Wechselstromtechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der elektrischen Felder und Wechselstromtechnik wiederzugeben und zu verstehen.
- die Eigenschaften von sinusförmigen Wechselgrößen zu verstehen.
- die Bearbeitung sinusförmiger Wechselgrößen mittels Phasoren durchzuführen.
- Schaltungen im Wechselstrom sowie Filter zu analysieren.
- die verschiedenen Leistungsgrößen zu verstehen und zu berechnen.
- Transformatoren zu verstehen und zu berechnen.
- die Wirkungsweise von Mehrphasensystemen wiederzugeben und zu verstehen.
- Konzepte von Einschwingverhalten und Ausgleichsvorgängen wiederzugeben und zu verstehen.
- Konzepte der Vierpoltheorie zu verstehen und anzuwenden.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektrische Felder und Wechselstromtechnik

Kurscode: DLBAETEFW01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01

Beschreibung des Kurses

Elektrische Felder und Wechselstromtechnik sind grundlegende Themen in der Elektrotechnik. Sie vermitteln die notwendigen Konzepte für das Verständnis, die Analyse und den Entwurf einer Vielzahl von elektrischen Systemen, von einfachen Schaltungen bis hin zu komplexen Netzwerken. Sie sind auch ein wesentlicher Bestandteil des Studiums fortgeschrittener Themen in elektromagnetischer Theorie und Energietechnik, sowie Mikroelektronik. Um dieses Ziel zu erreichen, bietet dieser Kurs eine gründliche Behandlung des Themas, ausgehend von grundlegenden Konzepten der elektrischen Felder, Kondensatoren und Spulen, sowie eine detaillierte Diskussion von Wechselstromschaltungen bis hin zur dynamischen Prozess- und Vierpoltheorie.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der elektrischen Felder und Wechselstromtechnik wiederzugeben und zu verstehen.
- die Eigenschaften von sinusförmigen Wechselgrößen zu verstehen.
- die Bearbeitung sinusförmiger Wechselgrößen mittels Phasoren durchzuführen.
- Schaltungen im Wechselstrom sowie Filter zu analysieren.
- die verschiedenen Leistungsgrößen zu verstehen und zu berechnen.
- Transformatoren zu verstehen und zu berechnen.
- die Wirkungsweise von Mehrphasensystemen wiederzugeben und zu verstehen.
- Konzepte von Einschwingverhalten und Ausgleichsvorgängen wiederzugeben und zu verstehen.
- Konzepte der Vierpoltheorie zu verstehen und anzuwenden.

Kursinhalt

1. Kondensatoren und Spulen
   - 1.1 Das elektrostatische Feld
   - 1.2 Ladung, Spannung und Kapazität
   - 1.3 Verschiebungsstrom im Kondensator
   - 1.4 Das magnetische Feld
   - 1.5 Spulen, Induktion und Gegeninduktion

2. Wechselgrößen und sinusförmige Wechselgrößen
   - 2.1 Definitionen
   - 2.2 Die sinusförmige Quelle
   - 2.3 RL Schaltung mit einer Sinusquelle
   - 2.4 RC Schaltung mit einer Sinusquelle
   - 2.5 RLC Schaltung mit einer Sinusquelle

3. Phasoren und komplexe Darstellung
   - 3.1 Vereinfachung von Rechnungen
   - 3.2 Effektivwerte
   - 3.3 Laplace Transformation und die Frequenzdomäne
   - 3.4 Rechnung mit komplexen Größen und Phasoren
   - 3.5 Wechselstromwiderstände

4. Schaltungsanalyse im Wechselstrom
   - 4.1 Ohm'sches Gesetz und Kirchhoff'sche Regeln
   - 4.2 Reihenschaltung und Parallelschaltung
   - 4.3 Stern-Dreieck Transformation
   - 4.4 Knotenpotentialverfahren
   - 4.5 Maschenstromverfahren

5. Filter
   - 5.1 Definition frequenzselektiver Schaltungen
   - 5.2 Tiefpassfilter
   - 5.3 Hochpassfilter
   - 5.4 Bandpassfilter und Bandsperren
   - 5.5 Filter höherer Ordnung

6. Die Leistung im Wechselstromkreis
   - 6.1 Grundlegende Konzepte
   - 6.2 Augenblickleistung, Wirkleistung, Blindleistung und Scheinleistung
   - 6.3 Die komplexe Leistung
   - 6.4 Blindleistungskompensation
   - 6.5 Wirkungsgrad und Anpassung

7. Der Transformator
   7.1 Einführung und Wirkungsweise
   7.2 Transformatorgleichungen
   7.3 Ersatzschaltbilder und Messung von Ersatzschaltbildgrößen
   7.4 Frequenzverhalten

8. Mehrphasensysteme
   8.1 Die m-Phasensysteme
   8.2 Symmetrisch verkettete Dreiphasensysteme
   8.3 Unsymmetrisch verkettete Dreiphasensysteme
   8.4 Leistung im Mehrphasensystem

9. Ausgleichsvorgänge in linearen Netzen
   9.1 Sprungantwort von RL, RC, und RLC Schaltungen
   9.2 Behandlung von Ausgleichsvorgängen
   9.3 Berechnung mittels Differentialgleichungen
   9.4 Berechnung mittels Laplace-Transformation
   9.5 Die Übertragungsfunktion

10. Vierpoltheorie
   10.1 Grundlagen
   10.2 Gleichungen, Parameter und Ersatzschaltungen
   10.3 Verschiedene Arten von Vierpolen
   10.4 Leistungsverstärkung und Dämpfung
   10.5 Zusammenschalten zweier Vierpole

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Harriehausen, T./Schwarzenau, D. (2020): Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. 24. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden. ▪ Hering, E. et al. (2012): Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer. 2. Auflage, Springer, Heidelberg. ▪ Papula, L. (2018): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 15. Auflage, Springer Fachmedien, Wiesbaden. Imprint: Springer Vieweg. ▪ Papula, L. (2009): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2. 12. Auflage, Vieweg & Sohn Verlag, Wiesbaden. ▪ Papula, L. (2018): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Klausur- und Übungsaufgaben [electronic resource]: 632 Aufgaben mit ausführlichen Lösungen zum Selbststudium und zur Prüfungsvorbereitung. Springer Fachmedien, Wiesbaden. Imprint: Springer Vieweg. ▪ Weißgerber, W. (2018): Elektrotechnik für Ingenieure 1: Gleichstromtechnik und Elektromagnetisches Feld. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Springer Fachmedien, Wiesbaden. Imprint: Springer Vieweg. ▪ Weißgerber, W. (2018): Elektrotechnik für Ingenieure 2: Wechselstromtechnik, Ortskurven, Transformator, Mehrphasensysteme. Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. Springer Fachmedien, Wiesbaden. Imprint: Springer Vieweg.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBAETEFW01

Grundlagen der Elektronik: Halbleiterphysik

Modulcode: DLBAETGEH

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBINGNAG01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Moustafa Nawito (Grundlagen der Elektronik: Halbleiterphysik)

Kurse im Modul

- Grundlagen der Elektronik: Halbleiterphysik (DLBAETGEH01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Grundlagen und Grenzen der klassischen Physik
- Einführung und Grundlagen der Quantenmechanik
- Atomaufbau und Kristalle
- Bänderstruktur und Dotierung
- Überblick über elektronische Bauelemente und Fertigungsprozesse

Qualifikationsziele des Moduls

Grundlagen der Elektronik: Halbleiterphysik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der klassischen Physik zu verstehen.
- die Grenzen der klassischen Physik zu erkennen und zu verstehen.
- die Grundlagen der Quantenmechanik zu verstehen.
- die Eigenschaften von Halbleitern wiederzugeben und zu verstehen.
- die verschiedenen Arten von Halbleiter-Schaltungselementen wiederzugeben.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Grundlagen der Elektronik: Halbleiterphysik

Kurscode: DLBAETGEH01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBINGNAG01

Beschreibung des Kurses

Elektronik und Mikroelektronik spielen eine wesentliche Rolle beim Fortschritt von Wissenschaft, Industrie und der Gesellschaft insgesamt. Die bemerkenswerte Entwicklung elektronischer Schaltungen und Systeme hängt ganz wesentlich von den besonderen Eigenschaften der Halbleitermaterialien ab, die für die Herstellung aller elektronischen Komponenten verwendet werden und somit als Grundlage für die Elektronik dienen. Für die Analyse und den Entwurf elektronischer Schaltungen ist es daher von größter Bedeutung, ein tiefes und gründliches Verständnis der Halbleiterphysik zu entwickeln. In diesem Kurs werden die Grundlagen der Halbleiterphysik vorgestellt. Nach einem Überblick über die Grundlagen sowie die Grenzen der klassischen Physik werden darauf basierend die relevanten Konzepte aus der Quantenmechanik vorgestellt, mit einer detaillierten Diskussion der Halbleiterphysik. Abschließend wird ein Überblick über den Aufbau, die Funktionsweise sowie die Fertigungsprozesse der Bausteine elektronischer Schaltungen vermittelt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der klassischen Physik zu verstehen.
- die Grenzen der klassischen Physik zu erkennen und zu verstehen.
- die Grundlagen der Quantenmechanik zu verstehen.
- die Eigenschaften von Halbleitern wiederzugeben und zu verstehen.
- die verschiedenen Arten von Halbleiter-Schaltungselementen wiederzugeben.

Kursinhalt

1. Grundlagen
   - 1.1 Mikroelektronik und Halbleitertechnik
   - 1.2 Halbleiterbauelemente
   - 1.3 Konzepte der klassischen Physik
   - 1.4 Spezielle Relativitätstheorie
   - 1.5 Grenzen der klassischen Physik

2. Einführung in die Quantenmechanik
   - 2.1 Formale Konzepte
   - 2.2 Welle-Teilchen-Dualismus
   - 2.3 Heisenbergsche Unschärferelation
   - 2.4 Das Pauli-Prinzip
   - 2.5 Die Schrödinger-Gleichung

3. Atomaufbau und Kristalle
   - 3.1 Das Bohrsche Atommodell
   - 3.2 Freie Elektronen und das Periodensystem
   - 3.3 Kristallstrukturen
   - 3.4 Chemische Bindungen
   - 3.5 Leitfähigkeit: Leiter, Halbleiter und Isolatoren

4. Bänderstruktur und Dotierung
   - 4.1 Bändermodell
   - 4.2 Leitungsband, Valenzband und Fermi-Energie
   - 4.3 Ladungsträgerkonzentration
   - 4.4 Intrinsische und dotierte Halbleiter
   - 4.5 Halbleiter mit Störstellen

5. Ladungstransport
   - 5.1 Drift
   - 5.2 Hall-Effekt
   - 5.3 Diffusion
   - 5.4 Generation und Kombination
   - 5.5 Kontinuitätsgleichungen

6. Elektronische Bauelemente
   - 6.1 Dioden
   - 6.2 Transistoren
   - 6.3 Leitungshalbleiter
   - 6.4 Optoelektronische Bauelemente
   - 6.5 Überblick Fertigungsprozesse

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Smoliner, J. (2020): Grundlagen der Halbleiterphysik. 2. Auflage, Springer Spektrum, Berlin. ▪ Sze, S. (2007): Physics of Semiconductor Devices. 3. Auflage, John Wiley & Sons, New York. ▪ Thuselt, F. (2018): Physik der Halbleiterbauelemente. 3. Auflage, Springer Spektrum, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Elektrische Messtechnik

Modulcode: DLBAETEM

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Eifler (Elektrische Messtechnik)

Kurse im Modul

- Elektrische Messtechnik (DLBAETEM01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Grundlagen der Messtechnik
- Mathematik der Messtechnik
- DC-Messtechnik
- AC-Messtechnik
- Analoge Messgeräte und Messverfahren
- Digitale Messgeräte und Messsignalverarbeitung

Qualifikationsziele des Moduls

Elektrische Messtechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der Messtechnik zu kennen und die mathematischen Grundlagen der Messtechnik auf andere wissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden.
- Messverfahren für Gleich- und Wechselstromgrößen zu verstehen und anzuwenden.
- die Funktion analoger Messgeräte zu verstehen und diese in der Praxis korrekt zu benutzen.
- die Grundlagen der digitalen Messtechnik darzustellen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektrische Messtechnik

Kurscode: DLBAETEM01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Elektrische Messtechnik gehört in der Elektrotechnik zu den Grundlagenfächern, und stellt damit als Querschnittfunktion fächerübergreifendes Grundlagenwissen bereit. Das Verstehen und korrekte Anwenden von Messgeräten, sowie das Interpretieren von Messergebnissen sind Werkzeuge, die ein Elektrotechnik-Ingenieur sowohl in der Ausbildung als auch im späteren Beruf benötigt. Der Inhalt des Moduls fokussiert neben den mathematischen Grundlagen die Gleich- und Wechselstrommesstechnik, sowie analoge und digitale Messgeräte. Speziell die für die digitale Messtechnik vermittelten Kenntnisse über die analog-digital bzw. digital-analog-Wandlung bilden eine Brücke zwischen der analogen Elektrotechnik sowie der Digitaltechnik.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der Messtechnik zu kennen und die mathematischen Grundlagen der Messtechnik auf andere wissenschaftliche Fragestellungen anzuwenden.
- Messverfahren für Gleich- und Wechselstromgrößen zu verstehen und anzuwenden.
- die Funktion analoger Messgeräte zu verstehen und diese in der Praxis korrekt zu benutzen.
- die Grundlagen der digitalen Messtechnik darzustellen.

Kursinhalt

1. Grundlagen der Messtechnik
   - 1.1 SI-Einheiten
   - 1.2 Begriffe der Messtechnik
2. Mathematik der Messtechnik
   - 2.1 Zufällige und systematische Abweichungen
   - 2.2 Statistische Beschreibung von Vertrauensintervallen
   - 2.3 Abweichungsfortpflanzung
   - 2.4 Statische und dynamische Übertragungseigenschaften
   - 2.5 Messunsicherheit nach GUM

3. DC-Messtechnik
   - 3.1 Messung von Gleichstrom und -Spannung
   - 3.2 Messen der elektrischen Leistung
   - 3.3 Verfahren zum Messen von Widerständen, Messbrücken

4. AC-Messtechnik
   - 4.1 Charakterisierung von Wechselgrößen
   - 4.2 Messen von Wechselstrom, -Spannung, Leistung, Frequenz und Phase
   - 4.3 Impedanzmessung, Wechselstrombrücken

5. Analoge Messgeräte und Messverfahren
   - 5.1 Strom, Spannung
   - 5.2 Leistung, Energie, Widerstand, komplexe Impedanz
   - 5.3 Zeitlicher Verlauf
   - 5.4 Analoge Messsignalverarbeitung

6. Digitale Messgeräte und Messsignalverarbeitung
   - 6.1 Abtastung und Abtasttheorem
   - 6.2 A/D- und D/A-Wandler
   - 6.3 Digitale Messsignalverarbeitung

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Mühl, T. (2020): Elektrische Messtechnik – Grundlagen, Messverfahren, Anwendungen. 6. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Parthier, R. (2020): Messtechnik – Vom SI-Einheitensystem über Bewertung von Messergebnissen zu Anwendungen der elektrischen Messtechnik. 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

DLBAETEM01

Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier

Modulcode: DLBAETMNLF

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBBIM01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Moustafa Nawito (Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier)

Kurse im Modul

- Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier (DLBAETMNLF01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Einführung in die Numerik
- Interpolation und Regression
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Fourier-Reihe und Fourier-Transformation
- Laplace-Transformation
- Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen

Qualifikationsziele des Moduls

Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die elementaren Begriffe der Numerik wiederzugeben und zu verstehen.
- grundlegende Algorithmen der numerischen Mathematik anzuwenden.
- die Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen durch Trennung der Veränderlichen, Variation der Konstanten und den Exponentialansatz zu berechnen.
- Anfangswertprobleme zu verstehen und zu lösen.
- die Integraltransformationen Laplace-Transformation und Fourier-Transformation, sowie ihre Eigenschaften zu verstehen.
- Frequenzmodulierte Signale im Zeit- und Frequenzbereich mit der Laplace-Transformationen und Fourier-Transformationen zu berechnen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module im Bereich Methoden	Alle Bachelor Programme im Bereich IT & Technik

Mathematik: Numerik, Laplace und Fourier

Kurscode: DLBAETMNLF01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBBIM01

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen Überblick über wichtige Methoden und Werkzeuge aus der Mathematik, die bei vielen Zusammenhängen aus Naturwissenschaft und Technik anwendbar sind, zu geben. Dabei wird zunächst eine Einführung in die Numerik gegeben, da für technische Probleme häufig diskrete Daten vorliegen. Darauf aufbauend werden wichtige numerische Algorithmen eingeführt. Als zweiter Themenblock werden Differentialgleichungen behandelt. Dabei werden wichtige Methoden zur Lösung vorgestellt. In einem weiteren Schritt werden hierauf basierend frequenzabhängige Integraltransformationen thematisiert.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die elementaren Begriffe der Numerik wiederzugeben und zu verstehen.
- grundlegende Algorithmen der numerischen Mathematik anzuwenden.
- die Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen durch Trennung der Veränderlichen, Variation der Konstanten und den Exponentialansatz zu berechnen.
- Anfangswertprobleme zu verstehen und zu lösen.
- die Integraltransformationen Laplace-Transformation und Fourier-Transformation, sowie ihre Eigenschaften zu verstehen.
- Frequenzmodulierte Signale im Zeit- und Frequenzbereich mit der Laplace-Transformationen und Fourier-Transformationen zu berechnen.

Kursinhalt

1. Einführung in die Numerik
   - 1.1 Approximation
   - 1.2 Interpolation
   - 1.3 Numerische Differentiation - Differenzenquotienten
   - 1.4 Numerische Integration – Quadraturformel
   - 1.5 Numerische Integration - Trapezregel

2. Interpolation und Regression
   - 2.1 Lineare Regression
   - 2.2 Taylor-Reihen
   - 2.3 Least-Squares Approximation
   - 2.4 Spline-Interpolation
   - 2.5 Smoothing Splines

3. Gewöhnliche Differentialgleichungen
   - 3.1 Anfangswertprobleme
   - 3.2 Reduktion DGLs höhere Ordnung auf ein System 1. Ordnung
   - 3.3 Spezielle Arten gewöhnlicher DGLs

4. Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen
   - 4.1 Homogene und partikuläre Lösung
   - 4.2 Trennung der Veränderlichen
   - 4.3 Variation der Konstanten
   - 4.4 Exponentialansatz
   - 4.5 Beispiele

5. Fourier-Reihe und Fourier-Transformation
   - 5.1 Fourier-Reihe zur Lösung gewöhnlicher DGLs
   - 5.2 Fourier-Transformation
   - 5.3 Eigenschaften der Fourier-Transformation
   - 5.4 Zeitdiskrete Fourier-Transformation
   - 5.5 Beispiele

6. Laplace-Transformation
   - 6.1 Laplace-Transformation zur Lösung gewöhnlicher DGLs
   - 6.2 Eigenschaften der Laplace-Transformation
   - 6.3 Übertragungsfunktion einer DGL
   - 6.4 Beispiele

7. Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen - Einschrittverfahren
   - 7.1 Explizites Euler-Verfahren
   - 7.2 Implizites Euler-Verfahren
   - 7.3 Runge-Kutta-Verfahren
   - 7.4 Heun-Verfahren
   - 7.5 Beispiele

8. Numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen - Mehrschrittverfahren
   - 8.1 Explizite Verfahren
   - 8.2 Implizite Verfahren

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Bärwolff, G. (2015): Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker. 2. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- Furlan, P. (1995): Das gelbe Rechenbuch 3, für Ingenieure, Naturwissenschaftler und Mathematiker. Martina Furlan Verlag, Dortmund.
- Papula, L. (2015): Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2: Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium. 14. Auflage, Springer, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Signale und Systeme

Modulcode: DLBROSS_D

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Signale und Systeme)

Kurse im Modul

- Signale und Systeme (DLBROSS01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Einführung in Systeme und Signale
- Zeitbereich-Analyse von zeitkontinuierlichen Systemen
- Zeitkontinuierliche Systemanalyse unter Verwendung der Laplace-Transformation
- Zeitkontinuierliche Signalanalyse: Die Fourier-Reihe und die Fourier-Transformation
- Sampling

Qualifikationsziele des Moduls

Signale und Systeme

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Systeme und Signale zu klassifizieren.
- Eigenschaften, die Systeme und Inputs betreffen, zu analysieren und etwaige Probleme zu lösen.
- die Laplace-Transformation zur Analyse linearer zeitinvarianter Systeme zu verwenden.
- die Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zur Analyse periodischer und aperiodischer Signale anzuwenden.
- verschiedene Messungen von Systemen und Signalen, z.B. Signalenergie, zu berechnen.
- Sampling zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Signale und Systeme

Kurscode: DLBROSS01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Aus mathematischer Sicht kann fast alles als ein System gesehen und damit analysiert werden, d.h. als ein Gebilde, das Signale und Informationen verarbeitet und Signale und Informationen erzeugt. Dieser Kurs vermittelt die mathematischen Grundlagen über Signale und Systeme, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf der kontinuierlichen Zeit liegt. Im ersten Teil werden die mathematischen Grundlagen gegeben und eine Klassifikation von Signalen und Systemen vorgestellt. Die Analyse im Zeitbereich wird eingeführt, wobei erörtert wird, wie Systeme auf externe Eingaben und ihre internen Bedingungen reagieren. Zur Analyse von Systemen und Signalen werden aber auch weitere Werkzeuge wie die Laplace-Transformation und die Fourier-Reihen und -Transformation verwendet, da sie nützliche Einblicke insbesondere in das Frequenzverhalten geben. Die Verbindung zwischen zeitkontinuierlichen und zeitdiskreten Systemen und Signalen, d.h. das Sampling, wird ebenfalls behandelt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Systeme und Signale zu klassifizieren.
- Eigenschaften, die Systeme und Inputs betreffen, zu analysieren und etwaige Probleme zu lösen.
- die Laplace-Transformation zur Analyse linearer zeitinvarianter Systeme zu verwenden.
- die Fourier-Reihe und Fourier-Transformation zur Analyse periodischer und aperiodischer Signale anzuwenden.
- verschiedene Messungen von Systemen und Signalen, z.B. Signalenergie, zu berechnen.
- Sampling zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung in Systeme und Signale
   - 1.1 Klassifikation von Signalen
   - 1.2 Operationen mit Signalen
   - 1.3 Klassifikation von Systemen
   - 1.4 Systemmodelle
2. Zeitbereich-Analyse von zeitkontinuierlichen Systemen
   - 2.1 Systemreaktion
   - 2.2 Systemstabilität

3. Zeitkontinuierliche Systemanalyse unter Verwendung der Laplace-Transformation
   - 3.1 Die Laplace-Transformation
   - 3.2 Die inverse Laplace-Transformation
   - 3.3 Lösung von Differentialgleichungen
   - 3.4 Blockdiagramme
   - 3.5 Anwendungen auf Systeme

4. Zeitkontinuierliche Signalanalyse: Die Fourier-Reihe und die Fourier-Transformation
   - 4.1 Die Fourier-Reihe
   - 4.2 Die Fourier-Transformation
   - 4.3 Eigenschaften
   - 4.4 Signalenergie
   - 4.5 Anwendungen

5. Sampling
   - 5.1 Die zeitdiskrete Fourier-Transformation und das Sampling-Theorem
   - 5.2 Signal-Rekonstruktion
   - 5.3 Analog-Digital-Umwandlung
   - 5.4 Spektrale Abtastung
   - 5.5 Einführung in die Diskrete und Schnelle Fourier-Transformation

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Alkin, O. (2014): Signals and systems: a MATLAB integrated approach. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Lathi, B. P. (2005): Linear Systems and Signals. Linear Systems and Signals. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rao, K. D. (2018): Signals and Systems. Springer International Publishing, Cham.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBROSS01_D

Einführung in die Programmierung mit Python

Modulcode: DLBDSIPWP_D

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Dr.-Ing. Reza Shahbazfar (Einführung in die Programmierung mit Python)

Kurse im Modul

- Einführung in die Programmierung mit Python (DLBDSIPWP01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Python als Programmiersprache für Data Science
- Variablen und eingebaute Datentypen
- Aussagen und Funktionen
- Fehler- und Ausnahmebehandlung
- Wichtige Python-Daten-Wissenschaftsmodule

Qualifikationsziele des Moduls

Einführung in die Programmierung mit Python

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Python-Syntax zu verwenden.
- gemeinsame elementare Datentypen zu erkennen.
- grundlegende Programmierkonzepte und ihre Umsetzung in Python zu erkennen.
- Fehlerbehandlung und –protokollierung zu verstehen.
- Arbeitsprogramme zu erstellen.
- die wichtigsten Bibliotheken und Pakete für die Datenwissenschaft aufzulisten.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module im Bereich Data Science & Artificial Intelligence	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Einführung in die Programmierung mit Python

Kurscode: DLBDSIPWP01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmenden ein grundlegendes Verständnis der Programmiersprache Python. Nach einer einleitenden Darstellung der Bedeutung von Python für datenwissenschaftliche Programmieraufgaben werden die Studenten mit grundlegenden Programmierkonzepten wie Variablen, Datentypen und Anweisungen vertraut gemacht. Darauf aufbauend wird der wichtige Begriff einer Funktion erläutert und Fehler, Ausnahmebehandlung und Protokollierung erklärt. Der Kurs schließt mit einem Überblick über die am weitesten verbreiteten Bibliothekspakete für Data Science ab.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Python-Syntax zu verwenden.
- gemeinsame elementare Datentypen zu erkennen.
- grundlegende Programmierkonzepte und ihre Umsetzung in Python zu erkennen.
- Fehlerbehandlung und –protokollierung zu verstehen.
- Arbeitsprogramme zu erstellen.
- die wichtigsten Bibliotheken und Pakete für die Datenwissenschaft aufzulisten.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Warum Python?
   - 1.2 Beschaffung und Installation von Python
   - 1.3 Der Python-Interpreter, IPython und Jupyter
2. Variablen und Datentypen
   - 2.1 Variablen und Wertzuweisung
   - 2.2 Zahlen
   - 2.3 Strings
   - 2.4 Sammlungen
   - 2.5 Dateien

3. Erklärungen
   - 3.1 Zuweisung, Ausdrücke und Druck
   - 3.2 Bedingte Anweisungen
   - 3.3 Schleifen
   - 3.4 Iteratoren und Verständnisse

4. Funktionen
   - 4.1 Funktionserklärung
   - 4.2 Umfang
   - 4.3 Argumente

5. Fehler und Ausnahmen
   - 5.1 Fehler
   - 5.2 Behandlung von Ausnahmen
   - 5.3 Protokolle

6. Module und Pakete
   - 6.1 Verwendung
   - 6.2 Namensräume
   - 6.3 Dokumentation
   - 6.4 Populäre Datenwissenschaftspakete

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Barry, P. (2016): Head first Python. A brain-friendly guide.2nd ed., O'Reilly, Sebastopol, CA.
- Lubanovic, B. (2019): Introducing Python. 2nd ed., O'Reilly, Sebastopol, CA.
- Lutz, M. (2013). Learning Python. 5th ed., O'Reilly, Sebastopol, CA.
- Matthes, E. (2019): Python crash course. A hands-on, project-based introduction to programming. 2nd ed., No Starch Press, San Francisco, CA.
- Ramalho, L. (2015): Fluent Python. Clear, concise, and effective programming. O'Reilly, Sebastopol, CA.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

3. Semester

Digital- und Informationstechnik

Modulcode: DLBAETDIT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Digital- und Informationstechnik)

Kurse im Modul

- Digital- und Informationstechnik (DLBAETDIT01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Mathematische Grundlagen der Digitaltechnik
- Darstellung, Synthese und Analyse boolescher Funktionen
- Schaltnetze
- Schaltwerke
- Rechenschaltungen
- Einführung in programmierbare Logik

Qualifikationsziele des Moduls

Digital- und Informationstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die mathematischen Grundlagen der Digitaltechnik zu verstehen und anzuwenden.
- die unterschiedliche Funktionsweise von Schaltnetzen und Schaltwerken zu verstehen.
- digitale Rechenschaltungen zu analysieren und bewerten.
- die Eigenschaften von programmierbaren Logikbausteinen zu verstehen und auf diesen einfache Rechenschaltungen zu entwickeln.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Digital- und Informationstechnik

Kurscode: DLBAETDIT01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Digital- und Informationstechnik gehört in der Elektrotechnik zu den Grundlagenfächern, und stellt für aufbauende Lehrveranstaltungen fächerübergreifendes Basiswissen bereit. Diese Grundlagen werden in sehr vielen Kursen und Modulen benötigt, unter anderem bei der Realisierung von Transistorschaltungen oder beim Entwurf von hardwarenahen eingebetteten Systemen. Aufgrund von Fortschritten in der Technik gewinnen digitale Systeme zunehmend an Bedeutung und lösen oft herkömmliche analoge Systeme ab. Die Digital- und Informationstechnik ist für den Elektrotechnik-Ingenieur somit ein Werkzeug das beherrscht werden sollte, um Zugang zu weiterführenden Inhalten zu bekommen. Dieses Modul fokussiert sich daher neben den theoretischen Grundlagen der Digital- und Informationstechnik (mathematische Grundlagen, Schaltnetze und Schaltwerke) auch auf die praktische Realisierung von digitalen Systemen wie Rechenschaltungen in programmierbaren Logikbausteinen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die mathematischen Grundlagen der Digitaltechnik zu verstehen und anzuwenden.
- die unterschiedliche Funktionsweise von Schaltnetzen und Schaltwerken zu verstehen.
- digitale Rechenschaltungen zu analysieren und bewerten.
- die Eigenschaften von programmierbaren Logikbausteinen zu verstehen und auf diesen einfache Rechenschaltungen zu entwickeln.

Kursinhalt

1. Mathematische Grundlagen der Digitaltechnik
   - 1.1 Boolesche Funktionen und Algebra
   - 1.2 Zahlensysteme (Dual, Oktal, Dezimal, Hexadezimal) und ihre Anwendung
   - 1.3 Grundrechenarten in Zahlensystemen (Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division)
   - 1.4 Codierverfahren (BCD, Gray, ASCII Code)
   - 1.5 Einführung in Modulationsverfahren
2. Darstellung, Synthese und Analyse boolescher Funktionen
   - 2.1 Disjunktive und konjunktive Normalform
   - 2.2 Karnaugh-Veitch-Diagramm
   - 2.3 Verfahren nach Quine und McCluskey

3. Schaltnetze
   - 3.1 Logikgatter
   - 3.2 Verknüpfung von Gattern
   - 3.3 Substitution durch NOR / NAND Gatter

4. Schaltwerke
   - 4.1 Kippschaltungen,
   - 4.2 Zähler, Frequenzteiler
   - 4.3 Schieberegister und Speicher

5. Automaten
   - 5.1 Grundlagen
   - 5.2 Modelle für Automaten
   - 5.3 Darstellung von Automaten
   - 5.4 Ereignissteuerung / Taktsteuerung
   - 5.5 Synchronisation paralleler Automaten

6. Rechenschaltungen
   - 6.1 Addierschaltungen
   - 6.2 Subtrahierschaltungen
   - 6.3 Multiplikationsschaltungen

7. Einführung in programmierbare Logik
   - 7.1 programmierbare Zellenlogik und Programmierbare logische Anordnung
   - 7.2 Complex Programmable Logic Devices (CPLD)
   - 7.3 FPGAs.
   - 7.4 Einführung in VHDL

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Beuth, K.,/Beuth, O. (2019): Elektronik 4, Digitaltechnik. 14. Auflage, Vogel Verlag, Würzburg.
- Fricke, K. (2014): Digitaltechnik: Lehr- und Übungsbuch für Elektrotechniker und Informatiker. 7. Auflage, Springer, Berlin.
- Liebig, H./Thome, S. (2006): Logischer Entwurf digitaler Systeme. 4. Auflage, Springer, Berlin.
- Schenk, C./Tietze, U. (2019): Halbleiter-Schaltungstechnik. 16. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- Urbanski, K./Woitowitz, R. (2012): Digitaltechnik: ein Lehr- und Übungsbuch. 6. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBAETDIT01

Elektrostatische Felder

Modulcode: DLBAETESF

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBBIM01, DLBBIMD01, DLBAETMNLF01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Moustafa Nawito (Elektrostatische Felder)

Kurse im Modul

- Elektrostatische Felder (DLBAETESF01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Vektoralgebra
- Vektor Analysis
- Das Coulombsche Gesetz und das elektrostatische Feld
- Das Gaußsche Gesetz und das elektrische Potential
- Lösung und Simulation elektrostatischer Probleme

Qualifikationsziele des Moduls

Elektrostatische Felder

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- mathematische Grundlagen der Vektoralgebra und Analysis zu verstehen und anzuwenden.
- grundlegende Begriffe der elektrostatischen Feldtheorie wiederzugeben und zu verstehen.
- elektrische und elektrostatische Felder zu verstehen und zu analysieren.
- Probleme der statischen Feldtheorie zu analysieren und zu lösen.
- Simulationen von elektrostatischen Feldern durchzuführen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektrostatische Felder

Kurscode: DLBAETESF01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBBIM01, DLBBIMD01, DLBAETMNLF01

Beschreibung des Kurses

Die Theorie der elektrostatischen Felder ist grundlegend in der gesamten Elektrotechnik. Neben der Vermittlung eines tiefen Verständnisses der Konzepte elektrischer Schaltungen und Netzwerke ist sie die Grundlage für die Analyse wichtiger Phänomene in der Mikroelektronik, der elektrischen Energie und anderen Bereichen. Am wichtigsten ist jedoch, dass sie die Grundlage für die Untersuchung fortgeschrittener Themen wie elektromagnetische Wellen, Antennen und Kommunikationssysteme bildet. Aus diesen Gründen beginnt der Kurs mit der Vorstellung der mathematischen Konzepte, die für die Behandlung von elektrostatischen Prinzipien notwendig sind. Die Grundlagen der elektrischen und elektrostatischen Felder werden im Detail präsentiert. Die ausführliche Erklärung der Lösung von elektrostatischen Problemen vermittelt die wichtigsten Anwendungen der Elektrostatische Felder. Zusätzlich werden Grundlagen der Simulation von elektrostatischen Feldern präsentiert.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- mathematische Grundlagen der Vektoralgebra und Analysis zu verstehen und anzuwenden.
- grundlegende Begriffe der elektrostatischen Feldtheorie wiederzugeben und zu verstehen.
- elektrische und elektrostatische Felder zu verstehen und zu analysieren.
- Probleme der statischen Feldtheorie zu analysieren und zu lösen.
- Simulationen von elektrostatischen Feldern durchzuführen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Die klassische elektromagnetische Feldtheorie
   - 1.2 Definitionen und Kenngrößen
   - 1.3 Die Maxwell’schen Gleichungen
   - 1.4 Einheiten und Konstanten

2. Vektoralgebra
   - 2.1 Skalare und Vektoren
   - 2.2 Skalarprodukt und Kreuzprodukt
   - 2.3 Definition eines Feldes
   - 2.4 Positionsvektoren

3. Vektoranalysis
   - 3.1 Integralrechnung
   - 3.2 Differentialrechnung und Operatoren
   - 3.3 Klassifikation der Felder
   - 3.4 Vektoridentitäten und Sätze
   - 3.5 Satz von Stokes

4. Das Coulombsche Gesetz und das elektrostatische Feld
   - 4.1 Ladung und Ladungsdichte
   - 4.2 Coulombsches Gesetz
   - 4.3 Die elektrische Feldstärke
   - 4.4 Elektrische Flussdichte elektrischer Fluss

5. Das Gaußsche Gesetz und das elektrische Potential
   - 5.1 Gaußsches Gesetz und Anwendungen
   - 5.2 Das elektrische Potential
   - 5.3 Materien im elektrischen Feld
   - 5.4 Kapazität und Kondensator
   - 5.5 Energie im elektrostatischen Feld

6. Lösung und Simulation elektrostatischer Probleme
   - 6.1 Einführung
   - 6.2 Die Poisson-Gleichung
   - 6.3 Die Laplace-Gleichung
   - 6.4 Spiegelungsmethode
   - 6.5 Randwertprobleme

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Cheng, D. K. (2014): Field and Wave Electromagnetics. 2.Auflage, Pearson, New York. ▪ Klingbeil, H. (2018): Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie. 3. Auflage, Springer Spektrum, Schweiz. ▪ Lehner, G. (2018): Elektromagnetische Feldtheorie. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin. ▪ Nathan, I. (2015): Engineering Electromagnetics. 3.Auflage, Springer, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Grundlagen der Elektronik: Elektronische Schaltungs-elemente

Modulcode: DLBAETGEES

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETGEH01, DLBINGNAG01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Moustafa Nawito (Grundlagen der Elektronik: Elektronische Schaltungselemente)

Kurse im Modul

- Grundlagen der Elektronik: Elektronische Schaltungselemente (DLBAETGEES01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- pn-Übergänge und Dioden
- Bipolartransistoren
- Feldeffekt-Transistoren
- Optoelektronische Bauelemente
- Leistungselektronische Bauelemente
- Halbleitertechnologie

Qualifikationsziele des Moduls

Grundlagen der Elektronik: Elektronische Schaltungselemente

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Struktur und Funktion von Dioden zu verstehen und zu analysieren.
- die Struktur und Funktion von Transistoren zu verstehen und zu analysieren.
- die Eigenschaften von optoelektronischen Bauelementen zu verstehen und weiterzugeben.
- die Eigenschaften von Leistungshalbleitern zu verstehen und weiterzugeben.
- die Fertigungsschritte und Herstellungsverfahren von Halbleiter-Schaltungselementen wiederzugeben.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Grundlagen der Elektronik: Elektronische Schaltungs-elemente

Kurscode: DLBAETGEES01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETGEH01, DLBINGNAG01

Beschreibung des Kurses

In diesem Kurs werden die nötigen Grundlagen für das Verständnis der Funktionsweise elektronischer Komponenten vermittelt. Diese sind von sehr großer Bedeutung für das Studium der Mikroelektronik. Die besprochenen Themen sind entscheidend für die Analyse und den Entwurf fortschrittlicher integrierter Schaltungen, insbesondere bei Anwendungen, bei denen hohe Leistung und Präzision gefordert sind. Zu diesem Zweck werden Aufbau und Funktionsweise der grundlegenden Bausteine elektronischer Schaltungen beschrieben. Darüber hinaus wird ein Überblick über die Halbleiterherstellungstechnologie gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Struktur und Funktion von Dioden zu verstehen und zu analysieren.
- die Struktur und Funktion von Transistoren zu verstehen und zu analysieren.
- die Eigenschaften von optoelektronischen Bauelementen zu verstehen und weiterzugeben.
- die Eigenschaften von Leistungshalbleitern zu verstehen und weiterzugeben.
- die Fertigungsschritte und Herstellungsverfahren von Halbleiter-Schaltungselementen wiederzugeben.

Kursinhalt

1. pn-Übergänge und Dioden
   - 1.1 Struktur und Definitionen
   - 1.2 pn-Übergang ohne äußere Spannung
   - 1.3 pn-Übergang mit äußerer Spannung
   - 1.4 Kapazität eines pn-Übergangs
   - 1.5 Heteroübergänge

2. Bipolartransistoren
   - 2.1 Definition des Transistors
   - 2.2 Struktur und einfaches Modell
   - 2.3 Ebers-Moll-Gleichungen und Modell
   - 2.4 Strom-Spannungs-Kennlinie
   - 2.5 Verstärkungsfaktoren

3. Metall-Halbleiter-Kontakte und Feldeffekt-Transistoren
   - 3.1 Schottky und Ohmsche Kontakte
   - 3.2 Typen von Feldeffekttransistoren
   - 3.3 Der MOS Kondensator
   - 3.4 Der MOSFET Transistor
   - 3.5 Gleichungen und Kennlinie

4. Optoelektronische Bauelemente
   - 4.1 Die Lichtdiode
   - 4.2 Die Laserdiode
   - 4.3 Photoelektrischer Effekt
   - 4.4 Photoleiter
   - 4.5 Photodetektoren und solare Zellen

5. Leistungselektronische Bauelemente
   - 5.1 Grundkonzepte
   - 5.2 Leistungsdiode
   - 5.3 Leistungstransistoren
   - 5.4 Thyristoren
   - 5.5 Gleichrichter

6. Halbleitertechnologie
   - 6.1 Überblick und Einführung
   - 6.2 Herstellung von Silizium-Einkristallen
   - 6.3 Prozessschritte
   - 6.4 Lithografie
   - 6.5 Integrierte Schaltungen

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Smoliner, J. (2020): Grundlagen der Halbleiterphysik. 2. Auflage, Springer Spektrum, Berlin. ▪ Sze, S. (2007): Physics of Semiconductor Devices. 3. Auflage, John Wiley & Sons, New York. ▪ Thuselt, F. (2018): Physik der Halbleiterbauelemente. 3. Auflage, Springer Spektrum, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Simulation von Schaltungen

Modulcode: DLBAETSS

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBAETGEH01, DLBINGNAG01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Simulation von Schaltungen)

Kurse im Modul

- Simulation von Schaltungen (DLBAETSS01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Schriftliche Ausarbeitung: Fallstudie	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Arbeitsprinzip eines Schaltungssimulators und Einführung in SPICE
- Schaltungselemente und Modelle
- Analyse und Ergebnisse
- Schaltungssimulationen

Qualifikationsziele des Moduls

Simulation von Schaltungen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Schaltungssimulation zu verstehen.
- SPICE Programme zu bedienen und zu benutzen
- die verschiedenen Simulationsoptionen zu verstehen und anzuwenden.
- die Simulation von elektronischen Schaltungen durchführen.
- Simulationsergebnisse zu analysieren und verifizieren.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Simulation von Schaltungen

Kurscode: DLBAETSS01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBAETGEH01, DLBINGNAG01

Beschreibung des Kurses

Die aktuellen Fortschritte in der Mikroelektronik und die sich daraus ergebende elektronische und digitale Revolution beruhen nicht zuletzt auf computergestützter Schaltungssimulation. Diese leistungsfähigen Techniken und Werkzeuge ermöglichten den Entwurf hochkomplexer digitaler Systeme zusätzlich zu analogen Systemen von sehr hoher Genauigkeit. Heutzutage ist der Einsatz von Schaltungssimulatoren ein unverzichtbarer Bestandteil aller Aspekte der Elektrotechnik und nicht nur der Elektronik. Um eine tiefe und ganzheitliche Behandlung dieses Themas zu präsentieren, beginnt dieser Kurs mit den theoretischen Grundlagen der computergestützten Schaltungssimulation und -analyse. In den folgenden Kapiteln wird die Funktion des SPICE-Simulators detailliert vorgestellt, wobei alle wichtigen Simulationsarten abgedeckt werden.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Schaltungssimulation zu verstehen.
- SPICE Programme zu bedienen und zu benutzen
- die verschiedenen Simulationsoptionen zu verstehen und anzuwenden.
- die Simulation von elektronischen Schaltungen durchführen.
- Simulationsergebnisse zu analysieren und verifizieren.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Modellierung und Simulation
   - 1.2 Bedarf für Schaltungssimulation
   - 1.3 Simulationsprogramme

2. Arbeitsprinzip eines Schaltungssimulators
   - 2.1 Verhaltensbeschreibung von elektronischen Schaltungen
   - 2.2 Netzwerktheoretische Grundlagen
   - 2.3 Lösung linearer Gleichungssysteme
   - 2.4 Lösung nichtlinearer Gleichungen
   - 2.5 Numerische und programmierbare Methoden

3. Einführung in SPICE
   - 3.1 Entwicklung und Hintergrund
   - 3.2 Ablauf einer SPICE Simulation
   - 3.3 Schaltungseingabe und Netzlisten
   - 3.4 SPICE-class Simulatoren

4. Schaltungselemente und Modelle
   - 4.1 Passive Elemente
   - 4.2 Strom und Spannungsquellen
   - 4.3 Dioden und Transistoren
   - 4.4 Teilschaltungen
   - 4.5 Weitere Schaltungselemente

5. Analyse und Ergebnisse
   - 5.1 Simulator Optionen und Startbedingungen
   - 5.2 DC-Sweep-Analyse
   - 5.3 Transienten-Analyse
   - 5.4 Analysen im Frequenzbereich
   - 5.5 Weitere Analysen

6. Schaltungssimulationen
   - 6.1 Schaltungen mit passiven Elementen
   - 6.2 Dioden Schaltungen
   - 6.3 Transistor Schaltungen
   - 6.4 Digitale Schaltungen

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Beetz, B. (2008): Elektroniksimulation mit PSPICE. 3. Auflage, Vieweg, Wiesbaden.
- Ogrodzki, J. (1994): Circuit Simulation Methods and Algorithms. 1. Auflage, CRC Press, Florida.
- Quarles, T. et al. (1993): SPICE3 Version 3f3 User's Manual. 1. Auflage, University of California, California.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Fallstudie

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Transistoren und Transistorschaltungen

Modulcode: DLBAETTTS

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETGEH01, DLBINGNAG01, DLBAETGEES01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Transistoren und Transistorschaltungen)

Kurse im Modul

- Transistoren und Transistorschaltungen (DLBAETTTS01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Dioden, Bipolartransistoren und Feld-Effekt Transistoren
- Transistorschaltungen für integrierte Verstärker
- Differenz- und multistufige Verstärker
- Frequenzverhalten und Frequenzgang
- Ausgangsstufen und Leistungsverstärker
- CMOS digitale Logikschaltungen

Qualifikationsziele des Moduls

Transistoren und Transistorschaltungen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Wirkungsweise von Transistoren zu verstehen.
- Verstärkerschaltungen zu analysieren und verschiedene Strukturen zu erkennen und wiederzugeben.
- die Konzepte und Schaltungen von Differenzverstärkern zu verstehen und zu analysieren.
- das Frequenzverhalten von Transistorschaltungen zu verstehen und analysieren.
- Konzepte von Leistungsverstärkern zu verstehen.
- Struktur und Wirkungsweise digitaler Logikschaltungen zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Transistoren und Transistorschaltungen

Kurscode: DLBAETTTS01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETGEH01, DLBINGNAG01, DLBAETGEES01

Beschreibung des Kurses

Transistoren sind die Grundbausteine aller elektronischen Schaltungen, ob analog oder digital. Ein solides und tiefes Verständnis von Transistoren und Transistorschaltungen ist ein Schlüssel für das Studium der Elektrotechnik im Allgemeinen, insbesondere im Bereich Design und Schaltungsentwicklung. Der Kurs stellt die grundlegenden analogen und digitalen Schaltungstopologien vor, die auf bipolaren Transistoren und Feldeffekttransistoren basieren. Darüber hinaus wird ein besonderer Schwerpunkt auf CMOS-Schaltungen und ihre Rolle in der modernen Mikroelektronik gelegt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Wirkungsweise von Transistoren zu verstehen.
- Verstärkerschaltungen zu analysieren und verschiedene Strukturen zu erkennen und wiederzugeben.
- die Konzepte und Schaltungen von Differenzverstärkern zu verstehen und zu analysieren.
- das Frequenzverhalten von Transistorschaltungen zu verstehen und analysieren.
- Konzepte von Leistungsverstärkern zu verstehen.
- Struktur und Wirkungsweise digitaler Logikschaltungen zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Signale
   - 1.2 Frequenzspektrum eines Signals
   - 1.3 Analoge und digitale Signale
   - 1.4 Verstärker
   - 1.5 Ersatzschaltbild und Frequenzgang

2. Dioden
   - 2.1 Die ideale Diode
   - 2.2 Wirkungsweise und Kennlinie des pn-Übergangs
   - 2.3 Operation in der Durchlassrichtung
   - 2.4 Operation in der Sperrrichtung
   - 2.5 Gleichrichterschaltungen

3. MOS Feld-Effekt Transistor (MOSFET)
   - 3.1 a) Aufbau und Wirkungsweise
   - 3.2 b) Strom-Spannungs-Kennlinie
   - 3.3 c) Gleichungen
   - 3.4 d) Gleichstromschaltungen
   - 3.5 e) Substratvorspannung und Body Effekt

4. Bipolare Transistoren
   - 4.1 Aufbau und Wirkungsweise
   - 4.2 Strom-Spannungs-Kennlinie
   - 4.3 Gleichungen
   - 4.4 Gleichstromschaltungen
   - 4.5 Durchschlagspannung und Temperatur Effekte

5. Transistorverstärker
   - 5.1 Grundlegende Konzepte
   - 5.2 Kleinsignalverhalten und Modelle
   - 5.3 Einfache Konfigurationen
   - 5.4 Arbeitspunkteinstellung
   - 5.5 Einzeltransistorverstärker

6. Transistorschaltungen für integrierte Verstärker
   - 6.1 Design integrierter Schaltungen
   - 6.2 Stromspiegel und Biasing Schaltungen
   - 6.3 Verstärker Einheiten
   - 6.4 Der Kaskode-Verstärker
   - 6.5 Verbesserter Stromspiegel und andere Schaltungen

7. Differenz- und multistufige Verstärker
   - 7.1 Einstufige MOS Differenzverstärker
   - 7.2 Einstufige BJT Differenzverstärker
   - 7.3 Gleichtaktunterdrückung
   - 7.4 Offset-Spannung
   - 7.5 Stromspiegel als Last und multistufige Verstärker

8. Frequenzverhalten und Frequenzgang
   - 8.1 Niederfrequenzgang
   - 8.2 Parasitäre Kapazität
   - 8.3 Hochfrequenzgang einzelstufiger Verstärker
   - 8.4 Hochfrequenzgang des Differenzverstärkers
   - 8.5 Breitbandige Konfigurationen

9. Ausgangsstufen und Leistungsverstärker
   - 9.1 Einführung und Definition
   - 9.2 Klasse A, B und AB Ausgangsstufen
   - 9.3 Biasing
   - 9.4 Konfigurationen der AB Stufe
   - 9.5 Integrierte Leistungsverstärker und Klasse D Verstärker

10. CMOS digitale Logikschaltungen
    - 10.1 CMOS Logikgatter Schaltungen
    - 10.2 Dynamische Operation des CMOS Nicht-Gatter
    - 10.3 Transistordimensionierung und Leistungsverbrauch
    - 10.4 Effekte der Fertigungstechnologie
    - 10.5 Überblick CMOS Speicherzellen

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Göbel, H. (2019): Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Sedra, A., Smith, K. (2015): Microelectronic Circuits. 7. Auflage, Oxford University Press, New York.
- Razavi, B. (2015): Design of Analog CMOS Integrated Circuits. 2. Auflage, McGraw-Hill Education, New York.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Regelungstechnik

Modulcode: DLBROCSE_D

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBROSS01_D	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Regelungstechnik)

Kurse im Modul

- Regelungstechnik (DLBROCSE01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Einführung in Regelungssysteme
- Modellierung im Frequenzbereich
- Systeme im Zeitbereich
- Stabilität
- Steady-State Regelabweichungen
- Wurzelortskurven
- Frequenzgang
- Design über Frequenzgang

Qualifikationsziele des Moduls

Regelungstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Komponenten eines Regelungssystems zu verstehen.
- Eigenschaften von Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren.
- dynamische und statische Anforderungen in Zeit- und Frequenzbereichen zu definieren.
- die Stabilität dynamischer Systeme zu analysieren.
- den Frequenzgang von Systemen zu verstehen und zu berechnen.
- Standard-Regler zu entwerfen, um eine bestimmte Zielleistung zu erreichen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor Programme im Bereich IT & Technik

Regelungstechnik

Kurscode: DLBROCSE01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

Regelungssysteme sind ein integraler Bestandteil der modernen Gesellschaft. Sie sind in der Mechatronik, Robotik, Produktionstechnik, bei Fertigungsprozessen und in der Medizintechnik allgegenwärtig. Ein Regelungssystem besteht aus Subsystemen und Prozessen, die mit dem Ziel zusammengesetzt werden, bei einer bestimmten Eingabe eine gewünschte Leistung mit einer gewünschten Performance zu erzielen. In der Regelungstechnik werden Systeme analysiert, um den Entwurf von Reglern zu ermöglichen, die die gewünschte Leistung gewährleisten. Dieser Kurs führt in das Konzept von Regelungssysteme ein und vermittelt ein tieferes Verständnis von Systemen im Hinblick auf ihre dynamischen Eigenschaften. Insbesondere die Beschreibung von Systemen im Frequenzbereich, die durch die Anwendung der Laplace-Transformation gegeben ist, wird dazu beitragen, um qualitative und quantitative Einsichten in die Handlungsweise linearer zeitinvarianter Systeme zu gewinnen. Das Konzept des Frequenzgangs wird im Detail vorgestellt und dient dazu, den Entwurf linearer zeitinvarianter Regler zu ermöglichen, um die gewünschte Leistung zu erreichen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Komponenten eines Regelungssystems zu verstehen.
- Eigenschaften von Systemen im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren.
- dynamische und statische Anforderungen in Zeit- und Frequenzbereichen zu definieren.
- die Stabilität dynamischer Systeme zu analysieren.
- den Frequenzgang von Systemen zu verstehen und zu berechnen.
- Standard-Regler zu entwerfen, um eine bestimmte Zielleistung zu erreichen.

Kursinhalt

1. Einführung in Regelungssysteme
   - 1.1 Einführung und Geschichte
   - 1.2 Systeme mit offenem und geschlossenem Regelkreis
   - 1.3 Designaspekte
   - 1.4 Der Entwurfsprozess
   - 1.5 Trends

2. Modellierung im Frequenzbereich
   - 2.1 Laplace- und inverse Laplace-Transformation
   - 2.2 Die Übertragungsfunktion
   - 2.3 Nichtlinearitäten und Linearisierung
   - 2.4 Algebra von Blockdiagrammen
   - 2.5 Beispiele

3. Analyse im Zeitbereich
   - 3.1 Pole und Nullstellen
   - 3.2 Systeme erster Ordnung
   - 3.3 Systeme zweiter Ordnung
   - 3.4 Systeme höherer Ordnung
   - 3.5 Auswirkungen von Nichtlinearitäten

4. Stabilität
   - 4.1 Einführung in die Stabilität
   - 4.2 Stabilitätskriterien

5. Steady-State-Regelabweichungen
   - 5.1 Einheitliche Rückkopplungssysteme
   - 5.2 Statische Fehlerkonstanten
   - 5.3 Steady-State-Fehlerspezifikationen
   - 5.4 Störungen
   - 5.5 Nicht-Einheitliche Rückkopplungssysteme
   - 5.6 Empfindlichkeit

6. Wurzelortskurven
   - 6.1 Definition und Eigenschaften
   - 6.2 Skizzieren des Wurzelorts
   - 6.3 Design über Wurzelortskurven

7. Frequenzkurven
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 Das Bode-Diagramm
   - 7.3 Das Nyquist-Diagramm
   - 7.4 Stabilität, Amplituden- und Phasenrand

8. Design über Frequenzgang
   - 8.1 Übergangsverhalten über Verstärkungsanpassung
   - 8.2 PI-Kompensation
   - 8.3 Lag-Kompensation
   - 8.4 PD-Kompensation
   - 8.5 Lead-Kompensation
   - 8.6 Lead-Lag-Kompensation und PID-Kompensation
   - 8.7 Einschränkungen
   - 8.8 Zeitverzögerung

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Doyle, J. C./Francis, B. A./Tannenbaum, A. R. (2009): Feedback Control Theory. Dover Publications Inc, Mineola, NY.
- Franklin, G. F./Powell, J. D./Emami-Naeini, A. (2019): Feedback control of dynamic systems. 8th ed., Pearson, London.
- Nise, N. S. (2019): Control systems engineering. 8th ed., John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

4. Semester

Sensorik

Modulcode: DLBROST_D

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Sensorik)

Kurse im Modul

- Sensorik (DLBROST01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten Studienformat: Kombistudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Sensoren und Wandler
- Effekte von resistiven, kapazitiven, induktiven, optischen und akustischen Sensoren
- Transduktionsplattformen und Sensorsysteme
- Anwendungen
- Erweiterte Sensoren

Qualifikationsziele des Moduls

Sensorik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Sensoreigenschaften zu verstehen.
- ein typisches Sensordatenblatt zu lesen und zu verstehen.
- Sensoreffekte zu verstehen.
- Sensorplattformen zu verstehen und zu charakterisieren.
- die richtige Sensortechnologie für eine bestimmte Anwendung zu finden.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Sensorik

Kurscode: DLBROST01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Sensoren bilden die Grundlage jedes modernen technischen Systems, wie zum Beispiel von Steuerungssystemen in der Robotik. Dieser Kurs vermittelt das Grundwissen, um Sensoren und ihre Eigenschaften zu verstehen. Ein Sensor wird für eine bestimmte Anwendung hauptsächlich auf der Grundlage der Eigenschaften und des physikalischen Effekts ausgewählt. Nach einer Einführung über Sensoren und Sensortypen führt der Kurs in die Hauptmerkmale wie Genauigkeit, Präzision, Auflösung, Empfindlichkeit, Linearität, statische und dynamische Eigenschaften ein.Der zweite Teil des Kurses beschreibt die wichtigsten Sensoreffekte und zeigt, wie Sensorsysteme auf der Grundlage dieser Effekte gebaut und in technischen Anwendungen eingesetzt werden können. Der letzte Teil des Kurses zeigt aktuelle Trends und fortgeschrittene Anwendungen der Sensortechnologie.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die wichtigsten Sensoreigenschaften zu verstehen.
- ein typisches Sensordatenblatt zu lesen und zu verstehen.
- Sensoreffekte zu verstehen.
- Sensorplattformen zu verstehen und zu charakterisieren.
- die richtige Sensortechnologie für eine bestimmte Anwendung zu finden.

Kursinhalt

1. Einführung in die Messunsicherheit
   - 1.1 Messunsicherheit
   - 1.2 Vertrauensintervalle
   - 1.3 Beschreibung von Unsicherheit
2. Sensoren
   - 2.1 Sensoren und Umformer
   - 2.2 Auswahl von Sensoren
   - 2.3 Sensor-Eigenschaften
   - 2.4 Messsysteme und Komponenten

3. Resistive Sensoren
   - 3.1 Leitfähigkeit und Widerstand
   - 3.2 Potentiometrische Sensoren
   - 3.3 Dehnungsmessstreifen
   - 3.4 Piezoresistive Sensoren
   - 3.5 Magnetoresistive Sensoren
   - 3.6 Thermoresistive Sensoren
   - 3.7 Optoresistive Sensoren

4. Kapazitive Sensoren
   - 4.1 Kapazität und Permittivität
   - 4.2 Konfigurationen
   - 4.3 Anwendungen

5. Induktive und magnetische Sensoren
   - 5.1 Magnetische und elektromagnetische Größen
   - 5.2 Magnetfeld-Sensoren
   - 5.3 Magnetische Weggeber und Kraftsensoren
   - 5.4 Anwendungen

6. Optische Sensoren
   - 6.1 Elektro-optische Komponenten
   - 6.2 Optische Verschiebungssensoren
   - 6.3 Anwendungen

7. Piezoelektrische Sensoren
   - 7.1 Piezoelektrizität
   - 7.2 Kraftdruck- und Beschleunigungssensoren
   - 7.3 Anwendungen

8. Akustische Sensoren
   - 8.1 Akustische Träger
   - 8.2 Messverfahren
   - 8.3 Anwendungen

9. Fortgeschrittene Sensortechnologie 9.1 Organische Sensoren 9.2 Sensoren für Gesundheit und Umwelt 9.3 Tragbare Sensoren 9.4 Drahtlose Sensoren im industriellen Bereich

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Kalantar-Zadeh, K. (2013): Sensors: An Introductory Course. Springer, Wiesbaden. ▪ Lin, Y. L., et al (2015) : Smart sensors and systems. Springer International Publishing, Cham. ▪ Mukhopadhyay, S. C. (2015): Next Generation Sensors and Systems. Springer International Publishing, Cham. ▪ Regtien, P./Dertien, E. (2018): Sensors for Mechatronics. 2nd Edition, Elsevier, Amsterdam.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBROST01_D

Magnetische Felder

Modulcode: DLBAETMF

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETESF01, DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBBIM01, DLBBIMD01, DLBAETMNLF01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Moustafa Nawito (Magnetische Felder)

Kurse im Modul

- Magnetische Felder (DLBAETMF01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Das stationäre Strömungsfeld
- Das stationäre Magnetfeld
- Magnetische Materien und Eigenschaften
- Induktion und Spulen
- Zeitabhängige Größen und Maxwell'schen Gleichungen
- Simulation elektromagnetischer Felder

Qualifikationsziele des Moduls

Magnetische Felder

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Begriffe der elektromagnetischen Feldtheorie wiederzugeben und zu verstehen.
- magnetische Felder zu verstehen und zu analysieren.
- die Gesetze für lineare Elektrotechnik aus grundlegenden Prinzipen ableiten zu können.
- Probleme der elektromagnetischen Feldtheorie zu analysieren und zu lösen.
- Grundlagen der magnetischen Felder, insbesondre die Maxwellsche Gleichung, wiederzugeben und zu verstehen.
- einfache elektromagnetische Simulationen durchzuführen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Magnetische Felder

Kurscode: DLBAETMF01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETESF01, DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBBIM01, DLBBIMD01, DLBAETMNLF01

Beschreibung des Kurses

Die Theorie der magnetischen Felder ist von sehr großer Bedeutung für die Elektrotechnik. Diese dient als Basis für die Vermittlung eines tieferen Verständnisses der Konzepte elektrischer Schaltungen und Netzwerke. Zusätzlich ist sie die Grundlage für die Untersuchung fortgeschrittener Themen wie elektromagnetischer Wellen, Antennen und Kommunikationssysteme. Dieser Kurs thematisiert ausführlich magnetische und elektromagnetische Felder. Zuerst werden die Eigenschaften von elektrischen Strömungsfeldern vorgestellt, da diese für die Behandlung elektromagnetischer Prinzipien notwendig sind. Die Grundlagen der magnetischen Materien, Induktion und Spulen werden im Detail präsentiert. Die ausführliche Erklärung der Maxwell'schen Gleichungen sowie die Einführung in die Simulation von elektromagnetischen Feldern vermitteln die wichtigsten Grundlagen der Elektrodynamik.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Begriffe der elektromagnetischen Feldtheorie wiederzugeben und zu verstehen.
- magnetische Felder zu verstehen und zu analysieren.
- die Gesetze für lineare Elektrotechnik aus grundlegenden Prinzipen ableiten zu können.
- Probleme der elektromagnetischen Feldtheorie zu analysieren und zu lösen.
- Grundlagen der magnetischen Felder, insbesondre die Maxwellsche Gleichung, wiederzugeben und zu verstehen.
- einfache elektromagnetische Simulationen durchzuführen.

Kursinhalt

1. Das stationäre Strömungsfeld
   - 1.1 Elektrische Stromdichte und das Ohm'sche Gesetz
   - 1.2 Elektromotorische Kraft und Kirchhoffsche Maschenregel
   - 1.3 Kontinuitätsgleichung und Kirchhoffscher Knotenregel
   - 1.4 Leistungsverbrauch und das Stromwärmegesetz
   - 1.5 Grenzbedingungen und Berechnung des elektrischen Widerstandes

2. Das stationäre magnetische Feld
   - 2.1 Grundlagen und Definitionen
   - 2.2 Das Biot-Savart-Gesetz
   - 2.3 Ampèresches Gesetz
   - 2.4 Magnetische Flussdichte und magnetischer Fluss
   - 2.5 Magnetisches Potential und magnetischer Kreis

3. Magnetische Materien und Eigenschaften
   - 3.1 Magnetischer Dipol
   - 3.2 Magnetisierung von Materien
   - 3.3 Spulen
   - 3.4 Energie im magnetischen Feld

4. Induktion und Spulen
   - 4.1 Faradaysches Induktionsgesetz
   - 4.2 Lenzsche Regel
   - 4.3 Der Generator
   - 4.4 Der Transformator
   - 4.5 Wirbelströme

5. Zeitabhängige Größen und Maxwell'sche Gleichungen
   - 5.1 Das elektromagnetische Feld
   - 5.2 Maxwell'sche Gleichungen
   - 5.3 Zeitabhängige Potentialfunktionen
   - 5.4 Grenzbedingungen elektromagnetischer Felder
   - 5.5 Die Wellengleichung

6. Einführung in die Simulation elektromagnetischer Felder
   - 6.1 Grundlagen
   - 6.2 Elektromagnetische vs. elektrische Simulation
   - 6.3 Simulation von Niederfrequenz Felder
   - 6.4 Simulation von Hochfrequenzfeldern und Wellen

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Cheng, D. K. (2014): Field and Wave Electromagnetics. 2.Auflage, Pearson, New York. ▪ Klingbeil, H. (2018): Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie. 3. Auflage, Springer Spektrum, Schweiz. ▪ Lehner, G. (2018): Elektromagnetische Feldtheorie. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin. ▪ Nathan, I. (2015): Engineering Electromagnetics. 3.Auflage, Springer, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Projekt: Realisierung von Schaltungen

Modulcode: DLBAETPRS

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETSS01, DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBAETGEH01, DLBINGNAG01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Projekt: Realisierung von Schaltungen)

Kurse im Modul

- Projekt: Realisierung von Schaltungen (DLBAETPRS01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Schriftliche Ausarbeitung: Projektbericht	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Die Studierenden sollen anhand einer vorgegebenen Problemstellung die komplette Kette des elektrischen Schaltungsentwurfs selbstständig durcharbeiten. Dies umfasst die Schritte des Erstellens einer Prinzip-Skizze, der Auswahl von Bauteilen, dem Berechnen und der Simulation der Schaltung, der prototypischen Realisierung, sowie des Layoutens der Schaltung.

Qualifikationsziele des Moduls

Projekt: Realisierung von Schaltungen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das in vorangegangenen Veranstaltungen erworbene theoretische Wissen zu verknüpfen und auf eine eigene praktische Problemstellung anzuwenden.
- selbstständig Lösungen für einfache elektrische Problemstellungen zu planen und zu erarbeiten.
- in der Industrie genutzte Tools für einfache elektrische Problemstellungen zu nutzen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Projekt: Realisierung von Schaltungen

Kurscode: DLBAETPRS01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETSS01, DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBAETGEH01, DLBINGNAG01

Beschreibung des Kurses

Das „Projekt: Realisierung von Schaltungen“ soll den Studierenden die Chance geben bisher erworbene Kenntnisse in der Elektrotechnik auf eine praktische Problemstellung anzuwenden. Hierfür muss das Wissen aus bereits absolvierten Modulen angewendet und verknüpft werden: Die Studierenden müssen elektrische Bauteile kennen und deren Wirkung in Netzwerken berechnen können. Weiterhin müssen Sie die theoretischen Grundlagen der Simulation von Schaltungen beherrschen und anwenden, sowie sich mit dem Layouten von Schaltungen vertraut machen. Schlussendlich muss die Ausarbeitung dem Anspruch an eine wissenschaftliche Arbeit gerecht werden. Das „Projekt: Realisierung von Schaltungen“ ist für den Studierenden die Möglichkeit, die Entwicklung einer eigenen Schaltung von Beginn an durchzuführen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das in vorangegangenen Veranstaltungen erworbene theoretische Wissen zu verknüpfen und auf eine eigene praktische Problemstellung anzuwenden.
- selbstständig Lösungen für einfache elektrische Problemstellungen zu planen und zu erarbeiten.
- in der Industrie genutzte Tools für einfache elektrische Problemstellungen zu nutzen.

Kursinhalt

- Im Rahmen des Projekts „Realisierung von Schaltungen“ sollen die Studierenden anhand einer vorgegebenen Problemstellung die komplette Kette des elektrischen Schaltungsentwurfs selbstständig durcharbeiten. Den Studierenden wird ein Katalog mit möglichen Problemstellungen zur Verfügung gestellt, aus welchem sie ein Problem zur Bearbeitung auswählen. Bei den Problemstellungen soll es sich um einfache Gleichspannungsnetze mittlerer Komplexität handeln, beispielsweise zum Betreiben mehrere LEDs mit fest eingestellter oder variabler Helligkeit oder zur Ansteuerung eines Gleichstrommotors. Alternativ soll für Interessierte die Möglichkeit bestehen, eigene Problemstellungen als Thema einzubringen.

- Die Studierenden verknüpfen bei der Lösung der Aufgabenstellung Gelerntes aus vorausgegangenen Vorlesungen mit praktischen Fähigkeiten, die sie bei der Bearbeitung des Projekts erwerben. Zudem wenden Sie bei der Bearbeitung des Projekts Tools an, die auch in der Industrie genutzt werden.
- Am Ende des Projekts haben die Studierenden selbstständig eine eigene Schaltung ausgelegt. Die im Rahmen des „Projekt: Realisierung von Schaltungen“ durchgeführten Schritte sowie die zu erstellende Ausarbeitung sollen die folgenden Punkte umfassen:
  - Übersetzen der Problemstellung in eine elektrische Schaltung: Die Studierenden sollen die Problemstellung in eine Prinzipskizze für eine elektrische Schaltung übersetzen. Die Schaltung wird dabei zunächst in sinnvolle Module aufgeteilt, und Schnittstellen werden beschrieben.
  - Auswahl von Bausteinen / Bauelementen für die Schaltung: Die Studierenden sollen ihre Prinzipskizze verfeinern, indem sie die Module und mit realen Bauteilen füllen und um die nötige Peripherie erweitern.
  - Aufstellen der Grundgleichungen der Schaltung und Berechnen der Schaltung: Die Funktion der Schaltung soll algebraisch ermittelt werden. Hierfür können ggf. Teile der Schaltung vereinfacht werden.
  - Simulation der Schaltung (mit den an der IUBH vorhandenen Tools, bspw. PSPICE oder LTSPICE): Die Schaltung soll modelliert, und die Funktion der Schaltung simuliert werden. etwaige Abweichungen zu Schritt 3 sollen diskutiert werden.
  - Prototypische Realisierung der Schaltung bzw. von Teilen der Schaltung auf einem Steckbrett (bspw. mit den Studierenden zur Verfügung gestellten Bausteinen aus dem ELEGOO UNO R3 Starter Kit): Wenn möglich sollen Teile der Schaltung oder die gesamte Schaltung auf einem Steckbrett prototypisch aufgebaut, und so (Teil-)Funktionen verifiziert werden.
  - Layouten der Schaltung (mit den an der IUBH vorhandenen Tools, bspw. EAGLE): Die realen Bauteile und Leiterbahnen werden platziert. Abschließend sollen die BOM und sowie Zeichnungen erstellt werden.
- Idealerweise bearbeiten die Studierenden im Rahmen des Projekts „Realisierung von Schaltungen“ alle oben genannten Punkte.

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Brocrad, G. (2013): Simulation in LTSpice IV: Handbuch, Methoden, und Anwendungen. Swiridoff, Künzelsau. ▪ Heinemann, R. (2011): PSPICE: Einführung in die Elektroniksimulation. 7. Auflage, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, München. ▪ Leibner, P. (2008): Rechnergestützter Schaltungsentwurf: Entwurf digitaler und analoger Schaltungen. VDM Verlag Dr. Müller, Saarbrücken. ▪ Monk, S./Amos, D. (2001): Make Your Own PCBs with Eagle: From Schematic Designs to Finished Boards. 2. Auflage, MCGRAW HILL BOOK CO, New York.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Projekt

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Projektbericht

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
120 h	0 h	30 h	0 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☐ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☐ Audio	☑ Folien
☐ Musterklausur	

Embedded Systems

Modulcode: DLBROES_D

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Embedded Systems)

Kurse im Modul

- Embedded Systems (DLBROES01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Architektur von Eingebetteten Systemen
- Eingebettete Hardware
- Eingebettete Software
- Verteilte Systeme und IoT-Architektur
- Eingebettete Betriebssysteme

Qualifikationsziele des Moduls	
Embedded Systems Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, ▪ die Architektur von eingebetteten Systemen zu verstehen. ▪ eingebettete Echtzeit-Systeme zu verstehen. ▪ die Hauptarchitektur von eingebetteten Systemen für Robotik, Automatisierung und IoT-Infrastruktur zu entwerfen.	
Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)** Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Embedded Systems

Kurscode: DLBROES01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Embedded Systems (dt.: Eingebettete Systeme) sind erforderlich, um funktionale technische Systeme funktionsfähig zu machen. Durch die Einbettung von Mikroprozessor-basierten Systemen, die netzwerkfähig sind und Daten austauschen und verarbeiten können, kann die Funktionalität von Produkten und Systemen in Bezug auf Merkmale, Präzision, Genauigkeit, dynamische Eigenschaften und Intelligenz verbessert werden. In diesem Sinne ist ein eingebettetes System der Ort, an dem alles beginnt. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen zu eingebetteten Systemen, indem er sich auf die Architekturmuster moderner Systeme und Plattformen konzentriert. Die Aspekte der eingebetteten Hardware und Software werden behandelt. Ein Schwerpunkt dieses Kurses liegt auf Konnektivitäts- und Netzwerkaspekten zum Aufbau verteilter Systeme für das Internet der Dinge und das industrielle Internet der Dinge (mit dem Ziel, cyber-physische Systeme zu konzipieren). Der Kurs schließt mit einem Überblick über existierende gängige eingebettete Betriebssysteme ab.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Architektur von eingebetteten Systemen zu verstehen.
- eingebettete Echtzeit-Systeme zu verstehen.
- die Hauptarchitektur von eingebetteten Systemen für Robotik, Automatisierung und IoT-Infrastruktur zu entwerfen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Design eingebetteter Systeme
   - 1.2 Architektur eingebetteter Systeme
   - 1.3 Modelle eingebetteter Systeme
   - 1.4 Standards, Compiler und Programmiersprachen

2. Eingebettete Hardware
   - 2.1 Schaltpläne
   - 2.2 Grundlegende Komponenten
   - 2.3 Eingebettete Prozessoren
   - 2.4 Board-Speicher
   - 2.5 E/A Platinen
   - 2.6 Busse

3. Eingebettete Software
   - 3.1 Geräte-Treiber
   - 3.2 Grundlagen der Ablaufplanung
   - 3.3 Zustandsautomaten
   - 3.4 Interrupts
   - 3.5 Watchdogs
   - 3.6 Eingebettete Betriebssysteme
   - 3.7 Middleware

4. Verteilte Systeme undIoT-Architektur
   - 4.1 Netzwerk-Schnittstellen (Ethernet, WiFi, 6LoWPAN, Bluetooth...)
   - 4.2 Internet Protocol
   - 4.3 Transportschicht-Sicherheit
   - 4.4 Anwendungschichtprotokolle (Message Protocols, REST)

5. Eingebettete Betriebssysteme
   - 5.1 Task-Management
   - 5.2 Scheduler
   - 5.3 Synchronisierung
   - 5.4 System-Ressourcen-Trennung
   - 5.5 Beispiele für eingebettete Betriebssysteme

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Barkalov, A./Titarenko, L./Mazurkiewicz, M. (2019): Foundations of Embedded Systems. In: Kacprzyk, J.: Studies in Systems, Decision and Control, Volume 195, Springer Nature, Chams. ▪ Lacamera, D. (2018): Embedded systems architecture: explore architectural concepts, pragmatic design patterns, and best practices to produce robust systems. Packt Publishing, Birmingham. ▪ Noergaard, T. (2013): Embedded Systems Architecture. Elsevier Inc, Amsterdam. ▪ Siegesmund, M. (2014): Embedded C Programming. Elsevier Inc, Amsterdam. ▪ Simon, D. E. (1999): An embedded software primer. Addison Wesley, Boston, MS. ▪ White, E. (2011): Making Embedded Systems. O'Reilly, Sebastopol, CL.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Elektromagnetische Wellen

Modulcode: DLBAETEW

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBBIM01, DLBBIMD01, DLBAETMNLF01, DLBAETMF01, DLBAETESF01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Elektromagnetische Wellen)

Kurse im Modul

- Elektromagnetische Wellen (DLBAETEW01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Wellenausbreitung, Reflexion und Brechung
- Leitungstheorie und Smith-Diagramm
- Wellenleiter
- Antennen und Strahlungsfelder
- Einführung in die Optik

Qualifikationsziele des Moduls

Elektromagnetische Wellen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Wellenausbreitung zu verstehen und zu analysieren.
- die Leitungstheorie zu verstehen und zu verwenden.
- die Wirkungsweise von Wellenleitern zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Strahlungsfelder und Antennen wiederzugeben und zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektromagnetische Wellen

Kurscode: DLBAETEW01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETEFW01, DLBAETLET01, DLBBIM01, DLBBIMD01, DLBAETMNLF01, DLBAETMF01, DLBAETESF01

Beschreibung des Kurses

Elektromagnetische Wellen sind ein wichtiges Element der Elektrotechnik und gehören sowohl im Studium als auch in der Praxis zum Grundverständnis dieser Disziplin. Alle Arten von Elektro- und Kommunikationssystemen, ob verkabelt oder drahtlos, sind zur Informationsübertragung auf die Übertragung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen angewiesen. Der in diesem Kurs vorgestellte Wissensbestand baut auf soliden mathematischen Grundlagen auf und wird dann auf wichtige Themen im Zusammenhang mit der Wellenausbreitung in verschiedenen Medien erweitert. Am Ende wird eine Einführung in die Optik gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Wellenausbreitung zu verstehen und zu analysieren.
- die Leitungstheorie zu verstehen und zu verwenden.
- die Wirkungsweise von Wellenleitern zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Strahlungsfelder und Antennen wiederzugeben und zu verstehen.

Kursinhalt

1. Wellenausbreitung
   - 1.1 Die Wellengleichung und ihre Lösungen
   - 1.2 Das elektromagnetische Spektrum
   - 1.3 Satz von Poynting und Poynting Vektor
   - 1.4 Ebene Wellen in Materien
   - 1.5 Polarisation ebener Wellen

2. Reflexion und Brechung ebener Wellen
   - 2.1 Reflexion und Brechung bei Isolatoren
   - 2.2 Die Fresnel'schen Beziehungen für Isolatoren
   - 2.3 Reflexion an einem leitfähigen Medium
   - 2.4 Reflexion und Brechung bei Schriftmaterialien
   - 2.5 Anwendungen

3. Die Leitungstheorie
   - 3.1 Die Leitung
   - 3.2 Transversalelektromagnetische Wellen in unendlich langen Leitungen
   - 3.3 Allgemeine Leitungsgleichungen
   - 3.4 Wellenausbreitung in abgeschlossenen Leitungen
   - 3.5 Transienten in Leitungen

4. Das Smith-Diagramm und Impedanzanpassung
   - 4.1 Das Smith-Diagramm
   - 4.2 Smith-Diagramm und Admittanz
   - 4.3 Impedanzanpassung
   - 4.4 λ/4 Impedanzanpassung
   - 4.5 Stichleitung Impedanzanpassung

5. Wellenleiter
   - 5.1 Einführung
   - 5.2 TEM, TE und TM Wellen
   - 5.3 Wellenausbreitung in Wellenleiter
   - 5.4 Hohlleiter und andere Formen
   - 5.5 Hohlraumresonator

6. Antennen und Strahlungsfelder
   - 6.1 Elektromagnetische Strahlung
   - 6.2 Elektrische und magnetische Dipole
   - 6.3 Antenne Eigenschaften und Parameter
   - 6.4 Lineare Antennen
   - 6.5 Gruppenantennen und andere Arten

7. Einführung in die Optik
   - 7.1 Einführung in die geometrische Optik
   - 7.2 Einführung in die Wellenoptik
   - 7.3 Beugung
   - 7.4 Einführung in die Matrizenoptik
   - 7.5 Mikroskope

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Günther, L. (2018): Elektromagnetische Feldtheorie. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Klingbeil, H. (2018): Grundlagen der elektromagnetischen Feldtheorie. 3. Auflage, Springer Spektrum, Zürich.
- Ida, N. (2015): Engineering Electromagnetics. 3. Auflage, Springer, Berlin.
- Cheng, D. (2014): Field and Wave Electromagnetics. 2. Auflage, Pearson, New York.
- Roth, S., Stahl, A., (2019): Optik. 1. Auflage, Springer Spektrum, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Operationsverstärker und OPV-Schaltungen

Modulcode: DLBAETOOS

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETGEH01, DLBAETTTS01, DLBINGNAG01, DLBAETGEES01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Operationsverstärker und OPV-Schaltungen)

Kurse im Modul

- Operationsverstärker und OPV-Schaltungen (DLBAETOOS01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur, 90 Minuten	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Grundlagen der Operationsverstärker
- Rauschen in Transistorschaltungen
- Rückkopplung und Stabilität
- Grundlagen der Operationsverstärker Schaltungen
- Design von Operationsverstärkern
- Grundschaltungen
- Anwendung von Datenwandlern
- Einführung in Switched-Capacitor Schaltungen

Qualifikationsziele des Moduls

Operationsverstärker und OPV-Schaltungen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Struktur und das Verhalten von Operationsverstärkern zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Rückkopplung und Stabilität zu verstehen und zu analysieren.
- Frequenzkompensationsmethoden zu verstehen und anzuwenden.
- Operationsverstärkerschaltungen vollständig zu entwerfen und zu analysieren.
- Operationsverstärker als Bauelemente in elektronischen Systemen einzusetzen und zu analysieren.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Operationsverstärker und OPV-Schaltungen

Kurscode: DLBAETOOS01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETGEH01, DLBAETTTS01, DLBINGNAG01, DLBAETGEES01

Beschreibung des Kurses

Operationsverstärker (OPVs) sind Schlüsselbausteine für praktisch alle elektronischen Systeme. Einige der kritischsten und wichtigsten Prozesse wie Signalverarbeitung, Datenwandlung und Datenübertragung sind in hohem Maße auf den Einsatz von Operationsverstärkern angewiesen. Darüber hinaus stellen die Analyse und das Design von OPV einen Eckpfeiler des Studiums der Mikroelektronik dar, da sie sehr wichtige Konzepte und interessante Herausforderungen beinhalten. Zu diesem Zweck stellt der Kurs neben den Techniken des Schaltungsentwurfs wichtige Konzepte wie Rückkopplung, Stabilität und Rauschen im Detail vor. Basierend auf diesen Grundlagen werden OPV- Schaltungstopologien und Entwurfsverfahren gründlich diskutiert und analysiert. In späteren Kapiteln werden wichtige OPV-Anwendungen vorgestellt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Struktur und das Verhalten von Operationsverstärkern zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Rückkopplung und Stabilität zu verstehen und zu analysieren.
- Frequenzkompensationsmethoden zu verstehen und anzuwenden.
- Operationsverstärkerschaltungen vollständig zu entwerfen und zu analysieren.
- Operationsverstärker als Bauelemente in elektronischen Systemen einzusetzen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Grundlagen
   - 1.1 Der ideale Operationsverstärker
   - 1.2 Invertierende und nichtinvertierende Verstärker
   - 1.3 Wichtige Konfigurationen
   - 1.4 Nichtideale Effekte
   - 1.5 Großsignalverhalten

2. Rauschen in Transistorschaltungen
   - 2.1 Grundlagen
   - 2.2 Rauschen in elektrischen Schaltungen
   - 2.3 Rauschen in einzelstufigen Verstärkern
   - 2.4 Rauschen in Stromspiegeln und Differenzverstärkern
   - 2.5 Rauschen – Leistung, Kompromiss und Bandbreite

3. Rückkopplung
   - 3.1 Grundlagen
   - 3.2 Negative Rückkopplung
   - 3.3 Rückkopplungsanalyse in Verstärkerschaltungen
   - 3.4 Rückkopplungsanalyse mittels Bode-Diagramm
   - 3.5 Weiter Rückkopplung Konfigurationen

4. Stabilität und Frequenzkompensation
   - 4.1 Grundlagen
   - 4.2 Systeme mit mehreren Polstellen
   - 4.3 Der Phasenrand
   - 4.4 Frequenzkompensation
   - 4.5 Stabilitätskriterium von Nyquist

5. Grundlagen von Operationsverstärker-Schaltungen
   - 5.1 Kenngrößen und Definitionen
   - 5.2 Einstufige Operationsverstärker
   - 5.3 Zweistufige Operationsverstärker und Frequenzkompensation
   - 5.4 Vergleich zwischen Topologien
   - 5.5 Der 741 BJT Operationsverstärker

6. Design von Operationsverstärkern
   - 6.1 Einführung und Entwurfsstrategie
   - 6.2 Designprozedur für einzelstufige Operationsverstärker
   - 6.3 Designprozedur für zweistufige Operationsverstärker
   - 6.4 Gleichtaktrückkopplung
   - 6.5 Rauschen und andere Parameter

7. Grundschaltungen
   - 7.1 Verstärker
   - 7.2 Konstantstromquelle und Puffer
   - 7.3 Addierer und Differenzverstärker
   - 7.4 Der integrierende Verstärker und Differenzierer
   - 7.5 Impedanzwandler

8. OPVs in Analog-Digital-Wandler und Digital-Analog-Wandler
   - 8.1 Einführung und Kenngrößen
   - 8.2 Die Bandabstandsreferenz-Schaltung
   - 8.3 Komparator ohne Hystrese
   - 8.4 Komparator mit Hysterese

9. Einführung in Switched-Capacitor Schaltungen
   - 9.1 Grundlagen
   - 9.2 Schalter
   - 9.3 SC Verstärker
   - 9.4 SC Integrator und Filter
   - 9.5 SC Gleichtaktrückkopplung

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Federau, J. (2017): Operationsverstärker. 7. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Sedra, A., Smith, K. (2015): Microelectronic Circuits. 7. Auflage, Oxford University Press, New York.
- Razavi, B. (2015): Design of Analog CMOS Integrated Circuits . 2. Auflage, McGraw-Hill Education, New York.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

5. Semester

Roboterprogrammierung mit C/C++

Modulcode: DLBROEPRS1_D

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Roboterprogrammierung mit C/C++)

Kurse im Modul

- Roboterprogrammierung mit C/C++ (DLBROEPRS01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Portfolio	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- C und C++

Qualifikationsziele des Moduls

Roboterprogrammierung mit C/C++

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Hauptmerkmale der Programmiersprachen C und C++ zu benennen.
- C und C++ für die Programmierung von Anwendungen anzuwenden.
- C und C++ für die Programmierung von Robotersystemen anzuwenden.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Informatik & Software-Entwicklung	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Roboterprogrammierung mit C/C++

Kurscode: DLBROEPRS01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

C und C++ gehören zu der Klasse der Programmiersprachen, die sich in einem breiten Anwendungsfeld durchgesetzt haben, das von eingebetteten Systemen (wo sie vorherrschend sind) über schnelle und zuverlässige Benutzerschnittstellen bis hin zu industriellen Anwendungen reicht. Tatsächlich ist C++ eine der populärsten Legacy-Programmiersprachen für die Robotik, und eine Kombination aus C++ und Robotik-Hardware wird in vielen führenden Industrien eingesetzt. Das Wissen, wie man C/C++-Code entwirft und schreibt, ist eine unerlässliche Fähigkeit für den praktizierenden Roboteringenieur, insbesondere im industriellen Bereich.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Hauptmerkmale der Programmiersprachen C und C++ zu benennen.
- C und C++ für die Programmierung von Anwendungen anzuwenden.
- C und C++ für die Programmierung von Robotersystemen anzuwenden.

Kursinhalt

- Dieser Kurs führt in die Hauptaspekte der Programmiersprachen C und C++ ein, wie z.B. Datentypen, Variablen, arithmetische Ausdrücke, Ablaufsteuerung, Funktionen, Klassen, Arrays und Zeiger. Die Programmierkenntnisse werden dann auf das Design von Roboter-Teilsystemen angewendet, die auf gängiger Hardware basieren.

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- ´Čukić, I. (2018): Functional programming in C++. Manning, Shelter Island, NY.
- Laaksonen, A. (2017): Guide to Competitive Programming. Springer International Publishing, Cham.
- Siegesmund, M. (2014): Embedded C Programming. Elsevier Inc, Amsterdam.
- Stroustrup, B. (2013): The C++ Programming Language. 4th ed., Addison-Wesley Professional, Amsterdam.
- Tavasalkar, D. (2019): Hands-On Robotics Programming with C ++. Packt Publishing, Birmingham.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Projekt

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Portfolio

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
120 h	0 h	30 h	0 h	0 h	150 h

Lehrmethoden

- ☐ Learning Sprints®
- ☐ Skript
- ☐ Vodcast
- ☐ Shortcast
- ☐ Audio
- ☐ Musterklausur
- ☐ Repetitorium
- ☐ Creative Lab
- ☑ Prüfungsleitfaden
- ☐ Live Tutorium/Course Feed
- ☑ Folien

Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen

Modulcode: DLBAETPMLS

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETDIT01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen)

Kurse im Modul

- Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen (DLBAETPMLS01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Projektpräsentation	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Die Studierenden sollen anhand einer vorgegebenen Problemstellung die komplette Kette des Entwurfs logischer Schaltungen selbstständig durcharbeiten. Dies umfasst die Schritte des Aufstellens eines Konzepts, des Modul-/Komponentenentwurfs, des Programmierens der Module, der Simulation und des Tests / der Realisierung auf einem Entwicklungsboard.

Qualifikationsziele des Moduls

Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das in vorangegangenen Veranstaltungen erworbene theoretische Wissen zu verknüpfen und auf eine praktische Problemstellung anzuwenden.
- selbstständig Lösungen für einfache digitale Schaltungen zu planen.
- in der Industrie genutzte Tools für den Entwurf logischer Schaltungen erfolgreich anzuwenden bzw. Tools zum Programmieren von Mikrocontrollern zu bedienen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen

Kurscode: DLBAETPMLS01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETDIT01

Beschreibung des Kurses

Das „Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen“ soll den Studierenden die Möglichkeit geben bisher erworbene Kenntnisse zu digitalen Schaltungen mit praktischen Fähigkeiten zu verknüpfen, und auf eine eigene Problemstellung anzuwenden. Der Umgang mit Mikrocontrollern und logischen Schaltungen ist eine Schlüsselqualifikation für viele Tätigkeiten in der Industrie. In vielen elektronischen Produkten mit begrenztem Funktionsumfang werden Mikrocontroller aufgrund deren spezieller Vorteile genutzt. Im Edge Computing, bei der Bildverarbeitung, in Prototypen für Kommunikationsnetze und auch zur Realisierung von Künstliche-Intelligenz-Funktionen werden häufig logische Schaltungen genutzt, entweder um ein schnelles Ergebnis zu liefern oder um spezielle Anforderungen zu erfüllen. Das „Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen“ gibt den Studierenden die Chance die Entwicklung einer eigenen Mikrocontroller-Applikation bzw. logischen Schaltung durchzuführen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das in vorangegangenen Veranstaltungen erworbene theoretische Wissen zu verknüpfen und auf eine praktische Problemstellung anzuwenden.
- selbstständig Lösungen für einfache digitale Schaltungen zu planen.
- in der Industrie genutzte Tools für den Entwurf logischer Schaltungen erfolgreich anzuwenden bzw. Tools zum Programmieren von Mikrocontrollern zu bedienen.

Kursinhalt

- Im „Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen“ sollen die Studierenden anhand einer vorgegebenen Problemstellung die Programmierung einer Applikation auf einem Mikrocontroller bzw. die komplette Kette des Entwurfes von logischen Schaltungen selbstständig durcharbeiten. Den Studierenden soll ein Katalog an möglichen Problemstellungen gegeben werden. Den Studierenden steht es frei, ob Sie die Problemstellung durch eine Mikrocontroller-Applikation oder durch eine logische Schaltung lösen.
- Bei den Problemstellungen soll es sich um einfache Aufgaben handeln wie sie häufig auch in der Industrie zu finden sind, beispielsweise das Auslesen eines Sensors und bedingten Schalten eines Ausgangs, wenn eine bestimmte Temperatur, Beschleunigung oder Lichtstärke gemessen wird. Alternativ soll für Interessierte auch die Möglichkeit bestehen eigene Problemstellungen einzubringen. Die Studierenden verknüpfen bei der Lösung der

Aufgabenstellung gelerntes aus vorausgegangenen Vorlesungen mit praktischen Fähigkeiten, die sie bei der Bearbeitung des Projekts erwerben. Zudem wenden Sie bei der Bearbeitung des Projekts Tools an, die auch in der Industrie genutzt werden.

- Am Ende des Projekts haben die Studierenden selbstständig eine eigene Mikrocontroller-Applikation oder eine eigene logische Schaltung realisiert.
- Falls sich die Studierenden entscheiden ihr Projekt mit einer Mikrocontroller-Applikation zu lösen sollen die durchzuführenden Schritte, sowie die zu erstellende Ausarbeitung die folgenden Punkte umfassen:
- Erarbeiten eines Konzepts zur Lösung der Problemstellung: Ausgehend von der Problemstellung sollen die Studierenden ein Konzept erarbeiten und dokumentieren wie das Problem mit einem Mikrocontroller gelöst werden kann.
- Einarbeiten in die Programmierung von Mikrocontrollern: Basierend auf ihren Kenntnissen der Programmiersprache Python sollen sich die Studierenden in die Programmierung von Mikrocontrollern mit C++ einarbeiten und ihren Fortschritt dokumentieren.
- Übersetzen des Konzepts in funktionale Blöcke und Funktionen: Die Studierenden zerlegen ihr Konzept in einzelne funktionale Blöcke und Funktionen. Sie beschreiben die Schnittstellen zwischen den Blöcken und den Ablauf der Funktionen.
- Implementieren des Codes: Die Studierenden programmieren alle Funktionen. Das Vorgehen wird dokumentiert und diskutiert.
- Testen des Projekts auf der Ziel-Hardware (bspw. MikroElektronika MIKROE-483) und Erstellen der Projektdokumentation: Schlussendlich wird die Funktionsfähigkeit der Lösung auf einem Entwicklungsboard nachgewiesen.
- Sollten sich die Studierenden entscheiden ihr Projekt mit einer logischen Schaltung zu lösen, dann sollen die durchzuführenden Schritte, sowie die zu erstellende Ausarbeitung die folgenden Punkte umfassen:
- Erarbeiten eines Konzepts zur Lösung der Problemstellung: Ausgehend von der Problemstellung sollen die Studierenden ein Konzept erarbeiten und dokumentieren wie das Problem mit einer logischen Schaltung gelöst werden kann.
- Übersetzen des Konzepts in eine logische Schaltung auf Modul- /Komponentenebene: Die Studierenden zerlegen ihr Konzept in einzelne Komponenten, und beschreiben die Schnittstellen zwischen den Komponenten, sowie den Funktionsablauf innerhalb der Komponenten.
- Programmieren der Module: Die zuvor spezifizierten Komponenten werden durch die Studierenden in VHDL programmiert.
- Simulation der logischen Schaltung: Für die einzelnen Komponenten, sowie für das Gesamtsystem werden Testbenches erstellt, deren Funktion simuliert wird. Die Resultate werden dokumentiert und diskutiert.
- Testen des Projekts auf der Ziel-Hardware (bspw. Seeed Spartan Edge Accelerator Board - Arduino FPGA Shield) und Erstellen der Projektdokumentation: Schlussendlich wird die Funktionsfähigkeit der Lösung auf einem Entwicklungsboard nachgewiesen.
- Idealerweise bearbeiten die Studierenden im Rahmen des „Projekt: Mikrocontroller und logische Schaltungen“ alle oben genannten Punkte für einen Lösungsweg ihrer Wahl.

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Gehrke, W., Winzker, M., Urbanski, K., & Woitowitz, R. (2016): Digitaltechnik: Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller. 7. Auflage, Springer, Berlin. ▪ LaMeres, B. J. (2016): Introduction to Logic Circuits & Logic Design with VHDL. Springer, Berlin. ▪ LaMeres, B. J. (2019): Quick Start Guide to VHDL. Springer, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Projekt

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Projektpräsentation

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
120 h	0 h	30 h	0 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☐ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☐ Audio	☑ Folien
☐ Musterklausur	

Elektrische Maschinen und Energietechnik

Modulcode: DLBAETEME

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Elektrische Maschinen und Energietechnik)

Kurse im Modul

- Elektrische Maschinen und Energietechnik (DLBAETEME01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Klausur	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

- Grundlagen elektrischer Maschinen und Energietechnik
- Gleichstrommaschinen
- Transformator
- Drehstromasynchronmaschine
- Drehstromsynchronmaschine
- Stromrichter

Qualifikationsziele des Moduls

Elektrische Maschinen und Energietechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Eigenschaften elektrischer Maschinen zu benennen, diese bei Bedarf abzurufen und auf technische Fragestellungen anzuwenden.
- die Besonderheiten verschiedener Arten von Gleichstrom und Wechselstrommaschinen im Motor- und Generatorbetrieb zu beschreiben.
- einfache Berechnungen zur Auslegung elektrischer Maschinen durchzuführen.
- Aufbau und Anwendung von Wandlern und Stromrichtern zu erklären.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektrische Maschinen und Energietechnik

Kurscode: DLBAETEME01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01

Beschreibung des Kurses

Kenntnisse zu elektrischen Antriebs- und Energieerzeugungskomponenten gehören zur Grundqualifikation von Elektrotechnik-Ingenieuren. Diese umfassen unter anderem die Fähigkeit zur Berechnung des Verhaltens von Motoren und Generatoren im stationären Betrieb. Diese Grundlagen werden in vielen Berufsfeldern benötigt, beispielsweise in der Energietechnik, in der Antriebstechnik oder auch in der Mechatronik bzw. Robotik. Zudem bauen weitere Veranstaltungen auf diesen Grundlagen auf, beispielsweise die elektrische Antriebstechnik. Kenntnisse der elektrischen Maschinen und Energietechnik sind somit ein Werkzeug, das beherrscht werden sollte, um der Ausbildung eines Elektrotechnik-Ingenieuren zu genügen. Die Inhalte des Moduls fokussieren sich daher auf die verschiedenen Arten und Betriebsweisen elektrischer Maschinen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Eigenschaften elektrischer Maschinen zu benennen, diese bei Bedarf abzurufen und auf technische Fragestellungen anzuwenden.
- die Besonderheiten verschiedener Arten von Gleichstrom und Wechselstrommaschinen im Motor- und Generatorbetrieb zu beschreiben.
- einfache Berechnungen zur Auslegung elektrischer Maschinen durchzuführen.
- Aufbau und Anwendung von Wandlern und Stromrichtern zu erklären.

Kursinhalt

1. Grundlagen elektrischer Maschinen und Energietechnik
   - 1.1 Energiebedarf und Energiedeckung
   - 1.2 Erzeugung von Energie
   - 1.3 Drehstromnetze
   - 1.4 Energieübertragung

2. Gleichstrommaschinen
   - 2.1 Aufbau und Bauteile
   - 2.2 Luftspaltfeld und Drehmoment
   - 2.3 Reihenschlussmaschine
   - 2.4 Nebenschlussmaschine
   - 2.5 Bürstenloser Gleichstrommotor

3. Transformator
   - 3.1 Idealer Transformator
   - 3.2 Realer Transformator
   - 3.3 Zeigerdiagramme

4. Drehstromasynchronmaschine
   - 4.1 Aufbau und Bauteile
   - 4.2 Drehfeld, Spannungsinduktion und Drehmoment
   - 4.3 Kennlinien
   - 4.4 Motor- und Generatorbetrieb

5. Drehstromsynchronmaschine
   - 5.1 Aufbau und Bauteile
   - 5.2 Vollpolmaschine
   - 5.3 Motor- und Generatorbetrieb

6. Überblick zu Stromrichtern
   - 6.1 Bauelemente für Stromrichter
   - 6.2 Fremdgeführte Stromrichter
   - 6.3 Selbstgeführte Stromrichter

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Kremser, A. (2013): Elektrische Maschinen und Antriebe. 4. Auflage, Teubner, Wiesbaden.
- Meyer, M. (2013): Leistungselektronik: Einführung. Grundlagen. Überblick. Springer-Verlag, Berlin.
- Seinsch, H. O. (1993): Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe. 3. Auflage, Vieweg +Teubner Verlag, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBAETEME01

Seminar: Aktuelle Themen der Elektrotechnik

Modulcode: DLBAETSATE

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	5	150 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Seminar: Aktuelle Themen der Elektrotechnik)

Kurse im Modul

- Seminar: Aktuelle Themen der Elektrotechnik (DLBAETSATE01)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
Studienformat: Fernstudium Schriftliche Ausarbeitung: Seminararbeit	

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Ziel des Moduls ist es, den Studierenden die aktuellen Entwicklungen und Trends der Elektrotechnik zu vergegenwärtigen. Dabei werden insbesondere gesellschaftliche und politische Veränderungen und Aspekte vermittelt, welche die aktuellen technischen Entwicklungen begleiten.

Qualifikationsziele des Moduls

Seminar: Aktuelle Themen der Elektrotechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die aktuellen Trends der Elektrotechnik zu verstehen.
- technische Entwicklungen selbstständig zu erfassen und zu beschreiben.
- die gesellschaftlichen und politischen Herausforderungen der Elektrotechnik zu verstehen.
- aktuelle Forschungsthemen einzuordnen und wiederzugeben.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module im Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor Programme im Bereich IT & Technik

Seminar: Aktuelle Themen der Elektrotechnik

Kurscode: DLBAETSATE01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden die aktuellen Entwicklungen und Trends der Elektrotechnik zu vergegenwärtigen. Dabei werden insbesondere gesellschaftliche und politische Veränderungen und Aspekte vermittelt, welche die aktuellen technischen Entwicklungen begleiten. Den Studierenden wird so eine ganzheitliche Perspektive auf das Tätigkeitsfeld von Ingenieur*innen ermöglicht.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die aktuellen Trends der Elektrotechnik zu verstehen.
- technische Entwicklungen selbstständig zu erfassen und zu beschreiben.
- die gesellschaftlichen und politischen Herausforderungen der Elektrotechnik zu verstehen.
- aktuelle Forschungsthemen einzuordnen und wiederzugeben.

Kursinhalt

- Im Rahmen des Kurses führen die Studierenden eine selbstständige Recherche zu aktuellen Entwicklungen und Trends der Elektrotechnik durch. Bei dieser Recherche sind auch gesellschaftliche und politische Veränderungen und Aspekte zu berücksichtigen, welche die aktuellen technischen Entwicklungen begleiten. Auf dieser Basis ist eine Seminararbeit zu erstellen, in der konkrete Handlungsempfehlungen für Unternehmen in den betroffenen Branchen dargelegt werden sollen. Die Aufgabenstellungen werden als konkrete Fallstudien ausgegeben, bei denen ein spezifisches Unternehmen beschrieben wird. Damit soll eine ganzheitliche Perspektive auf mögliche Herausforderungen im Berufsalltag von Ingenieur*innen ermöglicht werden. Die Themen sind:
- Industrie 4.0: Neue Entwicklungen aus der Elektrotechnik führen zu immer besseren Robotern. Welche ethischen und rechtlichen Herausforderungen können hieraus resultieren?
- Energiewende: Der zunehmende Anteil von nachhaltig produzierter Energie führt zu Herausforderungen für die Netz-Infrastruktur. Welche technischen und politischen Herausforderungen sind dies und wie kann ihnen begegnet werden?
- 5G-Datenübertragung: Neue Technologien für das Mobilfunknetz ermöglichen eine schnellere Datenübertragung. Welche Anwendungen in Industrie und Haushalt gibt es und welche neuen Herausforderungen des Datenschutzes treten dabei auf?
- Elektromobilität: Elektro-Fahrzeuge erfreuen sich zunehmender Beliebtheit. Welche politischen Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden, um die Bereitstellung von Energie für Elektro-Fahrzeuge großflächig zu ermöglichen?

- Mikroelektronik: elektrische Bauteile lassen sich immer kleiner realisieren. Daneben gibt es aber auch das Bestreben, bei gleichbleibender Größe mehr und besser Funktionalität zu realisieren. Dieses Konzept wird als “More than Moore” bezeichnet. Welche Chancen ergeben sich für die Halbleiterindustrie?

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Liebl, J. (Ed.) (2018): Netzintegration der Elektromobilität 2018. Springer,Heidelberg.
- Mavromoustakis, C.X./Mastorakis, G./Mongay Batalla, J. (2016): Internet of Things (IoT) in 5G Mobile Technologies. Springer, Heidelberg.
- Obermaier, R. (2019): Handbuch Industrie 4.0 und Digitale Transformation – Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen. Springer, Heidelberg.
- Radtke, J./Kersting, N. (Eds.) (2018): Energiewende – Politikwissenschaftliche Perspektiven. Springer, Heidelberg.
- Raza, H. (2019): Nanoelectronics Fundamentals - Materials, Devices and Systems. Springer, Heidelberg.
- Zhang, G.Q./Roosmalen, A. (2009): More than Moore – Creating High Value Micro/ Nanoelectronic Systems. Springer, Heidelberg.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Seminar

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Seminararbeit

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
120 h	0 h	30 h	0 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☐ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☐ Audio	☑ Folien
☐ Musterklausur	

DLBAETSATE01

Robotik und Automatisierungstechnik

Modulcode: DLBAETWRAT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Eifler (Einführung in die Robotik) / N.N. (Automatisierungstechnik)

Kurse im Modul

- Einführung in die Robotik (DLBROIR01_D)
- Automatisierungstechnik (DLBROEIRA02_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Einführung in die Robotik • Studienformat "Fernstudium": Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten Automatisierungstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Einführung in die Robotik

- Einführung in die Robotik
- Trends
- Industrieroboter
- Mobile Roboter
- Anwendungen

Automatisierungstechnik

- Moderne Automatisierungssysteme
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Batch-Automatisierung
- SCADA
- Industrielle Kommunikation
- Verteilte Steuerungssysteme
- Cyber-Security

Qualifikationsziele des Moduls

Einführung in die Robotik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- wichtige Entwicklungen auf dem Gebiet der Robotik zu benennen.
- den mechanischen Aufbau und die Eigenschaften von Robotern zu verstehen.
- Merkmale und Herausforderungen von Industrierobotern zu nennen.
- Merkmale und Herausforderungen mobiler Roboter zu nennen.
- die Rolle von Robotern in Anwendungen zu verstehen.
- aktuelle Trends auf dem Gebiet der Robotik zu nennen und zu verstehen.

Automatisierungstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- moderne Automatisierungssysteme zu verstehen.
- Trends und Herausforderungen zu identifizieren.
- ein industrielles Automatisierungssystem für eine Anwendung zu entwerfen.
- relevante Problematiken der Cyber-Security zu nennen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Einführung in die Robotik

Kurscode: DLBROIR01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Robotik ist ein Feld mit sehr interessanten Entwicklungen, die Experten als Übergang zu einer neuen Generation von Robotern beschreiben. Diese Entwicklung ist von den "4Ds" der Robotik 1.0 (dull, dirty, dumb, dangerous) zu den "4S" der Robotik 2.0 (smarter, safer, sensors, simple) übergegangen, muss aber noch weiter zu den "4Ms" der Robotik 3.0 voranschreiten (multitasking, emotive, morphing, multiagent). Dieser Kurs bietet daher den erforderlichen Kontext, um die Hauptentwicklung der Robotik zu verstehen, indem er sowohl industrielle als auch mobile Roboter, ihre Hauptmerkmale, Probleme, Herausforderungen, Anwendungen und Entwicklungstrends betrachtet.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- wichtige Entwicklungen auf dem Gebiet der Robotik zu benennen.
- den mechanischen Aufbau und die Eigenschaften von Robotern zu verstehen.
- Merkmale und Herausforderungen von Industrierobotern zu nennen.
- Merkmale und Herausforderungen mobiler Roboter zu nennen.
- die Rolle von Robotern in Anwendungen zu verstehen.
- aktuelle Trends auf dem Gebiet der Robotik zu nennen und zu verstehen.

Kursinhalt

1. Was ist Robotik?
   - 1.1 Grundlagen und Definitionen
   - 1.2 Geschichte und kultureller Einfluss
   - 1.3 Herausforderungen und Trends (von Robotik 1.0 bis Robotik 3.0)

2. Roboter
   - 2.1 Mechanischer Aufbau
   - 2.2 Kinematische Ketten
   - 2.3 Überblick über den Markt

3. Industrieroboter
   - 3.1 Komponenten von Industrierobotersystemen
   - 3.2 Merkmale
   - 3.3 Gängige Industrieroboter
   - 3.4 Anwendungen
   - 3.5 Trends

4. Mobile Roboter
   - 4.1 Komponenten mobiler Robotersysteme
   - 4.2 Merkmale
   - 4.3 Gängige mobile Roboter
   - 4.4 Anwendungen
   - 4.5 Trends

5. Anwendungen
   - 5.1 Industrie
   - 5.2 Gesundheitswesen
   - 5.3 Landwirtschafts- oder Feldrobotik
   - 5.4 Weltraum und Verteidigung
   - 5.5 Lager und Logistik
   - 5.6 Bauwesen
   - 5.7 Tragbare Robotik
   - 5.8 Soziale Roboter

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Ben-Ari, M./Mondada, F. (2017): Elements of Robotics. Springer International Publishing, Basel.
- Brooks, R. A. (2003): Flesh and machines: how robots will change us. Vintage Books, New York, NY.
- Gupta, A. K./Arora, S. K./Westcott, J. R. (2016): Industrial automation and robotics. Mercury Learning & Information.
- Lynch, K. M./Park, F. C. (2017): Modern robotics: mechanics, planning, and control. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mihelj, M. et al (2018): Robotics. 2nd edition, Springer International Publishing, Basel.
- Siciliano, B./Khatib, O. (Eds.). (2016): Springer Handbook of Robotics. Springer International Publishing, Basel.
- Siegwart, R./Nourbakhsh, I. R./Scaramuzza, D. (2011): Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, Cambridge, MA.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
100 h	0 h	25 h	25 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	Kursart
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
100 h	0 h	25 h	25 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Automatisierungstechnik

Kurscode: DLBROEIRA02_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Automatisierungstechnik bezieht sich auf die Analyse, das Design und die Verbesserung bestehender oder neuer Automatisierungssysteme. Moderne Automatisierungssysteme zeichnen sich durch die Kombination vieler verschiedener Apparate aus, wie z.B. Aktoren, Sensoren, Maschinen, die in der Lage sein müssen, eine koordinierte Aktion durchzuführen und Daten miteinander auszutauschen. Dieser Kurs stellt solche modernen Automatisierungssysteme vor, indem er ihre notwendigen Komponenten auflistet, aktuelle Herausforderungen und Trends vorstellt und Kommunikationstechnologien zum Aufbau effektiver industrieller Automatisierungsnetzwerke erläutert. Es wird auch ein kurzer Überblick über das Thema Cyber-Security gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- moderne Automatisierungssysteme zu verstehen.
- Trends und Herausforderungen zu identifizieren.
- ein industrielles Automatisierungssystem für eine Anwendung zu entwerfen.
- relevante Problematiken der Cyber-Security zu nennen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Entwicklung der Automatisierung
   - 1.2 Industrielle Revolutionen
   - 1.3 Moderne Automatisierungssysteme
   - 1.4 Herausforderungen und Trends
2. Einführung in speicherprogrammierbare Steuerungen
   - 2.1 Hardware
   - 2.2 Interne Architektur
   - 2.3 E/A
   - 2.4 Programmierung mittels Kontaktplan und Funktionsplan
   - 2.5 Methoden der Programmierung

3. Batch-Automatisierung
   - 3.1 Grundlagen
   - 3.2 Anwendungen

4. SCADA-Systeme
   - 4.1 Übersicht
   - 4.2 Komponenten
   - 4.3 Kommunikationstechnologien
   - 4.4 Schnittstellen

5. Industrielle Kommunikationstechnologien
   - 5.1 Industrielle Netzwerke
   - 5.2 HART
   - 5.3 PROFIBUS
   - 5.4 Drahtlose Kommunikation
   - 5.5 OPC
   - 5.6 Konnex (EIB/KNX)
   - 5.7 LonWorks®

6. Verteiltes Steuerungssystem
   - 6.1 Entwicklung von Steuerungssystemen
   - 6.2 Komponenten verteilter Steuerungssysteme

7. Cyber-Sicherheit in der industriellen Automatisierung
   - 7.1 Anlagensteuerungsnetzwerk
   - 7.2 Cyber-Angriffe
   - 7.3 Schwachstellen industrieller Software

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Gupta, A. K./Arora, S. K./Westcott, J. R. (2016): Industrial automation and robotics. Mercury Learning & Information, Herndon, VA.
- Mehta, B. R./Reddy, Y. J. (2014): Industrial process automation systems: Design and implementation. Elsevier Inc, Amsterdam.
- Merz, H./Hansemann, T./Hübner, C. (2018): Building Automation. Springer International Publishing, Cham.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	Kursart
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBROEIRA02_D

Energietechnik

Modulcode: DLBAETWET

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Hochspannungstechnik) / N.N. (Energiewirtschaft)

Kurse im Modul

- Hochspannungstechnik (DLBAETWET01)
- Energiewirtschaft (DLBAETWET02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Hochspannungstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Energiewirtschaft • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Hochspannungstechnik

- Grundlagen der Hochspannungstechnik und der elektrischen Festigkeit
- Eigenschaften der Dielektrika und Isolierstoffe
- Erzeugung hoher Spannungen, Qualitätssicherung und Anwendungen

Energiewirtschaft

- Grundlagen der Energiewirtschaft
- Kernenergie und Fossile Brennstoffe
- Stromwirtschaft
- Energie und Umwelt

Qualifikationsziele des Moduls

Hochspannungstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die mathematischen Grundlagen der Hochspannungstechnik zu verstehen und anzuwenden.
- die Konzepte der elektrischen Festigkeit zu verstehen und wiederzugeben.
- die Eigenschaften von Dielektrika und Isolierstoffen wiederzugeben und zu verstehen.
- die Erzeugung hoher Spannungen sowie Grundlagen der Qualitätssicherung zu verstehen und zu analysieren.

Energiewirtschaft

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Energiewirtschaft zu verstehen und wiederzugeben.
- technische sowie wirtschaftliche Randbedingen der Kernenergie und der fossilen Brennstoffe zu verstehen und wiederzugeben.
- die Grundlagen der Stromwirtschaft und der Preisbildung zu verstehen und zu analysieren.
- der Zusammenhang zwischen Energieerzeugung, der Umwelt und dem Klima zu verstehen und zu analysieren.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Hochspannungstechnik

Kurscode: DLBAETWET01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01

Beschreibung des Kurses

Die Hochspannungstechnik ist ein wichtiger Bereich der Energietechnik. Insbesondere die Untersuchung des Konzepts der elektrischen Festigkeit spielt eine zentrale Rolle bei der Auslegung von Isolationssystemen, vor allem bei der Spezifikation der elektrischen Sicherheit. Zunächst werden elektrische Felder mit Schwerpunkt auf Hochspannungssignalen präsentiert. Die Eigenschaften von Dielektrika und Isolationsmaterial werden ausführlich dargestellt. Praktische Aspekte wie die Erzeugung von Hochspannung, Diagnose und Anwendungen werden ebenfalls diskutiert.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die mathematischen Grundlagen der Hochspannungstechnik zu verstehen und anzuwenden.
- die Konzepte der elektrischen Festigkeit zu verstehen und wiederzugeben.
- die Eigenschaften von Dielektrika und Isolierstoffen wiederzugeben und zu verstehen.
- die Erzeugung hoher Spannungen sowie Grundlagen der Qualitätssicherung zu verstehen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Definition
   - 1.2 Anwendungen der Hochspannungstechnik
2. Grundlagen
   - 2.1 Elektrische Felder und Energie
   - 2.2 Elektrische Beanspruchungen
   - 2.3 Homogene und inhomogene Dielektrika
   - 2.4 Numerische Berechnungsverfahren
   - 2.5 Wanderwellen

3. Elektrische Festigkeit
   - 3.1 Definition und Grundlagen
   - 3.2 Entladungen in Gase
   - 3.3 Entladungen in Flüssigkeiten
   - 3.4 Entladungen in festen Stoffen
   - 3.5 Teilentladungen und Vakuumdurchschlag

4. Eigenschaften der Dielektrika
   - 4.1 Die Polarisation
   - 4.2 Die Dielektrizitätszahl
   - 4.3 Die Leitfähigkeit
   - 4.4 Materialeigenschaften
   - 4.5 Schichtungen und Geometrien

5. Isolierstoffe
   - 5.1 Gase
   - 5.2 Flüssigkeiten
   - 5.3 Anorganische Feststoffe
   - 5.4 Hochpolymere
   - 5.5 Faserstoffe

6. Erzeugung hoher Spannungen
   - 6.1 Hohe Wechselspannung
   - 6.2 Hohe Gleichspannung
   - 6.3 Stoßspannung

7. Prüfung, Messung und Diagnose
   - 7.1 Qualitätssicherung
   - 7.2 Hochspannungsmesstechnik
   - 7.3 Dielektrische Messverfahren
   - 7.4 Dielektrische Diagnose
   - 7.5 Online-Monitoring

8. Anwendungen
   - 8.1 Isoliersysteme für Wechselspannungen
   - 8.2 Isoliersysteme für Gleichspannungen
   - 8.3 Isoliersysteme für Impulsspannungen
   - 8.4 Blitzschutz
   - 8.5 Weitere Anwendungen

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Küchler, A. (2017): Hochspannungstechnik. Grundlagen – Technologie – Anwendungen. 4. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Hilgarth, G. (1997): Hochspannungstechnik. r. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart.
- Schon, K. (2019): High Voltage Measurement Techniques. 1. Auflage, Springer, Cham.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Energiewirtschaft

Kurscode: DLBAETWET02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01

Beschreibung des Kurses

Energie ist das Rückgrat oder vielmehr der Lebensnerv der modernen Gesellschaft. Die Erzeugung und Bereitstellung von Energie sind jedoch nicht nur technische, sondern auch äußerst wichtige wirtschaftliche Probleme. Energie ist keineswegs unendlich, sie ist vielmehr eine Ressource, die knapp wird. Deshalb muss sie bewirtschaftet und die Erzeugung, Verteilung sowie der Preise reguliert werden. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen der Energiewirtschaft und stellt die erwähnte Verbindung zwischen technischen und wirtschaftlichen Aspekten her. Nach der Diskussion über Kernenergie, fossile Brennstoffe und die Stromwirtschaft werden auch die kritischen Fragen der Energieerzeugung in Verbindung mit dem Klimawandel diskutiert.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Energiewirtschaft zu verstehen und wiederzugeben.
- technische sowie wirtschaftliche Randbedingen der Kernenergie und der fossilen Brennstoffe zu verstehen und wiederzugeben.
- die Grundlagen der Stromwirtschaft und der Preisbildung zu verstehen und zu analysieren.
- der Zusammenhang zwischen Energieerzeugung, der Umwelt und dem Klima zu verstehen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Die Energiewirtschaft und das Energieproblem
   - 1.2 Energiewirtschaft als Fachgebiet
   - 1.3 Energiewirtschaft als Wirtschaftszweig
   - 1.4 Zielen und Aufgaben der Energiepolitik

2. Grundlagen der Energiewirtschaft
   - 2.1 Hauptsätze der Energielehre und Definitionen
   - 2.2 Primär- und Sekundärenergieträger
   - 2.3 Die Energiebilanz
   - 2.4 Energiemärkte
   - 2.5 Ressourcenökonomie

3. Kernenergie
   - 3.1 Definition
   - 3.2 Das Kernkraftwerk
   - 3.3 Kernkraft und Wirtschaft
   - 3.4 Kernkraft in Deutschland und Atomausstieg

4. Fossile Brennstoffe
   - 4.1 Kohle
   - 4.2 Erdöl
   - 4.3 Erdgas
   - 4.4 Transport und Logistik
   - 4.5 Gebrauch, Vorkommen und Kapazität

5. Die Stromwirtschaft
   - 5.1 Umwandlungsstruktur
   - 5.2 Kosten und Leistungsrechnung
   - 5.3 Strompreise und Preisbildung
   - 5.4 Stromnetze in Deutschland und der EU
   - 5.5 Das Netzzugangsproblem

6. Energie und Umwelt
   - 6.1 Treibhauseffekt und Klimawandel
   - 6.2 Emissionen und mögliche Folgen der Klimawandel
   - 6.3 Klimapolitik und Klimaschutzabkommen
   - 6.4 Emissionshandel

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Erdmann, G. (2010): Energieökonomik. Theory und Anwendungen. 2. Auflage, Springer, Berlin. ▪ Zahoransky, R. (Hrsg.) (2019): Energietechnik. Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung. 8. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden. ▪ Hildebrandt, A. (Hrsg.) (2019): CSR und Energiewirtschaft. 2. Auflage, Springer Gabler, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Informationstechnik

Modulcode: DLBAETWIT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBROSS01_D	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Kommunikationstechnik) / N.N. (Nachrichtentechnik)

Kurse im Modul

- Kommunikationstechnik (DLBAETWIT01)
- Nachrichtentechnik (DLBAETWIT02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Kommunikationstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Nachrichtentechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Kommunikationstechnik

- Stochastische Prozesse und Rauschen
- Analoge Modulation und Pulsmodulation
- Digitale Pulsübertragung
- Signalraumanalyse
- Digitale Modulation und Spread Spectrum Modulation

Nachrichtentechnik

- Radiofrequenzen und Telekommunikation
- Informationstheorie, Kodierung und Fehlerkorrekturverfahren
- Mobilkommunikation

Qualifikationsziele des Moduls

Kommunikationstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen stochastischer Prozesse und Rauschsignale zu verstehen und anzuwenden.
- analoge Modulationsverfahren zu verstehen und zu analysieren.
- die Methoden der Signalraumanalyse zu verstehen und anzuwenden.

Nachrichtentechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Telekommunikationsnetze zu beschreiben und zu analysieren.
- die Grundlagen der Informationsübermittlung zu verstehen und wiederzugeben.
- die Informationstheorie zu verstehen und im Kontext der Nachrichtentechnik anzuwenden.
- die Mobilkommunikation zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Kommunikationstechnik

Kurscode: DLBAETWIT01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

Elektrische und elektronische Kommunikationssysteme haben unser Leben revolutioniert, so sehr, dass die Begriffe lokal und global im Zusammenhang mit dem Informationsaustausch nicht mehr gelten. Die technologischen und wissenschaftlichen Fortschritte, die die Entwicklung der Kommunikationssysteme vom Telegramm bis hin zu den modernen Internet-Werken begleitet haben, waren beträchtlich. Das Studium der theoretischen und technischen Grundlagen der Telekommunikation ist ein Muss für Profis im IKT-Bereich. In diesem Kurs werden diese Themen detailliert vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf den Techniken der Signalmodulation und der digitalen Kommunikation liegt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen stochastischer Prozesse und Rauschsignale zu verstehen und anzuwenden.
- analoge Modulationsverfahren zu verstehen und zu analysieren.
- die Methoden der Signalraumanalyse zu verstehen und anzuwenden.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Das Kommunikationssystem
   - 1.2 Nachrichtentechnik, Informationstechnik und Telekommunikation
   - 1.3 Informationsquellen

2. Stochastische Prozesse
   - 2.1 Einführung und Definition
   - 2.2 Stationäre Prozesse, ergodische Prozesse und Kenngrößen
   - 2.3 Stochastische Prozesse im linearen zeitinvarianten System
   - 2.4 Spektrale Leistungsdichte
   - 2.5 Der Gauß-Prozess

3. Rauschen
   - 3.1 Definition
   - 3.2 Schmalbandrauschen
   - 3.3 Schmalbandrauschen im I&Q-Verfahren
   - 3.4 Sinussignale mit Schmalbandrauschen

4. Analoge Modulation eines sinusförmigen Trägers
   - 4.1 Einführung
   - 4.2 Amplitudenmodulation
   - 4.3 Phasenmodulation und Frequenzmodulation
   - 4.4 Das Frequenzmultiplexverfahren
   - 4.5 Superheterodynempfänger

5. Pulsmodulation
   - 5.1 Abtastung
   - 5.2 Pulsamplitudenmodulation
   - 5.3 Bandbreite – Rauschen - Kompromiss
   - 5.4 Quantisierung und Puls-Code-Modulation
   - 5.5 Das Zeitmultiplexverfahren

6. Digitale Basisband Pulsübertragung
   - 6.1 Einführung und Optimalfilter
   - 6.2 Rauschen und Symbolübersprechen
   - 6.3 Nyquist Kriterium
   - 6.4 M-Ebenen Pulsamplitudenmodulation
   - 6.5 Anwendung: Digital Subscriber Lines

7. Signalraumanalyse
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 Geometrische Darstellung eines Signals
   - 7.3 Likelihood-Funktion
   - 7.4 Signalempfang im Rauschen
   - 7.5 Korrelationsempfänger und Irrtumswahrscheinlichkeit

8. Digitale Modulationsverfahren
   - 8.1 Einführung
   - 8.2 Phasenumtastung
   - 8.3 Amplitudenumtastung
   - 8.4 Frequenzumtastung
   - 8.5 Signalempfang

9. Spread Spectrum Modulation
   - 9.1 Einführung
   - 9.2 Pseudozufallsrauschen
   - 9.3 Frequenzspreizungsverfahren
   - 9.4 Direct Sequence Spread Spectrum
   - 9.5 Frequency Hopping Spread Spectrum

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Werner, M. (2017): Nachrichtentechnik. 8. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Ohm, J. (2010): Signalübertragung. Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme 11. Auflage, Springer, Berlin.
- Haykin, S. (2018): Communication Systems. 4. Auflage, John Wiley & Sons, New Jersey.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Nachrichtentechnik

Kurscode: DLBAETWIT02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

In diesem Kurs werden den Studierenden die Strukturen und Technologien hinter modernen Kommunikationsnetzwerken vermittelt. Ziel ist es zu erklären, wie Informationen korrekt und effizient übermittelt werden können. Dies wird erreicht, indem ein Einblick in Shannon‘s bahnbrechende Informationstheorie und ihre Implikationen gegeben wird. Konzepte wie Quellen- und Kanalcodierung werden ebenso vorgestellt wie Fehlerkorrekturtechniken. Das letzte Kapitel stellt das moderne mobile Kommunikationsnetz vor.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Telekommunikationsnetze zu beschreiben und zu analysieren.
- die Grundlagen der Informationsübermittlung zu verstehen und wiederzugeben.
- die Informationstheorie zu verstehen und im Kontext der Nachrichtentechnik anzuwenden.
- die Mobilkommunikation zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Telekommunikationsnetze
   - 1.2 Informationsübertragung
2. Radiofrequenz Telekommunikation
   - 2.1 Vielfachzugrifftechniken
   - 2.2 Satellitennetzwerke
   - 2.3 Drahtlose Kommunikation
   - 2.4 Mehrwegempfang und Rayleigh Fading
   - 2.5 TDMA und CDMA drahtlose Kommunikationssysteme
3. Informationsnetzwerke
   - 3.1 Einführung
   - 3.2 Breitband-ISDN und ATM
   - 3.3 Vielfachzugriff in lokalen Netzen
   - 3.4 Internet und Inter-Networking

4. Einführung in die Informationstheorie und Kodierung
   - 4.1 Information, Entropie und Redundanz
   - 4.2 Quellenkodierung
   - 4.3 Binäre symmetrische Kanäle und Kanalkapazität
   - 4.4 Kanalcodierung
   - 4.5 Shannon-Hartley-Gesetz

5. Fehlerkorrekturverfahren
   - 5.1 Einführung
   - 5.2 Linearer Blockcode
   - 5.3 Zyklischer Code
   - 5.4 Faltungscode
   - 5.5 Turbo-Code

6. Mobilkommunikation
   - 6.1 Mobile Funkkommunikation
   - 6.2 Global System for Mobile Communications (GSM)
   - 6.3 General Packet Radio Service
   - 6.4 Universal Mobile Telecommunication System(UMTS)
   - 6.5 Wireless Local Area Network (WLAN)

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Ohm, J. (2010): Signalübertragung. Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme 11. Auflage, Springer, Berlin.
- Haykin, S. (2018): Communication Systems. 4. Auflage, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Lathi, B. (2010): Modern digital and analog communication systems. 4. Auflage, Oxford University Press, Oxford.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Mikroelektronik

Modulcode: DLBAETWME

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Elektronische Filter) / N.N. (Leistungselektronik)

Kurse im Modul

- Elektronische Filter (DLBAETWME01)
- Leistungselektronik (DLBAETWME02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Elektronische Filter • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Leistungselektronik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Elektronische Filter

- Grundstrukturen aktiver Filter und aktive Bausteine
- Kaskadentechnik und Filter Synthese
- Aktive Filter in SC-Technik
- Rechnergestützter Filterentwurf
- Linear Oszillatoren und Anwendungen

Leistungselektronik

Qualifikationsziele des Moduls

Elektronische Filter

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- mathematische Grundlagen von aktiven Filtern zu verstehen und anzuwenden.
- die Struktur und Elemente aktiver Filter zu verstehen und wiederzugeben.
- Designmethoden für aktive Filter zu verstehen anzuwenden.
- Oszillatoren sowie Anwendungen zu verstehen und zu analysieren.

Leistungselektronik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Leistungselektronik zu verstehen.
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Leistungsbauelementen zu verstehen und zu analysieren.
- Richterschaltungen zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Gleichspannungswandler zu verstehen und analysieren.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektronische Filter

Kurscode: DLBAETWME01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01

Beschreibung des Kurses

Elektronische Filter sind Schlüsselkomponenten in einer Vielzahl von Anwendungen. Im Bereich der Telekommunikation werden Bandpassfilter im Audiofrequenzbereich für Modems und Sprachverarbeitung verwendet. Hochfrequenz-Bandpassfilter werden zur Kanalwahl in Telefonzentralen eingesetzt. Datenerfassungssysteme benötigen in der Regel Anti-Aliasing-Tiefpassfilter sowie Tiefpass-Rauschfilter in ihren vorgeschalteten Signalkonditionierungsstufen.Aufgrund der hohen Bedeutung elektronischer Filter in der Mikroelektronik baut dieser Kurs das Know-how von Grund auf. Theoretische Grundlagen von elektrischen Schaltungen und Systemen werden im ersten Kapitel vorgestellt, gefolgt von einer detaillierten Diskussion von Filtertypen und Schaltungstopologien. Um die praktischen Aspekte des Filter-Designs hervorzuheben, ist ein Kapitel den computerbasierten Entwurfsverfahren gewidmet. Zum Schluss wird ein Überblick über Oszillatoren und Anwendungen gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- mathematische Grundlagen von aktiven Filtern zu verstehen und anzuwenden.
- die Struktur und Elemente aktiver Filter zu verstehen und wiederzugeben.
- Designmethoden für aktive Filter zu verstehen anzuwenden.
- Oszillatoren sowie Anwendungen zu verstehen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Grundlagen
   - 1.1 Die Vierpoltheorie
   - 1.2 Filtercharakteristiken zweiten Grades
   - 1.3 Der Referenztiefpass
   - 1.4 Tiefpass-Approximationen
   - 1.5 Frequenztransformationen

2. Schaltungsstrukturen aktiver Filter
   - 2.1 Serienschaltung aktiver Stufen
   - 2.2 Impedanzkonverter
   - 2.3 Mehrfachkopplung

3. Aktive Bausteine
   - 3.1 Operationsverstärker
   - 3.2 Der Impedanzkonverter
   - 3.3 Transimpedanzverstärker
   - 3.4 Transkonduktanzverstärker
   - 3.5 Stromförderer

4. Filter höheren Grades
   - 4.1 Einfach-Rückkopplung
   - 4.2 Zweifach-Gegenkopplung
   - 4.3 Stufen mit Impedanzkonverter
   - 4.4 Stufen mit endlichen Nullstellen
   - 4.5 Biquadratische Filterstufen und Universalfilter

5. Filtersynthese
   - 5.1 Komponentennachbildung
   - 5.2 Filterstrukturen mit Mehrfachkopplungen

6. Switched-Capacitor aktive Filter
   - 6.1 Zeitdiskrete Signalverarbeitung
   - 6.2 Grundschaltungen
   - 6.3 Entwurf von SC-Filtern
   - 6.4 Frequenzverhalten von SC-Filtern

7. Rechnergestützter Filterentwurf
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 PC-Programme zum Filterentwurf
   - 7.3 Optimierung

8. Oszillatoren
   - 8.1 Grundlagen der linearen Oszillatoren
   - 8.2 Oszillatorstrukturen
   - 8.3 Vierpol-Oszillatorschaltungen
   - 8.4 Zweipol-Oszillatorschaltungen

9. Anwendungsbeispiele
   - 9.1 Analoge Signalbearbeitung
   - 9.2 Kommunikationssysteme

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Von Wangenheim, L. (2008): Aktive Filter und Oszillatoren. 1. Auflage, Springer, Berlin. ▪ Sedra, A., Smith, K. (2015): Microelectronic Circuits. 7. Auflage, Oxford University Press, New York. ▪ Razavi, B. (2015): Design of Analog CMOS Integrated Circuits . 2. Auflage, McGraw-Hill Education, New York.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Leistungselektronik

Kurscode: DLBAETWME02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01

Beschreibung des Kurses

In der Welt der Elektroniktechnik sind Schaltungen, die Ingenieure entwerfen und verwenden, in der Regel dazu bestimmt Informationen umzuwandeln und zu verarbeiten. Dies gilt sowohl für den analogen als auch für den digitalen Schaltungsentwurf. Für die wichtige Aufgabe der Energieumwandlung und -kontrolle, die die wichtigste Voraussetzung für jedes Unterfangen ist, wenden wir uns jedoch dem Bereich der Leistungselektronik zu. Konkret beinhaltet dieses fortgeschrittene Thema die Untersuchung von elektronischen Schaltungen, die den Fluss der elektrischen Energie steuern sollen. Diese Schaltungen bearbeiten den Leistungsfluss auf Niveaus, die viel höher sind als die der einzelnen Geräte. In diesem Kurs werden die Leistungshalbleiterbauelemente vorgestellt und ihre Eigenschaften erklärt. Damit wird die Grundlage für die Erklärung der wichtigen Gleichrichterschaltungen und Leistungswandler gelegt. Während des gesamten Kurses liegt der Schwerpunkt auch auf den praktischen Aspekten der Leistungselektronik.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Leistungselektronik zu verstehen.
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Leistungsbauelementen zu verstehen und zu analysieren.
- Richterschaltungen zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Gleichspannungswandler zu verstehen und analysieren.

Kursinhalt

1. Einführung und Grundlagen
   - 1.1 Grundkonzepte der Leistungselektronik
   - 1.2 Anwendungsgebiete der Leistungselektronik
   - 1.3 Methoden der Leistungselektronik
   - 1.4 Aufbau leistungselektronischer Schaltungen

2. Die Leistungsdiode
   - 2.1 Die Diode als Schalter
   - 2.2 pn-Diode
   - 2.3 pin-Diode
   - 2.4 Nennleistungswerte
   - 2.5 Anwendungen

3. Leistungstransistoren
   - 3.1 Bipolartransistor
   - 3.2 Betriebsarten
   - 3.3 Der IG-Feldeffekttransistor (MOSFET)
   - 3.4 Der IG-Bipolar Transistor (IGBT)
   - 3.5 Treiberschaltungen

4. Thyristoren
   - 4.1 Aufbau, Wirkungsweise und Kennlinie
   - 4.2 Einschaltverhalten
   - 4.3 Ausschaltverhalten
   - 4.4 Arten und Typen
   - 4.5 Abschaltbarer Thyristor

5. Stromrichterschaltungen
   - 5.1 Grundlagen
   - 5.2 Wirkungsweisen und Einteilungen
   - 5.3 Leistungssteuerverfahren
   - 5.4 Einpuls-Mittelpunktschaltung M1
   - 5.5 Wechselwegschaltung W1

6. Wechselstromschaltungen
   - 6.1 Zweipuls-Mittelpunkt-Schaltung
   - 6.2 Die gesteuerte Mittelpunktschaltung M2C
   - 6.3 Zweipuls-Brücken-Gleichrichterschaltung B2

7. Dreiphasenwechselstrom
   - 7.1 Dreipulsige Mittelpunktschaltung
   - 7.2 Die Brückenschaltung B6
   - 7.3 Zündimpulse
   - 7.4 12-pulsige Schaltungen
   - 7.5 Höherpulsige Schaltungen

8. Lastgeführte Stromrichter
   - 8.1 Wechselrichtertypen
   - 8.2 Schwingkreiswechselrichter

9. Selbstgeführte Stromrichter
   - 9.1 Wechselrichter mit eingeprägter Spannung
   - 9.2 Wechselrichter mit eingeprägtem Strom

10. Gleichspannungswandler
    - 10.1 Tiefsetzsteller
    - 10.2 Gleichstromsteller
    - 10.3 Hochsetzsteller
    - 10.4 Hoch-Tiefsetzsteller
    - 10.5 Wandler Schaltungen

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Specovius, J. (2018): Grundkurs Leistungselektronik. 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Zach, F. (2015): Leistungselektronik. Ein Handbuch. 5. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Rashid, M. (Hrsg.) (2011): Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications. 3. Auflage, Elsevier, Amsterdam.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

6. Semester

Mechatronik

Modulcode: DLBAETWMT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Mario Boßlau (Fertigungsverfahren Industrie 4.0) / N.N. (Mechatronische Systeme)

Kurse im Modul

- Fertigungsverfahren Industrie 4.0 (DLBINGFVI01)
- Mechatronische Systeme (DLBROMSY01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Fertigungsverfahren Industrie 4.0 • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten Mechatronische Systeme • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Fertigungsverfahren Industrie 4.0

- Einführung in die Fertigungstechnik
- Fertigungshauptgruppen nach DIN 8580
- Additive Fertigungsverfahren
- Rapid Prototyping
- Rapid Tooling
- Direct/Rapid Manufacturing
- Cyber-physische Produktionsanlagen

Mechatronische Systeme

- Modellierung
- Elektrische Antriebe
- Maschinen und Antriebsstränge
- Antriebe und Sensoren

Qualifikationsziele des Moduls

Fertigungsverfahren Industrie 4.0

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Fertigungstechnik zu erklären.
- die aktuellen Veränderungen in der Fertigungstechnik durch Technologien wie der Additiven Fertigung und Megatrends wie Cyber Physical Systems darzustellen.
- verschiedene Fertigungsverfahren den Fertigungshauptgruppen nach DIN 8580 zuzuordnen.
- das grundlegende Prinzip additiver Fertigungsverfahren zu erklären.
- verschiedene additive Fertigungsverfahren voneinander abzugrenzen.
- die Begriffe Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Direct Manufacturing zu erläutern und ihnen jeweils einzelne Verfahren und Anwendungsbeispiele zuzuordnen.
- die Elemente und Eigenschaften Cyber-physischer Produktionsanlagen zu erklären.

Mechatronische Systeme

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der mathematischen Modellierung von technischen Systemen zu verstehen.
- gängige mechatronische Systeme zu modellieren und zu simulieren.
- mechatronische Systeme für eine bestimmte Anwendung anzuwenden.
- die Grundlagen von Aktoren, Sensoren und Systemintegration zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Fertigungsverfahren Industrie 4.0

Kurscode: DLBINGFVI01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden, ausgehend von traditionellen, standardisierten Fertigungstechniken, einen Überblick über solche Verfahren zu bieten, die durch technologische Entwicklungen unter dem Oberbegriff Industrie 4.0 die Produktionsprozesse beeinflusst haben und noch beeinflussen. Dazu zählen insbesondere technologische Fortschritte bei den additiven Fertigungsverfahren, die Anwendungen wie das Rapid Prototyping, Rapid Tooling und das Direct Manufacturing ermöglichen. Abschließend behandelt der Kurs die Folgen der Digitalisierung und Vernetzung von Produktionsanlagen und deren Elemente im Sinne eines Cyber-physischen Systems.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Fertigungstechnik zu erklären.
- die aktuellen Veränderungen in der Fertigungstechnik durch Technologien wie der Additiven Fertigung und Megatrends wie Cyber Physical Systems darzustellen.
- verschiedene Fertigungsverfahren den Fertigungshauptgruppen nach DIN 8580 zuzuordnen.
- das grundlegende Prinzip additiver Fertigungsverfahren zu erklären.
- verschiedene additive Fertigungsverfahren voneinander abzugrenzen.
- die Begriffe Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Direct Manufacturing zu erläutern und ihnen jeweils einzelne Verfahren und Anwendungsbeispiele zuzuordnen.
- die Elemente und Eigenschaften Cyber-physischer Produktionsanlagen zu erklären.

Kursinhalt

1. Einführung in die Fertigungstechnik
   - 1.1 Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge in der Fertigungslehre
   - 1.2 Historische Entwicklung der Fertigung
   - 1.3 Die Diskussion über den Long Tail

2. Fertigungshauptgruppen nach DIN 8580
   - 2.1 Urformen
   - 2.2 Umformen
   - 2.3 Trennen (Zerteilen, Zerspanung, Abtragen)
   - 2.4 Fügen
   - 2.5 Beschichten
   - 2.6 Stoffeigenschaftsändern

3. Additive Fertigungsverfahren
   - 3.1 Grundprinzip und rechtliche Aspekte
   - 3.2 Stereolithographie (STL)
   - 3.3 Selektives Lasersintern und selektives Strahlschmelzen mit Laser- oder Elektronenstrahl
   - 3.4 Fused Deposition Modeling (FDM)
   - 3.5 Multi-Jet Modeling (MJM) und Poly-Jet-Verfahren (PJM)
   - 3.6 3D-Druckverfahren (3DP)
   - 3.7 Laminierverfahren
   - 3.8 Maskensintern

4. Rapid Prototyping
   - 4.1 Begriffsbestimmung
   - 4.2 Strategische und operative Aspekte
   - 4.3 Anwendungsgebiete und -beispiele

5. Rapid Tooling
   - 5.1 Begriffsbestimmung, strategische und operative Aspekte
   - 5.2 Indirekte und direkte Verfahren

6. Direct/Rapid Manufacturing
   - 6.1 Potentiale und Anforderungen an die Verfahren
   - 6.2 Umsetzung, Anwendungsgebiete und -beispiele

7. Cyber-physische Produktionsanlagen
   - 7.1 Herleitung der Begriffe Industrie 4.0 und Cyber-physische Systeme
   - 7.2 Megatrend Cyber Physical Systems (CPS)
   - 7.3 Definition Cyber-physische Produktionsanlage
   - 7.4 Auswirkungen auf Planung und Betrieb von Produktionsanlagen
   - 7.5 Dynamische Rekonfiguration und Migration von Produktionsanlagen

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Anderson, C. (2012): Makers. The new industrial revolution. Crown Business, New York. ▪ Bauernhansl, Thomas/Hompel, M. ten/Vogel-Heuser, B. (Hrsg.) (2014): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung – Technologien – Migration. Springer, Wiesbaden. ▪ Gebhardt, A. (2012): Understanding Additive Manufacturing. Rapid Prototyping – Rapid Tooling – Rapid Manufacturing. Hanser, München/Cincinnati. ▪ Lachmayer, R./Lippert, R. B./Fahlbusch, T. (Hrsg.) (2016): 3D-Druck beleuchtet. Additive Manufacturing auf dem Weg in die Anwendung. Springer, Berlin/Heidelberg. ▪ Wittenstein, M. et al. (Hrsg.) (2015): Intelligente Vernetzung in der Fabrik. Industrie 4.0. Umsetzungsbeispiele für die Praxis. Fraunhofer Verlag, Stuttgart.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	Kursart
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Mechatronische Systeme

Kurscode: DLBROMSY01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

In zahlreichen Prozessen und Produkten findet zunehmend eine Kombination von traditioneller und fortgeschrittener Mechanik mit Elektronik statt. Insbesondere bei der Informationsverarbeitung führt diese Entwicklung zu einem sogenannten mechatronischen System, mit dem Ziel, die Gesamtleistung zu verbessern. Dieser Kurs veranschaulicht die Entwicklung der Mechatronik und konzentriert sich auf einige wichtige Aspekte, u.a. Modellierungstechniken, die für die Systemsimulation, den Entwurf und die Optimierung relevant sind, elektrische Antriebe, Maschinen und Antriebsstränge, sowie Antriebe und Sensoren.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der mathematischen Modellierung von technischen Systemen zu verstehen.
- gängige mechatronische Systeme zu modellieren und zu simulieren.
- mechatronische Systeme für eine bestimmte Anwendung anzuwenden.
- die Grundlagen von Aktoren, Sensoren und Systemintegration zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Mechatronische Systeme
   - 1.2 Beispiele

2. Modellierung
   - 2.1 Grundlegende Gleichungen
   - 2.2 Energiebilanz
   - 2.3 Verbindung von Prozesselementen
   - 2.4 Dynamik mechanischer Systeme
   - 2.5 Mechanische Elemente

3. Elektrische Antriebe
   - 3.1 Elektromagnete
   - 3.2 Gleichstrommotoren
   - 3.3 Wechselstrommotoren

4. Maschinen und Antriebsstränge
   - 4.1 Maschinen
   - 4.2 Merkmale und Stabilität von Maschinen
   - 4.3 Motoren und Pumpen
   - 4.4 Antriebsstränge von Kraftfahrzeugen
   - 4.5 Signalenergie
   - 4.6 Anwendungen

5. Aktoren und Sensoren
   - 5.1 Grundlegende Strukturen
   - 5.2 Elektromechanische Antriebe
   - 5.3 Hydraulische Stellantriebe
   - 5.4 Pneumatische Stellantriebe
   - 5.5 Unkonventionelle Aktuatoren

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Boukas, E. K./Al-Sunni, F. M. (2012): Mechatronic systems: Analysis, design and implementation. Springer, Berlin.
- Davim, J. P. (2011): Mechatronics. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
- Isermann, R. (2005): Mechatronic systems: Fundamentals. Springer, London.
- Janschek, K./Richmond, K. (2012): Mechatronic systems design methods, models, concepts. Springer, Berlin.

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBROMSY01_D

Sensortechnik

Modulcode: DLBAETWST

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	▪ keine ▪ DLBROST01_D	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung) / N.N. (Projekt: Sensoren und Aktoren)

Kurse im Modul

- Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung (DLBROEICR02_D)
- Projekt: Sensoren und Aktoren (DLBAETWST02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten Projekt: Sensoren und Aktoren • Studienformat "Fernstudium": Schriftliche Ausarbeitung: Projektbericht

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung

- Einführung in die natürliche Sprachverarbeitung
- Einführung in die Bildverarbeitung
- Anwendungen in der Robotik

Projekt: Sensoren und Aktoren

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen vertiefenden Einblick in die Sensorik zu ermöglichen. Dabei stehen sowohl Aspekte aus der Hardware, d.h. die typischen Bauteile, die für industrielle Sensoren genutzt werden, als auch Software-Aspekte, insbesondere die Verarbeitung und Auswertung von Sensor-Signalen im Fokus. Somit wird den Studierenden ein ganzheitlicher und praktischer Einblick in die industrielle Anwendung von Sensortechnik gegeben.

Qualifikationsziele des Moduls

Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- zentrale Probleme und Herausforderungen der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung zu benennen.
- gängige Methoden der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung zu verstehen.
- gängige Anwendungsszenarien, in denen Techniken der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung angewendet werden, zu nennen.
- grundlegende Sprachverarbeitungs- und Bildverarbeitungslösungen für den Einsatz in der Robotik zu entwerfen.

Projekt: Sensoren und Aktoren

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- typische industrielle Einsatzfälle von Sensoren zu beschreiben.
- Hardware für den industriellen Einsatz von Sensoren auszuwählen.
- elektrische Schaltungen zur Verarbeitung von Sensorsignalen zu gestalten und zu berechnen.
- Algorithmen zur Signalverarbeitung von Sensorsignalen zu entwickeln.
- aktuelle industrielle Fragestellungen der Sensorik einzuordnen und wiederzugeben.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus den Bereichen Data Science & Artificial Intelligence und Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung

Kurscode: DLBROEICR02_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Innovative Roboter, die zur so genannten Generation 3.0 gehören, müssen die Umwelt in vielerlei Hinsicht wahrnehmen und verstehen können, zum Beispiel durch Sehen und Sprachverständnis und -verarbeitung. Dieser Kurs führt in die Themen natürliche Sprach- und Bildverarbeitung ein und diskutiert die wichtigsten Techniken beider Bereiche sowie deren Anwendung in der Robotik.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- zentrale Probleme und Herausforderungen der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung zu benennen.
- gängige Methoden der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung zu verstehen.
- gängige Anwendungsszenarien, in denen Techniken der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung angewendet werden, zu nennen.
- grundlegende Sprachverarbeitungs- und Bildverarbeitungslösungen für den Einsatz in der Robotik zu entwerfen.

Kursinhalt

1. Einführung in die natürliche Sprachverarbeitung
   - 1.1 Geschichte
   - 1.2 Grundlagen und Konzepte der natürlichen Sprachverarbeitung
   - 1.3 Methoden zur Feature Extraction
2. Anwendungen der natürlichen Sprachverarbeitung
   - 2.1 Topic Modeling
   - 2.2 Textextraktion und Textgenerierung
   - 2.3 Sentiment analysis
   - 2.4 Übersetzung
   - 2.5 Chatbots

3. Einführung in die Bildverarbeitung
   - 3.1 Licht und Farbe
   - 3.2 Bildentstehung
   - 3.3 Bildverarbeitung
   - 3.4 Feature Extraction
   - 3.5 Stereo Vision

4. Anwendungen der Bildverarbeitung
   - 4.1 Bildklassifikation, Bewegungsverfolgung
   - 4.2 Semantische Segmentierung
   - 4.3 Objektidentifizierung und -verfolgung
   - 4.4 Eigengesichter und Gesichtserkennung

5. Natürliche Sprachverarbeitung und Bildverarbeitung in der Robotik
   - 5.1 Kamera-Kalibrierung
   - 5.2 Lagerbestimmung
   - 5.3 Visual Servoing
   - 5.4 Mensch-Maschine-Interaktion
   - 5.5 Datenschutz

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Bird S., Klein, E./Loper, E. (2009): Natural language processing with Python. 2nd ed., O'Reilly, Sebastopol, CA.
- Fisher, R. B., et al (2016) : Dictionary of computer vision and image processing. John Wiley & Sons, Chichester.
- Jurafsky, D./Martin, J. H. (2008): Speech and language processing. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Szelski, R. (2011): Computer vision: Algorithms and applications. 2nd ed., Springer VS, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Projekt: Sensoren und Aktoren

Kurscode: DLBAETWST02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROST01_D

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen ganzheitlichen Einblick in die industrielle Sensortechnik zu vermitteln. Sensoren erfüllen im industriellen Kontext wichtige Aufgaben. Vermittelte Schwerpunkte des Kurses sind der Aufbau von Sensoren, die Sensor-Signalverarbeitung mithilfe elektrischer Schaltungen sowie die Auswertung von Sensor-Signalen mithilfe von Methoden der Signalverarbeitung.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- typische industrielle Einsatzfälle von Sensoren zu beschreiben.
- Hardware für den industriellen Einsatz von Sensoren auszuwählen.
- elektrische Schaltungen zur Verarbeitung von Sensorsignalen zu gestalten und zu berechnen.
- Algorithmen zur Signalverarbeitung von Sensorsignalen zu entwickeln.
- aktuelle industrielle Fragestellungen der Sensorik einzuordnen und wiederzugeben.

Kursinhalt

- Im Rahmen des Kurses bearbeiten die Studierenden selbstständig eine Aufgabenstellung aus der Sensorik. Dabei sind sowohl die Bauelemente auszuwählen, als auch die entsprechenden Schaltungen zur Sensorsignalverarbeitung auszulegen und zu gestalten. Weiterhin wird die entsprechende Signalverarbeitung durch die Studierenden implementiert. Ein Projektbericht fasst die Ergebnisse dieser einzelnen Prozessschritte für eine konkrete Aufgabenstellung zusammen. Ergebnis ist ein gesamtheitliches Konzept für eine konkrete industrielle Messaufgabe bestehend aus:
  - Der Auswahl eines Sensors zur Bewältigung der Messaufgabe. Recherche zu verschiedenen Messprinzipien und Auswahl eines Messprinzips inklusive konkretem Sensortyp.
  - Der Auslegung und Berechnung der elektrischen Schaltung zur Sensorsignalverarbeitung
  - Der Gestaltung der Algorithmen zur Auswertung der Messdaten mithilfe automatisierter Signalverarbeitung in Python oder Matlab.
- Damit soll eine ganzheitliche und praktische Perspektive auf mögliche Herausforderungen im Berufsalltag von Ingenieur*innen ermöglicht werden. Die Messaufgaben sind:
  - Geometrische Messtechnik: in einer Werkzeugmaschine soll die Oberfläche des gefertigten Bauteils geprüft werden.

- Bildverarbeitung: Kunststoffspritzgussteile sollen automatisiert auf Lunker und Grate geprüft werden.
- Mechanische Messgrößen: Mithilfe von Dehnungsmessstreifen soll die Festigkeit einer Rohrleitung überprüft werden.
- Temperaturmesstechnik: Das Abkühlen von Gussteilen soll automatisiert überwacht werden.
- Messen von Schwingungen: Ein Bauteil eines KFZs soll hinsichtlich Anregungen aus der Umgebung untersucht werden.
- Messen der Luftfeuchtigkeit: In einem Werk eines Automobilzulieferers in tropischen Klima soll der Zustand der Werkshalle kontinuierlich überwacht werden.
- Optische Messtechnik: Die Transparenz eines Materials soll kontinuierlich überwacht werden.
- Härtemessung: Stahlbauteile sollen hinsichtlich ihrer mechanischen Festigkeit und Härte überprüft werden.

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Bernstein, H. (2014): Messelektronik und Sensoren - Grundlagen der Messtechnik, Sensoren, analoge und digitale Signalverarbeitung. Springer, Heidelberg.
- Hering, E./Schönfelder, G. (2018): Sensoren in Wissenschaft und Technik - Funktionsweise und Einsatzgebiete. Springer, Heidelberg.
- Hesse, S./Schnell, G. (2018): Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Funktion – Ausführung – Anwendung. Springer, Heidelberg.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Projekt

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Projektbericht

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
120 h	0 h	30 h	0 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☐ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☐ Audio	☑ Folien
☐ Musterklausur	

Elektromobilität

Modulcode: DLBAETWEM

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01, DLBAETESF01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Elektrische Antriebstechnik) / N.N. (Batterietechnik)

Kurse im Modul

- Elektrische Antriebstechnik (DLBAETWEM01)
- Batterietechnik (DLBAETWEM02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Elektrische Antriebstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Batterietechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Elektrische Antriebstechnik

- Stationäres Verhalten elektrischer Antriebe
- Thermomanagement in elektrischen Antrieben
- Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe
- Ansteuerung von elektrischen Maschinen sowie Drehzahlsteuerung und -regelung
- Schutz von elektrischen Antrieben
- Elektrische Antriebslösungen in der Fahrzeugtechnik

Batterietechnik

- Einführung
- Kondensatoren
- Akkumulatoren
- Lithiumionen-Batterien
- Batterieproduktion
- Rohstoffe und Recycling

Qualifikationsziele des Moduls

Elektrische Antriebstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Eigenschaften elektrischer Antriebe im stationären und instationären Betrieb zu kennen, zu modellieren und zu erklären.
- die Besonderheiten im Thermomanagement und bei der Drehzahlregelung elektrischer Antriebe zu erläutern.
- für eine gegebene Problemstellung die geeignete Antriebsform auszuwählen und deren Auslegung durchzuführen.
- die Besonderheiten verschiedener (teil-)elektrischer Antriebsformen in Fahrzeugen zu diskutieren.

Batterietechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Technik und Einsatzgebiete von Energiespeichern für die Energiewende wiederzugeben.
- Energiespeicher auszuwählen und zu dimensionieren.
- die Funktionsweise der Lithium-Ionen-Technik wiederzugeben.
- Besonderheiten der Batterieproduktion und des Recyclings von Batterien zu erläutern.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektrische Antriebstechnik

Kurscode: DLBAETWEM01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01, DLBAETESF01

Beschreibung des Kurses

Durch aktuelle technische und politische Entwicklungen gewinnen elektrische Antriebe - sei es in stationären Maschinen, im PKW oder im E-Bike - zunehmend an Bedeutung. Elektrische Antriebe sind in vielfältigen Formen, Bauweisen und Leistungsklassen zu finden. Fachkenntnisse zu den Besonderheiten elektrischer Antriebe gehören zu den Schlüsselqualifikationen von Elektrotechnik-Ingenieuren. Die Inhalte des Moduls fokussieren sich daher auf die Grundlagen verschiedener Arten und Betriebsweisen von elektrischen Antrieben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Eigenschaften elektrischer Antriebe im stationären und instationären Betrieb zu kennen, zu modellieren und zu erklären.
- die Besonderheiten im Thermomanagement und bei der Drehzahlregelung elektrischer Antriebe zu erläutern.
- für eine gegebene Problemstellung die geeignete Antriebsform auszuwählen und deren Auslegung durchzuführen.
- die Besonderheiten verschiedener (teil-)elektrischer Antriebsformen in Fahrzeugen zu diskutieren.

Kursinhalt

1. Stationäres Verhalten elektrischer Antriebe
   - 1.1 Lastkennlinien und Lastfälle
   - 1.2 Gleichstrommaschine
   - 1.3 Asynchronmaschinen
   - 1.4 Synchronmaschinen
   - 1.5 Getriebe

2. Thermomanagement in elektrischen Antrieben
   - 2.1 Grenztemperaturen und Isolationsklassen
   - 2.2 Wärmeabfuhr, Wärmeübergang, Wärmeleitung
   - 2.3 Wärmequellen
   - 2.4 Kühlsysteme

3. Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe
   - 3.1 Skin-Effekt
   - 3.2 Mechanische und elektromechanische Zeitkonstanten
   - 3.3 Umrechnung mechanischer Größen in elektrische Größen
   - 3.4 Besonderheiten im dynamischen Verhalten von Gleichstrommaschinen
   - 3.5 Besonderheiten im dynamischen Verhalten von Wechselstrommaschinen

4. Ansteuerung von elektrischen Maschinen sowie Drehzahlsteuerung und -regelung
   - 4.1 Gleichstrommaschine
   - 4.2 Asynchronmaschinen
   - 4.3 Synchronmaschinen

5. Schutz von elektrischen Antrieben
   - 5.1 Überlastung
   - 5.2 Störungen durch Einspeisung
   - 5.3 Störungen durch Umgebung

6. Elektrische Antriebslösungen in der Fahrzeugtechnik
   - 6.1 Hybrid-Technik
   - 6.2 Brennstoffzellen
   - 6.3 Batterieelektrische Fahrzeuge

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Constantinescu-Simon, L./Fransua, A./Saal, K. (2013): Elektrische Maschinen und Antriebssysteme: Komponenten, Systeme, Anwendungen. Springer, Berlin.
- Fischer, R. (2011): Elektrische Maschinen. 15. Auflage, HANSER Verlag, München.
- Pyrhonen, J./Jokinen, T./Hrabovcova, V. (2013): Design of rotating electrical machines. 2. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Riefenstahl, U. (2000): Elektrische Antriebstechnik. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Batterietechnik

Kurscode: DLBAETWEM02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01, DLBAETESF01

Beschreibung des Kurses

Durch Fortschritt in der Wissenschaft und Technik, aber auch durch politischen Willen, sind batterieelektrische Speicher für stationäre und bewegte Anwendungen eine Alternative zu herkömmlichen Methoden der Energiebereitstellung und -speicherung geworden. Batteriesysteme finden neben dem Einsatz in klassischen Geräten der Consumer-Elektronik in neuen Anwendungsfeldern gebrauch wie in PKWs, E-Bikes oder E-Rollern. Fachkenntnisse zu den Besonderheiten von Batteriesystemen gehören zu den vertiefenden Qualifikationen von Elektrotechnik-Ingenieuren. Die Inhalte des Moduls fokussieren sich daher auf die Grundlagen verschiedener Arten der elektrischen Energiespeicherung sowie auf Akkumulatoren und Batteriesysteme im Speziellen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Technik und Einsatzgebiete von Energiespeichern für die Energiewende wiederzugeben.
- Energiespeicher auszuwählen und zu dimensionieren.
- die Funktionsweise der Lithium-Ionen-Technik wiederzugeben.
- Besonderheiten der Batterieproduktion und des Recyclings von Batterien zu erläutern.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Übersicht zu (elektrischen) Energiespeichern
   - 1.2 Anwendungsfälle und Besonderheiten
2. Kondensatoren
   - 2.1 Standardkondensatoren
   - 2.2 Doppelschichtkondensatoren
   - 2.3 Hybridkondensatoren

3. Akkumulatoren
   - 3.1 Chemische Energie
   - 3.2 Redox-Systeme
   - 3.3 Galvanische Zellen
   - 3.4 Blei-Akkumulatoren

4. Lithiumionen-Batterien
   - 4.1 Kathoden- und Anodenmaterialien
   - 4.2 Elektrolyte und Separatoren
   - 4.3 Sensorik
   - 4.4 Modellierung

5. Batterieproduktion
   - 5.1 Fertigungsprozesse für Lithium-Ionen-Zellen
   - 5.2 Zellfertigung
   - 5.3 Prüfverfahren
   - 5.4 Impedanz-Spektroskopie

6. Rohstoffe und Recycling
   - 6.1 Rohstoffe für Batterien
   - 6.2 Recycling von Batterien und Akkumulatoren

7. Batteriemanagementsysteme
   - 7.1 Motivation für Batteriemanagement
   - 7.2 Funktionsweise eines Batteriemanagementsystems
   - 7.3 Typenspezifische Besonderheiten

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Korthauer, R. (Ed.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Springer, Berlin.
- Kurzweil, P./Dietlmeier, O. K. (2015): Elektrochemische Speicher. Springer, Wiesbaden.
- Sterner, M./Stadler, I. (2014): Energiespeicher-Bedarf, Technologien, Integration. Springer, Berlin.
- Zahoransky, R. (2015): Energietechnik. Springer, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Robotik

Modulcode: DLBAETWRO

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Robotische Handling-Systeme) / N.N. (Mobile Robotik)

Kurse im Modul

- Robotische Handling-Systeme (DLBROEIRA01_D)
- Mobile Robotik (DLBROESR01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Robotische Handling-Systeme • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten Mobile Robotik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Robotische Handling-Systeme

- Handhabungstechnik
- Zuführsysteme
- Endeffektor/Manipulator/Greifer
- Materialfluss

Mobile Robotik

- Lokomotion
- Kinematik und Dynamik
- Perzeption
- Mobile Manipulatoren
- Bewegungs- und Aufgabenplanung
- Localization and Mapping

Qualifikationsziele des Moduls

Robotische Handling-Systeme

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe und Elemente der konventionellen sowie der flexibel automatisierten Handhabe- und Montagetechnik zuzuordnen.
- Prozesse in der Handhabung zu analysieren.
- Methoden der Entwicklung von Montage- und Handhabeaufgaben zu gestalten.
- durch die Analyse Einfluss auf die Bauteilegestaltung zu nehmen, sodass bereits während der Konstruktion fertigungsgerecht konstruiert werden kann.

Mobile Robotik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Fortbewegung, Kinematik und Dynamik mobiler Roboter zu verstehen.
- einen mobilen Roboter auf Rädern, Beinen oder in der Luft zu modellieren und zu simulieren.
- gemeinsame Ansätze für die Lokalisierung und Abbildung zu verstehen.
- Bahn-, Bewegungs- und Aufgabenplanungsalgorithmen anzuwenden und zu simulieren.
- mobile Manipulatoren zu simulieren und zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Robotische Handling-Systeme

Kurscode: DLBROEIRA01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Beim Handhaben wird eine definierte Orientierung eines geometrisch definierten Objekts entweder geschaffen oder für eine begrenzte Zeit aufrechterhalten. Dabei sind typische Handhabungseinrichtungen, wie Industrieroboter oder Einlegegeräte, programmgesteuert. In diesem Kurs wird ein Überblick über die Standards der konventionellen Handhabungstechnik gegeben. Außerdem werden die Kenntnisse in der flexiblen Handhabungstechnik vertieft, wobei typische Pick and Place-Anwendungen und die Greifertechnik im Fokus stehen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe und Elemente der konventionellen sowie der flexibel automatisierten Handhabe- und Montagetechnik zuzuordnen.
- Prozesse in der Handhabung zu analysieren.
- Methoden der Entwicklung von Montage- und Handhabeaufgaben zu gestalten.
- durch die Analyse Einfluss auf die Bauteilegestaltung zu nehmen, sodass bereits während der Konstruktion fertigungsgerecht konstruiert werden kann.

Kursinhalt

1. Einleitung
   - 1.1 Definitionen
   - 1.2 Anforderungen
2. Handhabungsobjekte
   - 2.1 Werkstückordnungen
   - 2.2 Werkstückverhalten (Stabilität/Bewegungsabläufe)
   - 2.3 Handhabungsgerechte Werkstückgestaltung
   - 2.4 Montagegerechte Werkstückgestaltung
3. Handhabungsvorgänge
   - 3.1 Funktionen
   - 3.2 Darstellungen
   - 3.3 Funktionspläne

4. Standard- und Zuführsysteme
   - 4.1 Speicher
   - 4.2 Bewegungssysteme
   - 4.3 Zuführung
   - 4.4 Verzweigen
   - 4.5 Sortieren
   - 4.6 Zuteilen
   - 4.7 Sicherungseinrichtungen
   - 4.8 Überwachungssysteme

5. Flexible Handhabungstechnik
   - 5.1 Aufgaben und Arten (IR, Cobot)
   - 5.2 Pick and Place
   - 5.3 Antriebe
   - 5.4 Greiftechnik

6. Transfersysteme
   - 6.1 Werkstückträger (WT)
   - 6.2 Verkettung

7. Sicherheit
   - 7.1 Sicherheitstechnische Anforderungen
   - 7.2 Störung im Betrieb

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Haun, M. (2013): Handbuch Robotik. Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter. 2. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Berlin.
- Hesse, S. (2016): Grundlagen der Handhabungstechnik. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag, München.
- Hesse, S. (2016): Taschenbuch. Robotik - Montage – Handhabung. 2., neu bearbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München.
- Maier, H. (2016): Grundlagen der Robotik. VDE Verlag GmbH, Berlin.
- Wolf, A./Schunk, H. (2016): Greifer in Bewegung. Faszination der Automatisierung von Handhabungsaufgaben. 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, München.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Mobile Robotik

Kurscode: DLBROESR01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Moderne Roboter sind mobile Roboter, die sich im Raum bewegen und Aufgaben selbständig ausführen können. Dies wird zum Beispiel von Haushaltsrobotern oder von Robotern, die in Lagerhallen arbeiten, übernommen. In den letzten Jahren wurden solche Roboter durch die Implementierung fortschrittlicher Lokalisierungs- und Aufgabenplanungsalgorithmen verbessert, die auf den Grundlagen der Kinematik und Dynamik mobiler Roboter basieren. Dieser Kurs beginnt mit einer Einführung in die Hauptkonzepte der Roboterbewegung und stellt die drei Hauptkategorien mobiler Roboter vor, nämlich Laufroboter, Rollroboter und Flugroboter (oft Drohnen genannt).Der zweite Schwerpunkt liegt auf den notwendigen mathematischen Grundlagen. Dieser Kurs behandelt daher die Kinematik und Dynamik mobiler Roboter. Die Thematik der Wahrnehmung der umgebenden Welt durch mobile Roboter wird in einem dritten Teil dieses Kurses ausführlich behandelt, in dem Sensoren für mobile Roboter zusammen mit einer Einführung in fortgeschrittene Themen wie Robot Vision und Bildverarbeitung vorgestellt werden. Der letzte Teil dieses Kurses beschreibt die wichtigsten Ansätze zur Lokalisierung, Abbildung und Bewegungs- und Aufgabenplanung. Ein kurzer Überblick über die Kombination von mobilen Robotern und Manipulatoren, d.h. mobilen Manipulatoren, wird ebenfalls gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Fortbewegung, Kinematik und Dynamik mobiler Roboter zu verstehen.
- einen mobilen Roboter auf Rädern, Beinen oder in der Luft zu modellieren und zu simulieren.
- gemeinsame Ansätze für die Lokalisierung und Abbildung zu verstehen.
- Bahn-, Bewegungs- und Aufgabenplanungsalgorithmen anzuwenden und zu simulieren.
- mobile Manipulatoren zu simulieren und zu verstehen.

Kursinhalt

1. Fortbewegung
   - 1.1 Grundlagen
   - 1.2 Mobile Laufroboter
   - 1.3 Mobile Rollroboter
   - 1.4 Mobile Flugroboter

2. Kinematik
   - 2.1 Grundlagen
   - 2.2 Kinematische Modelle und Einschränkungen
   - 2.3 Manövrierbarkeit mobiler Roboter
   - 2.4 Arbeitsbereich für mobile Roboter
   - 2.5 Anwendungen

3. Dynamik
   - 3.1 Grundlagen
   - 3.2 Dynamische Modellierung
   - 3.3 Beispiele

4. Wahrnehmung
   - 4.1 Sensoren für mobile Roboter
   - 4.2 Positions- und Geschwindigkeitssensoren
   - 4.3 Beschleunigungsmesser
   - 4.4 Inertiale Messeinheit
   - 4.5 Abstandssensoren
   - 4.6 Vision-Sensoren
   - 4.7 Robot Vision und Bildverarbeitung
   - 4.8 Globales Positionierungssystem

5. Mobile Manipulatoren
   - 5.1 Grundlagen
   - 5.2 Modellierung
   - 5.3 Beispiele

6. Pfad-, Bewegungs- und Aufgabenplanung
   - 6.1 Grundlagen
   - 6.2 Pfad-Planung
   - 6.3 Planung der Bewegung
   - 6.4 Aufgabenplanung

7. Lokalisierung und Abbildung
   - 7.1 Sensormängel
   - 7.2 Relative Lokalisierung
   - 7.3 Absolute Lokalisierung
   - 7.4 Lokalisierung, Kalibrierung und Sensorfusion
   - 7.5 Gleichzeitige Lokalisierung und Mapping
   - 7.6 Beispiele

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Corke, P. (2017): Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms In MATLAB. 2nd ed., Springer International Publishing, Cham.
- Siciliano, B./Khatib, O. (eds.) (2016): Springer Handbook of Robotics. Springer International Publishing, Cham.
- Siegwart, R./Nourbakhsh, I. R./Scaramuzza, D. (2011): Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, Cambridge, MS.
- Tzafestas, S. G. (2013): Introduction to Mobile Robot Control. Elsevier Inc, Amsterdam.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBROESR01_D

Erneuerbare Energien

Modulcode: DLBAETWEE

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Kraftwerkstechnik) / N.N. (Regenerative Energien)

Kurse im Modul

- Kraftwerkstechnik (DLBAETWEE01)
- Regenerative Energien (DLBAETWEE02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Kraftwerkstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Regenerative Energien • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Kraftwerkstechnik

- Einführung in die Energieumwandlung und Typen von Energieträgern
- Grundlagen der Thermodynamik
- Konventionelle Kraftwerksprozesse und Netzstruktur für die Energieübertragung

Regenerative Energien

- Grundbegriffe regenerativer Energie
- Regenerative Gewinnung von Wärme
- Regenerative Energieerzeugung mit Lichtenergie, Wasser- und Windkraft
- Verwertung von Biomasse und Müll
- Politische Rahmenbedingungen erneuerbarer Energien

Qualifikationsziele des Moduls

Kraftwerkstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Kraftwerksprozesse zu verstehen.
- thermodynamischen Grundlagen der Kraftwerkstechnik zu verstehen.
- Wirkungsgrade von Prozessen zu berechnen.
- Prozesse zur Energieumwandlung zu berechnen.
- die Netzstruktur zur Energieübertragung zu verstehen.

Regenerative Energien

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der regenerativen Energie wiederzugeben und zu verstehen.
- Prozesse der Geothermie und Solarthermie zu verstehen.
- die Funktion von Wärmepumpen zu verstehen und zugehörige Prozesse auszulegen.
- Prozesse zur Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie zu verstehen.
- Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie zu berechnen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf den Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Kraftwerkstechnik

Kurscode: DLBAETWEE01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen Überblick über Zusammenhänge der Energietechnik zu geben. Dabei werden verschiedene Kraftwerksprozesse zur Energiewandlung betrachtet und analysiert, wie daraus elektrische Energie erzeugt und übertragen werden kann.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Kraftwerksprozesse zu verstehen.
- thermodynamischen Grundlagen der Kraftwerkstechnik zu verstehen.
- Wirkungsgrade von Prozessen zu berechnen.
- Prozesse zur Energieumwandlung zu berechnen.
- die Netzstruktur zur Energieübertragung zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung in die Energieumwandlung
   - 1.1 Formen der Energie
   - 1.2 Grundbegriffe der Kraftwerkstechnik
   - 1.3 Wärmeenergie und elektrische Energie
   - 1.4 Energiewandlung
   - 1.5 Wirkungsgrad
2. Typen von Energieträgern
   - 2.1 Primärenergieträger
   - 2.2 Sekundäre Energieträger
   - 2.3 Brennstoffe und ihre Eigenschaften

3. Grundlagen der Thermodynamik
   - 3.1 Erster Hauptsatz der Thermodynamik
   - 3.2 Innere Energie, Wärme und Arbeit
   - 3.3 Enthalpie
   - 3.4 Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
   - 3.5 Entropie

4. Thermodynamische Kraftwerksprozesse
   - 4.1 Grundlagen von Kreisprozessen
   - 4.2 Wärmekraftmaschinen
   - 4.3 Zustandsänderungen bei Kraftwerksprozessen
   - 4.4 Beispiele

5. Konventionelle Kraftwerksprozesse
   - 5.1 Chemische Umwandlungen bei der Verbrennung
   - 5.2 Dampfkraftwerke
   - 5.3 Kernspaltung und Kernfusion
   - 5.4 Thermischer Wirkungsgrad

6. Netzstruktur für die Energieübertragung
   - 6.1 Umwandlung von Wärme in elektrische Energie
   - 6.2 Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie
   - 6.3 Schaltungstechnik bei AC- und DC-Antrieben
   - 6.4 Übertragung elektrischer Energie
   - 6.5 Verteilung elektrischer Energie

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Heintz, A. (2017): Thermodynamik – Grundlagen und Anwendungen. Springer, Wiesbaden.
- Oeding, D./Oswald, B.R. (2016): Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer, Wiesbaden.
- Strauss, K. (2016): Kraftwerkstechnik - zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen. Springer, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Regenerative Energien

Kurscode: DLBAETWEE02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen Überblick über Technologien der regenerativen Energie zu geben. Dabei wird zunächst thematisiert, wie Wärme mithilfe von Geothermie und Solarthermie gewonnen werden kann. Weiterhin werden die Grundlagen zur Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft und Solarenergie vorgestellt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der regenerativen Energie wiederzugeben und zu verstehen.
- Prozesse der Geothermie und Solarthermie zu verstehen.
- die Funktion von Wärmepumpen zu verstehen und zugehörige Prozesse auszulegen.
- Prozesse zur Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie zu verstehen.
- Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie zu berechnen.

Kursinhalt

1. Grundbegriffe regenerativer Energie
   - 1.1 Erntefaktor und energetische Amortisationszeit
   - 1.2 Kohlendioxidamortisation
   - 1.3 Energieeffizienz
2. Regenerative Gewinnung von Wärme
   - 2.1 Wärmepumpen
   - 2.2 Thermodynamische Betrachtung von Wärmepumpen
   - 2.3 Geothermie
   - 2.4 Solarthermie
3. Regenerative Energieerzeugung mit Lichtenergie
   - 3.1 Funktionsprinzip der Photovoltaik
   - 3.2 Nutzung im Stromnetz

4. Regenerative Energieerzeugung mit Wasser- und Windkraft
   - 4.1 Wasserkraftwerke und Turbinen
   - 4.2 Windkraftanlagen
   - 4.3 Standortfaktoren für Wind- und Wasserkraftwerke

5. Verwertung von Biomasse und Müll
   - 5.1 Biogasanlagen
   - 5.2 Müllverbrennung
   - 5.3 Beispiele

6. Politische Rahmenbedingungen erneuerbarer Energien
   - 6.1 EEG
   - 6.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen für neue Windkraftanlagen
   - 6.3 Künftige Anforderungen an die Energiespeicherung und -erzeugung

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Schabbach, T./Weeselka, V. (2020): Energie - Den Erneuerbaren gehört die Zukunft. Springer, Wiesbaden.
- Wesselak, V. et al. (2013): Regenerative Energietechnik. 2. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- Zahoransky, R. et al. (2013): Energietechnik - Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Springer, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

IT-Sicherheit

Modulcode: DLBISIC

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ralf Kneuper (Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit) / Prof. Dr. Ralf Kneuper (Kryptografische Verfahren)

Kurse im Modul

- Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit (DLBISIC01)
- Kryptografische Verfahren (DLBISIC02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit • Studienformat "myStudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten Kryptografische Verfahren • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "myStudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote
s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit

- Begriffsbestimmungen und Hintergründe
- Grundlagen des Datenschutzes
- Grundlagen der IT-Sicherheit
- Standards und Normen der IT-Sicherheit
- Erstellung eines IT-Sicherheitskonzeptes auf Basis von IT-Grundschutz
- Bewährte Schutz- und Sicherheitskonzepte für IT-Geräte
- Ausgewählte Schutz- und Sicherheitskonzepte für IT-Infrastrukturen

Kryptografische Verfahren

- Schutzziele, Schwachstellen und Bedrohungen
- Kryptologische Grundlagen und kryptografische Bausteine
- Kryptografische Grundanwendungen
- Authentifikation
- Sicherung von Einzelrechnern
- Sicherheit in Kommunikationsnetzen
- Sicherheit im E-Commerce
- Sichere Softwareentwicklung

Qualifikationsziele des Moduls

Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe und Konzepte der IT-Sicherheit zu erläutern und typische Verfahren und Techniken zu benennen.
- gesetzliche Regelungen zum Datenschutz und ihre Umsetzung zu skizzieren.
- ihre vertieften Kenntnisse im Bereich IT-Sicherheitsmanagement sowie daraus abgeleitete, geeignete Maßnahmen in der Praxis umzusetzen.
- Aktivitäten und Strategien zur IT-Sicherheit in der Software- und Systementwicklung darzustellen.

Kryptografische Verfahren

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Überblickswissen über verschiedene Klassen kryptografischer Systeme wiederzugeben.
- symmetrische kryptographische Verfahren, insbesondere One-Time Pad, DES, AES, zu erläutern und deren Funktionsweise anhand konkreter, einfacher Beispiele zu beschreiben.
- Hashfunktionen zu erklären.
- asymmetrische kryptographische Verfahren, insbesondere RSA, zu erläutern und deren Funktionsweise anhand konkreter, einfacher Beispiele zu beschreiben.
- Einsatzbereiche und Anwendungsszenarien für kryptografische Verfahren zu skizzieren.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Informatik & Software-Entwicklung auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit

Kurscode: DLBISIC01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Studierenden lernen wichtige Konzepte aus dem Bereich IT-Sicherheit kennen. Dabei werden sowohl grundlegende Begriffe eingeführt und diskutiert als auch typische Anwendungsfelder und Einsatzgebiete von IT-Sicherheit vorgestellt sowie typische Verfahren und Techniken beschrieben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe und Konzepte der IT-Sicherheit zu erläutern und typische Verfahren und Techniken zu benennen.
- gesetzliche Regelungen zum Datenschutz und ihre Umsetzung zu skizzieren.
- ihre vertieften Kenntnisse im Bereich IT-Sicherheitsmanagement sowie daraus abgeleitete, geeignete Maßnahmen in der Praxis umzusetzen.
- Aktivitäten und Strategien zur IT-Sicherheit in der Software- und Systementwicklung darzustellen.

Kursinhalt

1. Begriffsbestimmungen und Hintergründe
   - 1.1 Informationstechnik (IT) für die Unterstützung von privaten Aktivitäten
   - 1.2 und geschäftlichen Prozessen
   - 1.3 Sicherheit und Schutz als Grundbedürfnisse
   - 1.4 Datenschutz als Persönlichkeitsrecht
   - 1.5 IT-Sicherheit als Qualitätsmerkmal von IT-Verbünden
   - 1.6 Abgrenzung Datenschutz und IT-Sicherheit
2. Grundlagen des Datenschutzes
   - 2.1 Prinzipien
   - 2.2 Rechtliche Vorgaben
   - 2.3 Informationelle Selbstbestimmung im Alltag
3. Grundlagen der IT-Sicherheit
   - 3.1 Paradigmen der IT-Sicherheit
   - 3.2 Modelle der IT-Sicherheit
   - 3.3 Rechtliche Vorgaben der IT-Sicherheit

4. Standards und Normen der IT-Sicherheit
   - 4.1 Grundlegende Standards und Normen
   - 4.2 Spezifische Standards und Normen

5. Erstellung eines IT-Sicherheitskonzeptes auf Basis von IT-Grundschutz
   - 5.1 Strukturanalyse
   - 5.2 Schutzbedarfsfeststellung
   - 5.3 Modellierung (Auswahl der Sicherheitsanforderungen)
   - 5.4 IT-Grundschutz-Check
   - 5.5 Risikoanalyse

6. Bewährte Schutz- und Sicherheitskonzepte für IT-Geräte
   - 6.1 Schutz vor Diebstahl
   - 6.2 Schutz vor Schadsoftware (Malware)
   - 6.3 Sichere Anmeldeverfahren
   - 6.4 Sichere Speicherung von Daten
   - 6.5 Sichere Vernichtung von Daten

7. Ausgewählte Schutz- und Sicherheitskonzepte für IT-Infrastrukturen
   - 7.1 Objektschutz
   - 7.2 Schutz vor unerlaubter Datenübertragung
   - 7.3 Schutz vor unerwünschtem Datenverkehr
   - 7.4 Schutz durch Notfallplanung

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Harich, T. (2015): IT-Sicherheit im Unternehmen. Mitp, Frechen. 978-3958451285
- Kappes, M. (2013): Netzwerk- und Datensicherheit. Eine praktische Einführung. 2. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Kersken, S. (2015): IT-Handbuch für Fachinformatiker. Der Ausbildungsbegleiter. 7. Auflage, Rheinwerk, Bonn.
- Stumper, K. (2017): Datenschutz – simplified. Persönlichkeitsrechte im Betrieb. epubli, Berlin.
- Willems, E. (2015): Cybergefahr: Wie wir uns gegen Cyber-Crime und Online-Terror wehren können. Springer Vieweg, Wiesbaden.

Studienformat myStudium

Studienform	**Kursart**
myStudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Kryptografische Verfahren

Kurscode: DLBISIC02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Dieser Kurs vermittelt Basiswissen und gezieltes Vertiefungswissen zu kryptographischen Verfahren und dem praktischen Einsatz kryptografischer Systeme. Nach einem Überblick über kryptographische Verfahren werden sowohl Hashfunktionen als auch symmetrische Verfahren und asymmetrische Verfahren vorgestellt. Dabei werden zu ausgewählten Verfahren die theoretischen Grundlagen vermittelt und anhand einfacher Beispiele praktisch nachvollzogen. Darüber hinaus werden Einsatzbereiche und Anwendungsszenarien für kryptografische Verfahren vorgestellt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Überblickswissen über verschiedene Klassen kryptografischer Systeme wiederzugeben.
- symmetrische kryptographische Verfahren, insbesondere One-Time Pad, DES, AES, zu erläutern und deren Funktionsweise anhand konkreter, einfacher Beispiele zu beschreiben.
- Hashfunktionen zu erklären.
- asymmetrische kryptographische Verfahren, insbesondere RSA, zu erläutern und deren Funktionsweise anhand konkreter, einfacher Beispiele zu beschreiben.
- Einsatzbereiche und Anwendungsszenarien für kryptografische Verfahren zu skizzieren.

Kursinhalt

1. Schutzziele, Schwachstellen und Bedrohungen
   - 1.1 Schutzziele
   - 1.2 Schwachstellen und Bedrohungen
2. Kryptologische Grundlagen und kryptografische Bausteine
   - 2.1 Verschlüsselung
   - 2.2 Symmetrische Verschlüsselung
   - 2.3 Asymmetrische Verschlüsselung
   - 2.4 Einwegfunktionen und kryptografische Hashfunktionen

3. Kryptografische Grundanwendungen
   - 3.1 Schlüsselaustausch und hybriden Verfahren
   - 3.2 Digitale Unterschrift
   - 3.3 Message Authentication Code
   - 3.4 Steganografische Verfahren

4. Authentifikation
   - 4.1 Passwörter und Public-Key-Zertifikate
   - 4.2 Challenge-Response-Verfahren und Zero-Knowledge-Verfahren
   - 4.3 Biometrische Verfahren
   - 4.4 Authentifikation in verteilten Systemen
   - 4.5 Identitäten durch Smartcards

5. Sicherung von Einzelrechnern
   - 5.1 Schadsoftware und Cookies
   - 5.2 Einige Besonderheiten bei Betriebssystemen
   - 5.3 Sicherheit von Webservern

6. Sicherheit in Kommunikationsnetzen
   - 6.1 Sicherheitsprobleme und Abwehrkonzepte
   - 6.2 Internet-Standards für die Kommunikationssicherheit
   - 6.3 Identität und Anonymität
   - 6.4 Sicherheit in der mobilen und der drahtlosen Kommunikation

7. Sicherheit im E-Commerce
   - 7.1 E-Mail-Sicherheit
   - 7.2 Online-Banking und Onlinebezahlen
   - 7.3 Elektronisches Geld

8. Sichere Softwareentwicklung
   - 8.1 Bedrohungsmodellierung
   - 8.2 Sicherer Softwareentwurf
   - 8.3 Techniken für sicheres Programmieren

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Eckert, C. (2014): IT-Sicherheit. Konzepte – Verfahren – Protokolle. 9. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München. ▪ Ertel, W. (2012): Angewandte Kryptographie. Carl Hanser, München. ▪ Heiderich, M. et al. (2009): Sichere Webanwendungen. Galileo Press, Bonn. ▪ Paulus, S. (2011): Basiswissen sichere Software. dpunkt, Heidelberg. ▪ Poguntke, W. (2013): Basiswissen IT-Sicherheit. 3. Auflage, W3L-AG, Dortmund.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	30 h	0 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat myStudium

Studienform	**Kursart**
myStudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Nanoelektronik

Modulcode: DLBAETWNE

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Integrierte Schaltungen) / N.N. (Entwurf digitaler Systeme)

Kurse im Modul

- Integrierte Schaltungen (DLBAETWNE01)
- Entwurf digitaler Systeme (DLBAETWNE02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Integrierte Schaltungen • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Entwurf digitaler Systeme • Studienformat "Fernstudium": Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Integrierte Schaltungen

- Einführung in integrierte Schaltungen
- CMOS Prozess und Bauelemente
- Layout und Entwicklungsmethodik
- Semi-Custom Design, full-custom Design und ASICs

Entwurf digitaler Systeme

- Einführung in digitale Systeme
- Nitchtideale Effekte, Timing und Zeitplanung
- Prozessoren
- VHDL und Verilog

Qualifikationsziele des Moduls

Integrierte Schaltungen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Philosophie und Besonderheiten vom Design integrierter Schaltungen zu verstehen und wiederzugeben.
- die Eigenschaften des CMOS Prozesses zu verstehen und dessen Einfluss auf Schaltungselemente zu analysieren.
- Layoutmethoden zu verstehen und anzuwenden.
- die Entwicklungsmethodik integrierter Schaltungen zu verstehen und anzuwenden.

Entwurf digitaler Systeme

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Definition und Eigenschaften digitaler Systeme zu verstehen und wiederzugeben.
- die Herausforderungen des Entwurfs digitaler Systeme zu verstehen und analysieren.
- die Effekte von nicht idealen Schaltungselementen zu verstehen und analysieren.
- Timing Anforderungen digitaler Systeme zu verstehen.
- Architektur und Wirkungsweise von Prozessoren zu verstehen.
- VHDL und Verilog Sprachen beim Entwurf digitaler Systeme anzuwenden.
- ein digitales System zu entwickeln und zu entwerfen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Integrierte Schaltungen

Kurscode: DLBAETWNE01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01

Beschreibung des Kurses

Mit der Erfindung des Transistors war klar, dass die Festkörperelektronik elektrische Systeme erheblich voranbringen würde. Es war jedoch die Einführung der integrierten Schaltung oder IC, die das Potenzial der Mikroelektronik und den beispiellosen und weitreichenden Einfluss zeigte, den sie auf praktisch jeden Aspekt der Technologie hatte. Telekommunikation, Informatik und Biomedizintechnik sind nur einige der Bereiche, die von Chips abhängig sind. Das Konzept der Integration aller Elemente einer elektronischen Schaltung, insbesondere der Transistoren, auf einem einzigen Stück Silizium, im Gegensatz zur Verwendung diskreter Komponenten, war in jeder Hinsicht revolutionär. Daher ist das Thema der integrierten Schaltung eine der fortschrittlichsten und umfassendsten Spezialisierungen in der Elektrotechnik, dass Aspekte der Halbleiterindustrie, des Schaltungsentwurfs, der Verpackung und vieles mehr umfasst. In diesem Kurs werden integrierte Schaltungen mit dem Schwerpunkt auf Philosophie und Entwurfsmethoden vorgestellt. Ziel ist es, tiefe Einblicke in den Entwurfsprozess und seine Beziehung zur Anwendung sowie zu den Fertigungsschritten zu geben. Während der gesamten Diskussion wird die Rolle von Design Programme oder sogenannten Electronic Design Automation (EDA)-Werkzeugen vorgestellt. Darüber hinaus wird ein Überblick über den CMOS-Fertigungsprozess gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Philosophie und Besonderheiten vom Design integrierter Schaltungen zu verstehen und wiederzugeben.
- die Eigenschaften des CMOS Prozesses zu verstehen und dessen Einfluss auf Schaltungselemente zu analysieren.
- Layoutmethoden zu verstehen und anzuwenden.
- die Entwicklungsmethodik integrierter Schaltungen zu verstehen und anzuwenden.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Hintergrund
   - 1.2 VLSI und der CMOS Prozess
   - 1.3 Die Philosophie der integrierten Schaltungen
   - 1.4 Analog, Digital und Mixed-Signal
   - 1.5 Simulation, Layout und EDA Tools

2. Der CMOS Prozess
   - 2.1 Waferfertigung
   - 2.2 Photolithographie
   - 2.3 Oxidation
   - 2.4 Ionen-Implantation
   - 2.5 Abscheidung und Etching

3. CMOS Bauelemente
   - 3.1 Die Wanne
   - 3.2 Metallschichten
   - 3.3 Aktive Schichten und Polysilizium
   - 3.4 Widerstände, Kapazitäten und Spulen
   - 3.5 Dioden und Bipolartransistoren

4. CMOS Transistoren
   - 4.1 Integration und Aufbau
   - 4.2 Skalierung
   - 4.3 Kurzkanaleffekte
   - 4.4 MOS Modelle
   - 4.5 Prozessvariationen und „Corners“

5. Layout
   - 5.1 Einführung
   - 5.2 Layout
   - 5.3 Design Regeln
   - 5.4 Analoge Layoutmethoden
   - 5.5 Substratkopplung

6. Entwicklungsmethodik
   - 6.1 Design Schritte und Flow
   - 6.2 Spezifikationen
   - 6.3 Design und Simulation
   - 6.4 Layout und Verifikation
   - 6.5 Parasitäres Extrahieren und Iterationen

7. Semi-Custom Design
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 Semi-Custom-Entwurfsmethode
   - 7.3 Standardzellentechnik
   - 7.4 Gate-Array-Technik
   - 7.5 Programmierbare Logikschaltungen

8. Anwendungsspezifische Integrierte Schaltungen
   - 8.1 Einsatz von ASIC
   - 8.2 Einteilung von ASICs
   - 8.3 Full-Custom Design

9. Design Beispiel
   - 9.1 Zweistufiger Operationsverstärker
   - 9.2 Systemspezifikationen
   - 9.3 Schaltungsspezifikationen
   - 9.4 Design und Simulation
   - 9.5 Layout

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Göbel, H. (2019): Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Baker, R. (2010): CMOS Circuit Design, Layout and Simulation. 3. Auflage, John Wiley & Sons, New York.
- Razavi, B. (2015): Design of Analog CMOS Integrated Circuits. 2. Auflage, McGraw-Hill Education, New York.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Entwurf digitaler Systeme

Kurscode: DLBAETWNE02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01

Beschreibung des Kurses

Moderne digitale Systeme, wie z.B. Mikroprozessoren, zeichnen sich durch ihre Komplexität und große Anzahl von Schaltungselementen aus. Selbst einfache Mikrocontroller enthalten Millionen von Transistoren und Logikgattern und sind in der Lage, komplexe Operationen durchzuführen. Es ist daher notwendig, effiziente und zuverlässige Techniken für den Entwurf solch komplizierter Systeme zu etablieren. In diesem fortgeschrittenen Kurs liegt der Schwerpunkt auf dem Entwurf digitaler Systeme unter Verwendung moderner und industrieüblicher Werkzeuge wie VHDL und Verilog Sprachen. Darüber hinaus werden wichtige Aspekte im Zusammenhang mit der physischen Implementierung diskutiert. Ein weiterer Fokus liegt auf der Betrachtung von Effekten welche durch nicht ideale Schaltungselemente in realen digitalen Systemen entstehen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Definition und Eigenschaften digitaler Systeme zu verstehen und wiederzugeben.
- die Herausforderungen des Entwurfs digitaler Systeme zu verstehen und analysieren.
- die Effekte von nicht idealen Schaltungselementen zu verstehen und analysieren.
- Timing Anforderungen digitaler Systeme zu verstehen.
- Architektur und Wirkungsweise von Prozessoren zu verstehen.
- VHDL und Verilog Sprachen beim Entwurf digitaler Systeme anzuwenden.
- ein digitales System zu entwickeln und zu entwerfen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Digitale Schaltungen und Digitale Systeme
   - 1.2 Komplexität digitaler Systeme
   - 1.3 Nichtideale digitale Bauelemente
   - 1.4 Designprozedur
   - 1.5 VHDL und Verilog

2. Metallleitungen
   - 2.1 Leitungsmodell
   - 2.2 Kapazitive Effekte
   - 2.3 Resistive Effekte
   - 2.4 Induktive Effekte
   - 2.5 Leitungsverbindung Methoden

3. Timing und Zeitplanung
   - 3.1 Einführung
   - 3.2 Timing Klassifikation in digitalen Systemen
   - 3.3 Synchrones Design
   - 3.4 Selbst-getaktete Schaltungen
   - 3.5 Taktsynthese

4. Rechner und Prozessoren
   - 4.1 Funktionsbeschreibung
   - 4.2 Datenflußarchitekturen
   - 4.3 Fließbandarchitekturen
   - 4.4 Universalrechnern
   - 4.5 Beispiele

5. VHDL Grundlagen
   - 5.1 Designmethodik und VHDL Module
   - 5.2 Grundlegende Datentypen
   - 5.3 Operatoren
   - 5.4 Signale und Variablen
   - 5.5 Prozesse und Hierarchie

6. VHDL Vertiefung
   - 6.1 Datentypen
   - 6.2 Code-Strukturierung
   - 6.3 Verifikation

7. Verilog
   - 7.1 Grundlegende Konzepte
   - 7.2 Module und Ports
   - 7.3 Gate-Level, Dataflow und Behavioral Modelling
   - 7.4 Funktionen
   - 7.5 Timing und Logic Synthese

8. Full-custom Entwicklung
   - 8.1 System Partitionierung
   - 8.2 Floorplanning
   - 8.3 Platzierung
   - 8.4 Routing
   - 8.5 Timing Verifikation

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Liebig, H. (2006): Logischer Entwurf digitaler Systeme. 4. Auflage, Springer, Berlin.
- Gehrke, W. et al. (2016): Digitaltechnik. Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller. 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Palnitkar, S. (2003): Verilog HDL A guide to Digital Design and Synthesis. 2. Auflage, Prentice Hall, New Jersey.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Nachrichtentechnik

Modulcode: DLBAETWNT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBROSS01_D	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Antennentheorie) / N.N. (Kommunikationssysteme mit optischen Fasern)

Kurse im Modul

- Antennentheorie (DLBAETWNT01)
- Kommunikationssysteme mit optischen Fasern (DLBAETWNT02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Antennentheorie • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Kommunikationssysteme mit optischen Fasern • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Antennentheorie

- Kenngrößen von Antennen und Strahlungsfeldern
- Elementardipole, lineare Antennen und Rahmenantennen
- Gruppenantennen und Synthese
- Breitbandantennen, Aperturstrahler und Streifenleitungsantennen

Kommunikationssysteme mit optischen Fasern

- Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik
- Optische Fasern, Sender und Empfänger
- Optische Kommunikationssysteme
- Verluste, Dispersion und Nichtlineare Effekte

Qualifikationsziele des Moduls

Antennentheorie

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Kenngrößen von Antennen und Begriffe zu Strahlungsfeldern zu verstehen und weiterzugeben.
- die Wirkungsweise und Eigenschaften von Elementarantennen zu verstehen und anzuwenden.
- die Struktur und Eigenschaften von Gruppenantennen zu verstehen und zu analysieren.
- Methoden der Antennensynthese zu verstehen und im Design anzuwenden.
- breitbandige Antennen zu verstehen und zu analysieren.

Kommunikationssysteme mit optischen Fasern

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik zu verstehen.
- die Eigenschaften von optischen Fasern zu verstehen und zu analysieren.
- Struktur und Komponenten von optischen Kommunikationssystemen zu verstehen und zu analysieren.
- nichtlineare Effekte und Verluste in optischen Kommunikationssystemen zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Informatik & Software-Entwicklung auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Antennentheorie

Kurscode: DLBAETWNT01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

Antennen sind ein integraler Bestandteil jedes drahtlosen Kommunikationssystems. Von den Anfängen des Analogfunks über die Satellitenkommunikation bis hin zu den modernen Mobilfunknetzen und WLAN spielte die Wahl und Gestaltung der geeigneten Antenne eine entscheidende Rolle. Um dieses fortgeschrittene Thema in der Telekommunikation zu behandeln, stellt der Kurs detailliert die Grundlagen der Strahlungssysteme und des Antennenbetriebs vor. In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen Typen und Geometrien mit ihren Eigenschaften und Anwendungen erklärt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Kenngrößen von Antennen und Begriffe zu Strahlungsfeldern zu verstehen und weiterzugeben.
- die Wirkungsweise und Eigenschaften von Elementarantennen zu verstehen und anzuwenden.
- die Struktur und Eigenschaften von Gruppenantennen zu verstehen und zu analysieren.
- Methoden der Antennensynthese zu verstehen und im Design anzuwenden.
- breitbandige Antennen zu verstehen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Einführung in die Antennentheorie
   - 1.2 Arten von Antennen
   - 1.3 Elektromagnetische Ausstrahlung
   - 1.4 Stromverteilung auf dünnen Linearantennen
2. Kenngrößen von Antennen
   - 2.1 Definitionen
   - 2.2 Richtdiagramm, Richtfaktor und Gewinn
   - 2.3 Äquivalenter Raumwinkel
   - 2.4 Antennenwirkfläche
   - 2.5 Polarisation und weitere Kenngrößen

3. Grundbegriffe von Strahlungsfeldern
   - 3.1 Grundgleichungen
   - 3.2 Potenziallösung der Feldgleichungen
   - 3.3 Fernfeldnäherungen
   - 3.4 Ausstrahlungsbedingung und Kantenbedingung
   - 3.5 Dualität, Reziprozität und weitere Theorien

4. Elementardipole und Lineare Antennen
   - 4.1 Elektrischer Elementarstrahler
   - 4.2 Zylinderantenne und dünne Linearantenne
   - 4.3 λ/2 Dipole und Verkürzungsfaktor
   - 4.4 Effekte in der Nähe eines unendlich langen Leiters
   - 4.5 Erde Effekte

5. Rahmenantennen
   - 5.1 Magnetischer Elementarstrahler
   - 5.2 Kreisförmige Rahmenantenne beliebigen Umfangs
   - 5.3 Kreisförmige Rahmenantenne beliebigen Stroms
   - 5.4 Erdungseffekte
   - 5.5 Weitere Rahmenantennen und Anwendungen

6. Gruppenantennen
   - 6.1 Gruppenfaktor und Designprozedur
   - 6.2 Lineare Gruppen
   - 6.3 Ebene Gruppen
   - 6.4 Antennen über der Erde
   - 6.5 Strahlungskopplung in ebenen Dipolgruppen

7. Antennen-Synthese
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 Schelkunoff Polynom Methode
   - 7.3 Fourier Transformation Methode
   - 7.4 Woodward-Lawson Methode
   - 7.5 Gruppenantennen Designmethoden

8. Wanderwellen- und Breitbandantennen
   - 8.1 Einführung
   - 8.2 Doppelkonusantenne
   - 8.3 Logarithmisch-periodische Antenne
   - 8.4 Spiral- und Fraktalantennen

9. Aperturstrahler
   - 9.1 Prinzipien der Aperturstrahler
   - 9.2 Hohlleiterantennen
   - 9.3 Hornantennen
   - 9.4 Sektorhorn
   - 9.5 Hornantennen Bauformen

10. Streifenleitungsantennen
    - 10.1 Einführung und Anwendungen
    - 10.2 Designgrundlagen
    - 10.3 Einlagige und zweilagige Substrate
    - 10.4 Leistungsbetrachtungen
    - 10.5 Bandbreite

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Kark, K. (2018): Antennen und Strahlungsfelder. 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Balanis, C. (2015): Antenna Theory: Analysis and Design. 4. Auflage, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Günther, L. (2018): Elektromagnetische Feldtheorie. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Kommunikationssysteme mit optischen Fasern

Kurscode: DLBAETWNT02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

Einen wesentlichen Beitrag zum Aufkommen und zur Entwicklung des Informationszeitalters leisten die optischen Kommunikationsnetze. Die Entwicklung des Internets von einem kleinen Forschungsnetzwerk zu dem wahrhaft globalen internationalen Netzwerk, das es heute ist, kann zum großen Teil auf die Glasfaserkommunikation zurückgeführt werden. Diese Informationswege ermöglichen den Austausch von Informationen über Tausende von Kilometern mit buchstäblich Lichtgeschwindigkeit. Dieser Kurs stellt dieses fortgeschrittene Thema aus verschiedenen Perspektiven vor, wobei grundlegende Konzepte, optische Komponenten und Übertragungsanwendungen behandelt werden. Der Schwerpunkt liegt auch auf den praktischen Aspekten und Herausforderungen in der optischen Kommunikation.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik zu verstehen.
- die Eigenschaften von optischen Fasern zu verstehen und zu analysieren.
- Struktur und Komponenten von optischen Kommunikationssystemen zu verstehen und zu analysieren.
- nichtlineare Effekte und Verluste in optischen Kommunikationssystemen zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Anwendungen der optischen Nachrichtentechnik
   - 1.2 Grundlagen und Konzepte
   - 1.3 Optische Kommunikationssysteme
   - 1.4 Komponenten und Struktur
2. Optische Fasern
   - 2.1 Aufbau und Geometrie
   - 2.2 Wellenausbreitung und Moden
   - 2.3 Dispersion und Verluste
   - 2.4 Nichtlineare optische Effekte
   - 2.5 Faserdesign und Fertigung

3. Optische Sender
   - 3.1 Halbleiter Laser
   - 3.2 Laser Eigenschaften
   - 3.3 Erzeugung optischer Signale
   - 3.4 Die Lichtdiode
   - 3.5 Sender Design

4. Optische Empfänger
   - 4.1 Grundlagen und Photodetektoren
   - 4.2 Empfänger Design
   - 4.3 Rauschen
   - 4.4 Synchrondemodulation
   - 4.5 Empfänger Empfindlichkeit

5. Das optische Kommunikationssystem
   - 5.1 Systemarchitektur
   - 5.2 Entwurf Kenngrößen
   - 5.3 Weitverkehrs-Glasfasernetze
   - 5.4 Leistungsverluste
   - 5.5 Vorwärtsfehlerkorrektur

6. Multi-Channel Systeme
   - 6.1 Wellenlängenmultiplexverfahren
   - 6.2 WDM Komponente
   - 6.3 Kenngrößen und Systemleistung
   - 6.4 Zeitmultiplexverfahren
   - 6.5 Codemultiplexverfahren

7. Systemverluste und Verstärkung
   - 7.1 Kompensation der Faserverluste
   - 7.2 Optische Verstärker
   - 7.3 Optisches und elektrisches Signal-Rausch-Verhältnis
   - 7.4 Empfindlichkeit und Gütefaktor
   - 7.5 Periodische Verstärkung

8. Dispersion
   - 8.1 Definition und Lösungsansätze
   - 8.2 Dispersionskompensierende Fasern
   - 8.3 Faser-Bragg-Gitter
   - 8.4 Einsatz optischer Filter
   - 8.5 Elektronische Dispersionskompensation

9. Nichtlineare Effekte
   - 9.1 Einfluss der Fasernichtlinearität
   - 9.2 Solitons in optischen Fasern
   - 9.3 Dispersion und Solitons

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Voges, K. (2002) (Hrsg.): Optische Kommunikationstechnik. 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Werner, M. (2017): Nachrichtentechnik. 8. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Agrawal, G. (2010): Fiber-Optic Communication Systems. 4. Auflage, John Wiley & Sons, New Jersey.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Robotik und Automatisierungstechnik

Modulcode: DLBAETWRAT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Matthias Eifler (Einführung in die Robotik) / N.N. (Automatisierungstechnik)

Kurse im Modul

- Einführung in die Robotik (DLBROIR01_D)
- Automatisierungstechnik (DLBROEIRA02_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Einführung in die Robotik • Studienformat "Fernstudium": Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten Automatisierungstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Einführung in die Robotik

- Einführung in die Robotik
- Trends
- Industrieroboter
- Mobile Roboter
- Anwendungen

Automatisierungstechnik

- Moderne Automatisierungssysteme
- Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Batch-Automatisierung
- SCADA
- Industrielle Kommunikation
- Verteilte Steuerungssysteme
- Cyber-Security

Qualifikationsziele des Moduls

Einführung in die Robotik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- wichtige Entwicklungen auf dem Gebiet der Robotik zu benennen.
- den mechanischen Aufbau und die Eigenschaften von Robotern zu verstehen.
- Merkmale und Herausforderungen von Industrierobotern zu nennen.
- Merkmale und Herausforderungen mobiler Roboter zu nennen.
- die Rolle von Robotern in Anwendungen zu verstehen.
- aktuelle Trends auf dem Gebiet der Robotik zu nennen und zu verstehen.

Automatisierungstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- moderne Automatisierungssysteme zu verstehen.
- Trends und Herausforderungen zu identifizieren.
- ein industrielles Automatisierungssystem für eine Anwendung zu entwerfen.
- relevante Problematiken der Cyber-Security zu nennen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Einführung in die Robotik

Kurscode: DLBROIR01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Robotik ist ein Feld mit sehr interessanten Entwicklungen, die Experten als Übergang zu einer neuen Generation von Robotern beschreiben. Diese Entwicklung ist von den "4Ds" der Robotik 1.0 (dull, dirty, dumb, dangerous) zu den "4S" der Robotik 2.0 (smarter, safer, sensors, simple) übergegangen, muss aber noch weiter zu den "4Ms" der Robotik 3.0 voranschreiten (multitasking, emotive, morphing, multiagent). Dieser Kurs bietet daher den erforderlichen Kontext, um die Hauptentwicklung der Robotik zu verstehen, indem er sowohl industrielle als auch mobile Roboter, ihre Hauptmerkmale, Probleme, Herausforderungen, Anwendungen und Entwicklungstrends betrachtet.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- wichtige Entwicklungen auf dem Gebiet der Robotik zu benennen.
- den mechanischen Aufbau und die Eigenschaften von Robotern zu verstehen.
- Merkmale und Herausforderungen von Industrierobotern zu nennen.
- Merkmale und Herausforderungen mobiler Roboter zu nennen.
- die Rolle von Robotern in Anwendungen zu verstehen.
- aktuelle Trends auf dem Gebiet der Robotik zu nennen und zu verstehen.

Kursinhalt

1. Was ist Robotik?
   - 1.1 Grundlagen und Definitionen
   - 1.2 Geschichte und kultureller Einfluss
   - 1.3 Herausforderungen und Trends (von Robotik 1.0 bis Robotik 3.0)

2. Roboter
   - 2.1 Mechanischer Aufbau
   - 2.2 Kinematische Ketten
   - 2.3 Überblick über den Markt

3. Industrieroboter
   - 3.1 Komponenten von Industrierobotersystemen
   - 3.2 Merkmale
   - 3.3 Gängige Industrieroboter
   - 3.4 Anwendungen
   - 3.5 Trends

4. Mobile Roboter
   - 4.1 Komponenten mobiler Robotersysteme
   - 4.2 Merkmale
   - 4.3 Gängige mobile Roboter
   - 4.4 Anwendungen
   - 4.5 Trends

5. Anwendungen
   - 5.1 Industrie
   - 5.2 Gesundheitswesen
   - 5.3 Landwirtschafts- oder Feldrobotik
   - 5.4 Weltraum und Verteidigung
   - 5.5 Lager und Logistik
   - 5.6 Bauwesen
   - 5.7 Tragbare Robotik
   - 5.8 Soziale Roboter

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Ben-Ari, M./Mondada, F. (2017): Elements of Robotics. Springer International Publishing, Basel.
- Brooks, R. A. (2003): Flesh and machines: how robots will change us. Vintage Books, New York, NY.
- Gupta, A. K./Arora, S. K./Westcott, J. R. (2016): Industrial automation and robotics. Mercury Learning & Information.
- Lynch, K. M./Park, F. C. (2017): Modern robotics: mechanics, planning, and control. Cambridge University Press, Cambridge.
- Mihelj, M. et al (2018): Robotics. 2nd edition, Springer International Publishing, Basel.
- Siciliano, B./Khatib, O. (Eds.). (2016): Springer Handbook of Robotics. Springer International Publishing, Basel.
- Siegwart, R./Nourbakhsh, I. R./Scaramuzza, D. (2011): Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, Cambridge, MA.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
100 h	0 h	25 h	25 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	Kursart
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur oder Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
100 h	0 h	25 h	25 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Automatisierungstechnik

Kurscode: DLBROEIRA02_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Automatisierungstechnik bezieht sich auf die Analyse, das Design und die Verbesserung bestehender oder neuer Automatisierungssysteme. Moderne Automatisierungssysteme zeichnen sich durch die Kombination vieler verschiedener Apparate aus, wie z.B. Aktoren, Sensoren, Maschinen, die in der Lage sein müssen, eine koordinierte Aktion durchzuführen und Daten miteinander auszutauschen. Dieser Kurs stellt solche modernen Automatisierungssysteme vor, indem er ihre notwendigen Komponenten auflistet, aktuelle Herausforderungen und Trends vorstellt und Kommunikationstechnologien zum Aufbau effektiver industrieller Automatisierungsnetzwerke erläutert. Es wird auch ein kurzer Überblick über das Thema Cyber-Security gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- moderne Automatisierungssysteme zu verstehen.
- Trends und Herausforderungen zu identifizieren.
- ein industrielles Automatisierungssystem für eine Anwendung zu entwerfen.
- relevante Problematiken der Cyber-Security zu nennen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Entwicklung der Automatisierung
   - 1.2 Industrielle Revolutionen
   - 1.3 Moderne Automatisierungssysteme
   - 1.4 Herausforderungen und Trends
2. Einführung in speicherprogrammierbare Steuerungen
   - 2.1 Hardware
   - 2.2 Interne Architektur
   - 2.3 E/A
   - 2.4 Programmierung mittels Kontaktplan und Funktionsplan
   - 2.5 Methoden der Programmierung

3. Batch-Automatisierung
   - 3.1 Grundlagen
   - 3.2 Anwendungen

4. SCADA-Systeme
   - 4.1 Übersicht
   - 4.2 Komponenten
   - 4.3 Kommunikationstechnologien
   - 4.4 Schnittstellen

5. Industrielle Kommunikationstechnologien
   - 5.1 Industrielle Netzwerke
   - 5.2 HART
   - 5.3 PROFIBUS
   - 5.4 Drahtlose Kommunikation
   - 5.5 OPC
   - 5.6 Konnex (EIB/KNX)
   - 5.7 LonWorks®

6. Verteiltes Steuerungssystem
   - 6.1 Entwicklung von Steuerungssystemen
   - 6.2 Komponenten verteilter Steuerungssysteme

7. Cyber-Sicherheit in der industriellen Automatisierung
   - 7.1 Anlagensteuerungsnetzwerk
   - 7.2 Cyber-Angriffe
   - 7.3 Schwachstellen industrieller Software

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Gupta, A. K./Arora, S. K./Westcott, J. R. (2016): Industrial automation and robotics. Mercury Learning & Information, Herndon, VA.
- Mehta, B. R./Reddy, Y. J. (2014): Industrial process automation systems: Design and implementation. Elsevier Inc, Amsterdam.
- Merz, H./Hansemann, T./Hübner, C. (2018): Building Automation. Springer International Publishing, Cham.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	Kursart
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBROEIRA02_D

Energietechnik

Modulcode: DLBAETWET

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Hochspannungstechnik) / N.N. (Energiewirtschaft)

Kurse im Modul

- Hochspannungstechnik (DLBAETWET01)
- Energiewirtschaft (DLBAETWET02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Hochspannungstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Energiewirtschaft • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Hochspannungstechnik

- Grundlagen der Hochspannungstechnik und der elektrischen Festigkeit
- Eigenschaften der Dielektrika und Isolierstoffe
- Erzeugung hoher Spannungen, Qualitätssicherung und Anwendungen

Energiewirtschaft

- Grundlagen der Energiewirtschaft
- Kernenergie und Fossile Brennstoffe
- Stromwirtschaft
- Energie und Umwelt

Qualifikationsziele des Moduls

Hochspannungstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die mathematischen Grundlagen der Hochspannungstechnik zu verstehen und anzuwenden.
- die Konzepte der elektrischen Festigkeit zu verstehen und wiederzugeben.
- die Eigenschaften von Dielektrika und Isolierstoffen wiederzugeben und zu verstehen.
- die Erzeugung hoher Spannungen sowie Grundlagen der Qualitätssicherung zu verstehen und zu analysieren.

Energiewirtschaft

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Energiewirtschaft zu verstehen und wiederzugeben.
- technische sowie wirtschaftliche Randbedingen der Kernenergie und der fossilen Brennstoffe zu verstehen und wiederzugeben.
- die Grundlagen der Stromwirtschaft und der Preisbildung zu verstehen und zu analysieren.
- der Zusammenhang zwischen Energieerzeugung, der Umwelt und dem Klima zu verstehen und zu analysieren.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Hochspannungstechnik

Kurscode: DLBAETWET01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01

Beschreibung des Kurses

Die Hochspannungstechnik ist ein wichtiger Bereich der Energietechnik. Insbesondere die Untersuchung des Konzepts der elektrischen Festigkeit spielt eine zentrale Rolle bei der Auslegung von Isolationssystemen, vor allem bei der Spezifikation der elektrischen Sicherheit. Zunächst werden elektrische Felder mit Schwerpunkt auf Hochspannungssignalen präsentiert. Die Eigenschaften von Dielektrika und Isolationsmaterial werden ausführlich dargestellt. Praktische Aspekte wie die Erzeugung von Hochspannung, Diagnose und Anwendungen werden ebenfalls diskutiert.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die mathematischen Grundlagen der Hochspannungstechnik zu verstehen und anzuwenden.
- die Konzepte der elektrischen Festigkeit zu verstehen und wiederzugeben.
- die Eigenschaften von Dielektrika und Isolierstoffen wiederzugeben und zu verstehen.
- die Erzeugung hoher Spannungen sowie Grundlagen der Qualitätssicherung zu verstehen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Definition
   - 1.2 Anwendungen der Hochspannungstechnik
2. Grundlagen
   - 2.1 Elektrische Felder und Energie
   - 2.2 Elektrische Beanspruchungen
   - 2.3 Homogene und inhomogene Dielektrika
   - 2.4 Numerische Berechnungsverfahren
   - 2.5 Wanderwellen

3. Elektrische Festigkeit
   - 3.1 Definition und Grundlagen
   - 3.2 Entladungen in Gase
   - 3.3 Entladungen in Flüssigkeiten
   - 3.4 Entladungen in festen Stoffen
   - 3.5 Teilentladungen und Vakuumdurchschlag

4. Eigenschaften der Dielektrika
   - 4.1 Die Polarisation
   - 4.2 Die Dielektrizitätszahl
   - 4.3 Die Leitfähigkeit
   - 4.4 Materialeigenschaften
   - 4.5 Schichtungen und Geometrien

5. Isolierstoffe
   - 5.1 Gase
   - 5.2 Flüssigkeiten
   - 5.3 Anorganische Feststoffe
   - 5.4 Hochpolymere
   - 5.5 Faserstoffe

6. Erzeugung hoher Spannungen
   - 6.1 Hohe Wechselspannung
   - 6.2 Hohe Gleichspannung
   - 6.3 Stoßspannung

7. Prüfung, Messung und Diagnose
   - 7.1 Qualitätssicherung
   - 7.2 Hochspannungsmesstechnik
   - 7.3 Dielektrische Messverfahren
   - 7.4 Dielektrische Diagnose
   - 7.5 Online-Monitoring

8. Anwendungen
   - 8.1 Isoliersysteme für Wechselspannungen
   - 8.2 Isoliersysteme für Gleichspannungen
   - 8.3 Isoliersysteme für Impulsspannungen
   - 8.4 Blitzschutz
   - 8.5 Weitere Anwendungen

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Küchler, A. (2017): Hochspannungstechnik. Grundlagen – Technologie – Anwendungen. 4. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Hilgarth, G. (1997): Hochspannungstechnik. r. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart.
- Schon, K. (2019): High Voltage Measurement Techniques. 1. Auflage, Springer, Cham.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Energiewirtschaft

Kurscode: DLBAETWET02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01

Beschreibung des Kurses

Energie ist das Rückgrat oder vielmehr der Lebensnerv der modernen Gesellschaft. Die Erzeugung und Bereitstellung von Energie sind jedoch nicht nur technische, sondern auch äußerst wichtige wirtschaftliche Probleme. Energie ist keineswegs unendlich, sie ist vielmehr eine Ressource, die knapp wird. Deshalb muss sie bewirtschaftet und die Erzeugung, Verteilung sowie der Preise reguliert werden. Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen der Energiewirtschaft und stellt die erwähnte Verbindung zwischen technischen und wirtschaftlichen Aspekten her. Nach der Diskussion über Kernenergie, fossile Brennstoffe und die Stromwirtschaft werden auch die kritischen Fragen der Energieerzeugung in Verbindung mit dem Klimawandel diskutiert.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Energiewirtschaft zu verstehen und wiederzugeben.
- technische sowie wirtschaftliche Randbedingen der Kernenergie und der fossilen Brennstoffe zu verstehen und wiederzugeben.
- die Grundlagen der Stromwirtschaft und der Preisbildung zu verstehen und zu analysieren.
- der Zusammenhang zwischen Energieerzeugung, der Umwelt und dem Klima zu verstehen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Die Energiewirtschaft und das Energieproblem
   - 1.2 Energiewirtschaft als Fachgebiet
   - 1.3 Energiewirtschaft als Wirtschaftszweig
   - 1.4 Zielen und Aufgaben der Energiepolitik

2. Grundlagen der Energiewirtschaft
   - 2.1 Hauptsätze der Energielehre und Definitionen
   - 2.2 Primär- und Sekundärenergieträger
   - 2.3 Die Energiebilanz
   - 2.4 Energiemärkte
   - 2.5 Ressourcenökonomie

3. Kernenergie
   - 3.1 Definition
   - 3.2 Das Kernkraftwerk
   - 3.3 Kernkraft und Wirtschaft
   - 3.4 Kernkraft in Deutschland und Atomausstieg

4. Fossile Brennstoffe
   - 4.1 Kohle
   - 4.2 Erdöl
   - 4.3 Erdgas
   - 4.4 Transport und Logistik
   - 4.5 Gebrauch, Vorkommen und Kapazität

5. Die Stromwirtschaft
   - 5.1 Umwandlungsstruktur
   - 5.2 Kosten und Leistungsrechnung
   - 5.3 Strompreise und Preisbildung
   - 5.4 Stromnetze in Deutschland und der EU
   - 5.5 Das Netzzugangsproblem

6. Energie und Umwelt
   - 6.1 Treibhauseffekt und Klimawandel
   - 6.2 Emissionen und mögliche Folgen der Klimawandel
   - 6.3 Klimapolitik und Klimaschutzabkommen
   - 6.4 Emissionshandel

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Erdmann, G. (2010): Energieökonomik. Theory und Anwendungen. 2. Auflage, Springer, Berlin. ▪ Zahoransky, R. (Hrsg.) (2019): Energietechnik. Systeme zur konventionellen und erneuerbaren Energieumwandlung. 8. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden. ▪ Hildebrandt, A. (Hrsg.) (2019): CSR und Energiewirtschaft. 2. Auflage, Springer Gabler, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Informationstechnik

Modulcode: DLBAETWIT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBROSS01_D	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Kommunikationstechnik) / N.N. (Nachrichtentechnik)

Kurse im Modul

- Kommunikationstechnik (DLBAETWIT01)
- Nachrichtentechnik (DLBAETWIT02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Kommunikationstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Nachrichtentechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Kommunikationstechnik

- Stochastische Prozesse und Rauschen
- Analoge Modulation und Pulsmodulation
- Digitale Pulsübertragung
- Signalraumanalyse
- Digitale Modulation und Spread Spectrum Modulation

Nachrichtentechnik

- Radiofrequenzen und Telekommunikation
- Informationstheorie, Kodierung und Fehlerkorrekturverfahren
- Mobilkommunikation

Qualifikationsziele des Moduls

Kommunikationstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen stochastischer Prozesse und Rauschsignale zu verstehen und anzuwenden.
- analoge Modulationsverfahren zu verstehen und zu analysieren.
- die Methoden der Signalraumanalyse zu verstehen und anzuwenden.

Nachrichtentechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Telekommunikationsnetze zu beschreiben und zu analysieren.
- die Grundlagen der Informationsübermittlung zu verstehen und wiederzugeben.
- die Informationstheorie zu verstehen und im Kontext der Nachrichtentechnik anzuwenden.
- die Mobilkommunikation zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Kommunikationstechnik

Kurscode: DLBAETWIT01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

Elektrische und elektronische Kommunikationssysteme haben unser Leben revolutioniert, so sehr, dass die Begriffe lokal und global im Zusammenhang mit dem Informationsaustausch nicht mehr gelten. Die technologischen und wissenschaftlichen Fortschritte, die die Entwicklung der Kommunikationssysteme vom Telegramm bis hin zu den modernen Internet-Werken begleitet haben, waren beträchtlich. Das Studium der theoretischen und technischen Grundlagen der Telekommunikation ist ein Muss für Profis im IKT-Bereich. In diesem Kurs werden diese Themen detailliert vorgestellt, wobei der Schwerpunkt auf den Techniken der Signalmodulation und der digitalen Kommunikation liegt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen stochastischer Prozesse und Rauschsignale zu verstehen und anzuwenden.
- analoge Modulationsverfahren zu verstehen und zu analysieren.
- die Methoden der Signalraumanalyse zu verstehen und anzuwenden.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Das Kommunikationssystem
   - 1.2 Nachrichtentechnik, Informationstechnik und Telekommunikation
   - 1.3 Informationsquellen

2. Stochastische Prozesse
   - 2.1 Einführung und Definition
   - 2.2 Stationäre Prozesse, ergodische Prozesse und Kenngrößen
   - 2.3 Stochastische Prozesse im linearen zeitinvarianten System
   - 2.4 Spektrale Leistungsdichte
   - 2.5 Der Gauß-Prozess

3. Rauschen
   - 3.1 Definition
   - 3.2 Schmalbandrauschen
   - 3.3 Schmalbandrauschen im I&Q-Verfahren
   - 3.4 Sinussignale mit Schmalbandrauschen

4. Analoge Modulation eines sinusförmigen Trägers
   - 4.1 Einführung
   - 4.2 Amplitudenmodulation
   - 4.3 Phasenmodulation und Frequenzmodulation
   - 4.4 Das Frequenzmultiplexverfahren
   - 4.5 Superheterodynempfänger

5. Pulsmodulation
   - 5.1 Abtastung
   - 5.2 Pulsamplitudenmodulation
   - 5.3 Bandbreite – Rauschen - Kompromiss
   - 5.4 Quantisierung und Puls-Code-Modulation
   - 5.5 Das Zeitmultiplexverfahren

6. Digitale Basisband Pulsübertragung
   - 6.1 Einführung und Optimalfilter
   - 6.2 Rauschen und Symbolübersprechen
   - 6.3 Nyquist Kriterium
   - 6.4 M-Ebenen Pulsamplitudenmodulation
   - 6.5 Anwendung: Digital Subscriber Lines

7. Signalraumanalyse
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 Geometrische Darstellung eines Signals
   - 7.3 Likelihood-Funktion
   - 7.4 Signalempfang im Rauschen
   - 7.5 Korrelationsempfänger und Irrtumswahrscheinlichkeit

8. Digitale Modulationsverfahren
   - 8.1 Einführung
   - 8.2 Phasenumtastung
   - 8.3 Amplitudenumtastung
   - 8.4 Frequenzumtastung
   - 8.5 Signalempfang

9. Spread Spectrum Modulation
   - 9.1 Einführung
   - 9.2 Pseudozufallsrauschen
   - 9.3 Frequenzspreizungsverfahren
   - 9.4 Direct Sequence Spread Spectrum
   - 9.5 Frequency Hopping Spread Spectrum

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Werner, M. (2017): Nachrichtentechnik. 8. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Ohm, J. (2010): Signalübertragung. Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme 11. Auflage, Springer, Berlin.
- Haykin, S. (2018): Communication Systems. 4. Auflage, John Wiley & Sons, New Jersey.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Nachrichtentechnik

Kurscode: DLBAETWIT02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

In diesem Kurs werden den Studierenden die Strukturen und Technologien hinter modernen Kommunikationsnetzwerken vermittelt. Ziel ist es zu erklären, wie Informationen korrekt und effizient übermittelt werden können. Dies wird erreicht, indem ein Einblick in Shannon‘s bahnbrechende Informationstheorie und ihre Implikationen gegeben wird. Konzepte wie Quellen- und Kanalcodierung werden ebenso vorgestellt wie Fehlerkorrekturtechniken. Das letzte Kapitel stellt das moderne mobile Kommunikationsnetz vor.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Telekommunikationsnetze zu beschreiben und zu analysieren.
- die Grundlagen der Informationsübermittlung zu verstehen und wiederzugeben.
- die Informationstheorie zu verstehen und im Kontext der Nachrichtentechnik anzuwenden.
- die Mobilkommunikation zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Telekommunikationsnetze
   - 1.2 Informationsübertragung
2. Radiofrequenz Telekommunikation
   - 2.1 Vielfachzugrifftechniken
   - 2.2 Satellitennetzwerke
   - 2.3 Drahtlose Kommunikation
   - 2.4 Mehrwegempfang und Rayleigh Fading
   - 2.5 TDMA und CDMA drahtlose Kommunikationssysteme
3. Informationsnetzwerke
   - 3.1 Einführung
   - 3.2 Breitband-ISDN und ATM
   - 3.3 Vielfachzugriff in lokalen Netzen
   - 3.4 Internet und Inter-Networking

4. Einführung in die Informationstheorie und Kodierung
   - 4.1 Information, Entropie und Redundanz
   - 4.2 Quellenkodierung
   - 4.3 Binäre symmetrische Kanäle und Kanalkapazität
   - 4.4 Kanalcodierung
   - 4.5 Shannon-Hartley-Gesetz

5. Fehlerkorrekturverfahren
   - 5.1 Einführung
   - 5.2 Linearer Blockcode
   - 5.3 Zyklischer Code
   - 5.4 Faltungscode
   - 5.5 Turbo-Code

6. Mobilkommunikation
   - 6.1 Mobile Funkkommunikation
   - 6.2 Global System for Mobile Communications (GSM)
   - 6.3 General Packet Radio Service
   - 6.4 Universal Mobile Telecommunication System(UMTS)
   - 6.5 Wireless Local Area Network (WLAN)

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Ohm, J. (2010): Signalübertragung. Grundlagen der digitalen und analogen Nachrichtenübertragungssysteme 11. Auflage, Springer, Berlin.
- Haykin, S. (2018): Communication Systems. 4. Auflage, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Lathi, B. (2010): Modern digital and analog communication systems. 4. Auflage, Oxford University Press, Oxford.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Mikroelektronik

Modulcode: DLBAETWME

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Elektronische Filter) / N.N. (Leistungselektronik)

Kurse im Modul

- Elektronische Filter (DLBAETWME01)
- Leistungselektronik (DLBAETWME02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Elektronische Filter • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Leistungselektronik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Elektronische Filter

- Grundstrukturen aktiver Filter und aktive Bausteine
- Kaskadentechnik und Filter Synthese
- Aktive Filter in SC-Technik
- Rechnergestützter Filterentwurf
- Linear Oszillatoren und Anwendungen

Leistungselektronik

Qualifikationsziele des Moduls

Elektronische Filter

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- mathematische Grundlagen von aktiven Filtern zu verstehen und anzuwenden.
- die Struktur und Elemente aktiver Filter zu verstehen und wiederzugeben.
- Designmethoden für aktive Filter zu verstehen anzuwenden.
- Oszillatoren sowie Anwendungen zu verstehen und zu analysieren.

Leistungselektronik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Leistungselektronik zu verstehen.
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Leistungsbauelementen zu verstehen und zu analysieren.
- Richterschaltungen zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Gleichspannungswandler zu verstehen und analysieren.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektronische Filter

Kurscode: DLBAETWME01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01

Beschreibung des Kurses

Elektronische Filter sind Schlüsselkomponenten in einer Vielzahl von Anwendungen. Im Bereich der Telekommunikation werden Bandpassfilter im Audiofrequenzbereich für Modems und Sprachverarbeitung verwendet. Hochfrequenz-Bandpassfilter werden zur Kanalwahl in Telefonzentralen eingesetzt. Datenerfassungssysteme benötigen in der Regel Anti-Aliasing-Tiefpassfilter sowie Tiefpass-Rauschfilter in ihren vorgeschalteten Signalkonditionierungsstufen.Aufgrund der hohen Bedeutung elektronischer Filter in der Mikroelektronik baut dieser Kurs das Know-how von Grund auf. Theoretische Grundlagen von elektrischen Schaltungen und Systemen werden im ersten Kapitel vorgestellt, gefolgt von einer detaillierten Diskussion von Filtertypen und Schaltungstopologien. Um die praktischen Aspekte des Filter-Designs hervorzuheben, ist ein Kapitel den computerbasierten Entwurfsverfahren gewidmet. Zum Schluss wird ein Überblick über Oszillatoren und Anwendungen gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- mathematische Grundlagen von aktiven Filtern zu verstehen und anzuwenden.
- die Struktur und Elemente aktiver Filter zu verstehen und wiederzugeben.
- Designmethoden für aktive Filter zu verstehen anzuwenden.
- Oszillatoren sowie Anwendungen zu verstehen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Grundlagen
   - 1.1 Die Vierpoltheorie
   - 1.2 Filtercharakteristiken zweiten Grades
   - 1.3 Der Referenztiefpass
   - 1.4 Tiefpass-Approximationen
   - 1.5 Frequenztransformationen
2. Schaltungsstrukturen aktiver Filter
   - 2.1 Serienschaltung aktiver Stufen
   - 2.2 Impedanzkonverter
   - 2.3 Mehrfachkopplung

3. Aktive Bausteine
   - 3.1 Operationsverstärker
   - 3.2 Der Impedanzkonverter
   - 3.3 Transimpedanzverstärker
   - 3.4 Transkonduktanzverstärker
   - 3.5 Stromförderer

4. Filter höheren Grades
   - 4.1 Einfach-Rückkopplung
   - 4.2 Zweifach-Gegenkopplung
   - 4.3 Stufen mit Impedanzkonverter
   - 4.4 Stufen mit endlichen Nullstellen
   - 4.5 Biquadratische Filterstufen und Universalfilter

5. Filtersynthese
   - 5.1 Komponentennachbildung
   - 5.2 Filterstrukturen mit Mehrfachkopplungen

6. Switched-Capacitor aktive Filter
   - 6.1 Zeitdiskrete Signalverarbeitung
   - 6.2 Grundschaltungen
   - 6.3 Entwurf von SC-Filtern
   - 6.4 Frequenzverhalten von SC-Filtern

7. Rechnergestützter Filterentwurf
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 PC-Programme zum Filterentwurf
   - 7.3 Optimierung

8. Oszillatoren
   - 8.1 Grundlagen der linearen Oszillatoren
   - 8.2 Oszillatorstrukturen
   - 8.3 Vierpol-Oszillatorschaltungen
   - 8.4 Zweipol-Oszillatorschaltungen

9. Anwendungsbeispiele
   - 9.1 Analoge Signalbearbeitung
   - 9.2 Kommunikationssysteme

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Von Wangenheim, L. (2008): Aktive Filter und Oszillatoren. 1. Auflage, Springer, Berlin. ▪ Sedra, A., Smith, K. (2015): Microelectronic Circuits. 7. Auflage, Oxford University Press, New York. ▪ Razavi, B. (2015): Design of Analog CMOS Integrated Circuits . 2. Auflage, McGraw-Hill Education, New York.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Leistungselektronik

Kurscode: DLBAETWME02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01

Beschreibung des Kurses

In der Welt der Elektroniktechnik sind Schaltungen, die Ingenieure entwerfen und verwenden, in der Regel dazu bestimmt Informationen umzuwandeln und zu verarbeiten. Dies gilt sowohl für den analogen als auch für den digitalen Schaltungsentwurf. Für die wichtige Aufgabe der Energieumwandlung und -kontrolle, die die wichtigste Voraussetzung für jedes Unterfangen ist, wenden wir uns jedoch dem Bereich der Leistungselektronik zu. Konkret beinhaltet dieses fortgeschrittene Thema die Untersuchung von elektronischen Schaltungen, die den Fluss der elektrischen Energie steuern sollen. Diese Schaltungen bearbeiten den Leistungsfluss auf Niveaus, die viel höher sind als die der einzelnen Geräte. In diesem Kurs werden die Leistungshalbleiterbauelemente vorgestellt und ihre Eigenschaften erklärt. Damit wird die Grundlage für die Erklärung der wichtigen Gleichrichterschaltungen und Leistungswandler gelegt. Während des gesamten Kurses liegt der Schwerpunkt auch auf den praktischen Aspekten der Leistungselektronik.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der Leistungselektronik zu verstehen.
- den Aufbau und die Wirkungsweise von Leistungsbauelementen zu verstehen und zu analysieren.
- Richterschaltungen zu verstehen und zu analysieren.
- die Grundlagen der Gleichspannungswandler zu verstehen und analysieren.

Kursinhalt

1. Einführung und Grundlagen
   - 1.1 Grundkonzepte der Leistungselektronik
   - 1.2 Anwendungsgebiete der Leistungselektronik
   - 1.3 Methoden der Leistungselektronik
   - 1.4 Aufbau leistungselektronischer Schaltungen

2. Die Leistungsdiode
   - 2.1 Die Diode als Schalter
   - 2.2 pn-Diode
   - 2.3 pin-Diode
   - 2.4 Nennleistungswerte
   - 2.5 Anwendungen

3. Leistungstransistoren
   - 3.1 Bipolartransistor
   - 3.2 Betriebsarten
   - 3.3 Der IG-Feldeffekttransistor (MOSFET)
   - 3.4 Der IG-Bipolar Transistor (IGBT)
   - 3.5 Treiberschaltungen

4. Thyristoren
   - 4.1 Aufbau, Wirkungsweise und Kennlinie
   - 4.2 Einschaltverhalten
   - 4.3 Ausschaltverhalten
   - 4.4 Arten und Typen
   - 4.5 Abschaltbarer Thyristor

5. Stromrichterschaltungen
   - 5.1 Grundlagen
   - 5.2 Wirkungsweisen und Einteilungen
   - 5.3 Leistungssteuerverfahren
   - 5.4 Einpuls-Mittelpunktschaltung M1
   - 5.5 Wechselwegschaltung W1

6. Wechselstromschaltungen
   - 6.1 Zweipuls-Mittelpunkt-Schaltung
   - 6.2 Die gesteuerte Mittelpunktschaltung M2C
   - 6.3 Zweipuls-Brücken-Gleichrichterschaltung B2

7. Dreiphasenwechselstrom
   - 7.1 Dreipulsige Mittelpunktschaltung
   - 7.2 Die Brückenschaltung B6
   - 7.3 Zündimpulse
   - 7.4 12-pulsige Schaltungen
   - 7.5 Höherpulsige Schaltungen

8. Lastgeführte Stromrichter
   - 8.1 Wechselrichtertypen
   - 8.2 Schwingkreiswechselrichter

9. Selbstgeführte Stromrichter
   - 9.1 Wechselrichter mit eingeprägter Spannung
   - 9.2 Wechselrichter mit eingeprägtem Strom

10. Gleichspannungswandler
    - 10.1 Tiefsetzsteller
    - 10.2 Gleichstromsteller
    - 10.3 Hochsetzsteller
    - 10.4 Hoch-Tiefsetzsteller
    - 10.5 Wandler Schaltungen

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Specovius, J. (2018): Grundkurs Leistungselektronik. 9. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Zach, F. (2015): Leistungselektronik. Ein Handbuch. 5. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Rashid, M. (Hrsg.) (2011): Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications. 3. Auflage, Elsevier, Amsterdam.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Mechatronik

Modulcode: DLBAETWMT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Mario Boßlau (Fertigungsverfahren Industrie 4.0) / N.N. (Mechatronische Systeme)

Kurse im Modul

- Fertigungsverfahren Industrie 4.0 (DLBINGFVI01)
- Mechatronische Systeme (DLBROMSY01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Fertigungsverfahren Industrie 4.0 • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten Mechatronische Systeme • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Fertigungsverfahren Industrie 4.0

- Einführung in die Fertigungstechnik
- Fertigungshauptgruppen nach DIN 8580
- Additive Fertigungsverfahren
- Rapid Prototyping
- Rapid Tooling
- Direct/Rapid Manufacturing
- Cyber-physische Produktionsanlagen

Mechatronische Systeme

- Modellierung
- Elektrische Antriebe
- Maschinen und Antriebsstränge
- Antriebe und Sensoren

Qualifikationsziele des Moduls

Fertigungsverfahren Industrie 4.0

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Fertigungstechnik zu erklären.
- die aktuellen Veränderungen in der Fertigungstechnik durch Technologien wie der Additiven Fertigung und Megatrends wie Cyber Physical Systems darzustellen.
- verschiedene Fertigungsverfahren den Fertigungshauptgruppen nach DIN 8580 zuzuordnen.
- das grundlegende Prinzip additiver Fertigungsverfahren zu erklären.
- verschiedene additive Fertigungsverfahren voneinander abzugrenzen.
- die Begriffe Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Direct Manufacturing zu erläutern und ihnen jeweils einzelne Verfahren und Anwendungsbeispiele zuzuordnen.
- die Elemente und Eigenschaften Cyber-physischer Produktionsanlagen zu erklären.

Mechatronische Systeme

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der mathematischen Modellierung von technischen Systemen zu verstehen.
- gängige mechatronische Systeme zu modellieren und zu simulieren.
- mechatronische Systeme für eine bestimmte Anwendung anzuwenden.
- die Grundlagen von Aktoren, Sensoren und Systemintegration zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist Grundlage für alle weiteren Module aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Fertigungsverfahren Industrie 4.0

Kurscode: DLBINGFVI01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden, ausgehend von traditionellen, standardisierten Fertigungstechniken, einen Überblick über solche Verfahren zu bieten, die durch technologische Entwicklungen unter dem Oberbegriff Industrie 4.0 die Produktionsprozesse beeinflusst haben und noch beeinflussen. Dazu zählen insbesondere technologische Fortschritte bei den additiven Fertigungsverfahren, die Anwendungen wie das Rapid Prototyping, Rapid Tooling und das Direct Manufacturing ermöglichen. Abschließend behandelt der Kurs die Folgen der Digitalisierung und Vernetzung von Produktionsanlagen und deren Elemente im Sinne eines Cyber-physischen Systems.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe und Zusammenhänge der Fertigungstechnik zu erklären.
- die aktuellen Veränderungen in der Fertigungstechnik durch Technologien wie der Additiven Fertigung und Megatrends wie Cyber Physical Systems darzustellen.
- verschiedene Fertigungsverfahren den Fertigungshauptgruppen nach DIN 8580 zuzuordnen.
- das grundlegende Prinzip additiver Fertigungsverfahren zu erklären.
- verschiedene additive Fertigungsverfahren voneinander abzugrenzen.
- die Begriffe Rapid Prototyping, Rapid Tooling und Direct Manufacturing zu erläutern und ihnen jeweils einzelne Verfahren und Anwendungsbeispiele zuzuordnen.
- die Elemente und Eigenschaften Cyber-physischer Produktionsanlagen zu erklären.

Kursinhalt

1. Einführung in die Fertigungstechnik
   - 1.1 Grundlegende Begriffe und Zusammenhänge in der Fertigungslehre
   - 1.2 Historische Entwicklung der Fertigung
   - 1.3 Die Diskussion über den Long Tail

2. Fertigungshauptgruppen nach DIN 8580
   - 2.1 Urformen
   - 2.2 Umformen
   - 2.3 Trennen (Zerteilen, Zerspanung, Abtragen)
   - 2.4 Fügen
   - 2.5 Beschichten
   - 2.6 Stoffeigenschaftsändern

3. Additive Fertigungsverfahren
   - 3.1 Grundprinzip und rechtliche Aspekte
   - 3.2 Stereolithographie (STL)
   - 3.3 Selektives Lasersintern und selektives Strahlschmelzen mit Laser- oder Elektronenstrahl
   - 3.4 Fused Deposition Modeling (FDM)
   - 3.5 Multi-Jet Modeling (MJM) und Poly-Jet-Verfahren (PJM)
   - 3.6 3D-Druckverfahren (3DP)
   - 3.7 Laminierverfahren
   - 3.8 Maskensintern

4. Rapid Prototyping
   - 4.1 Begriffsbestimmung
   - 4.2 Strategische und operative Aspekte
   - 4.3 Anwendungsgebiete und -beispiele

5. Rapid Tooling
   - 5.1 Begriffsbestimmung, strategische und operative Aspekte
   - 5.2 Indirekte und direkte Verfahren

6. Direct/Rapid Manufacturing
   - 6.1 Potentiale und Anforderungen an die Verfahren
   - 6.2 Umsetzung, Anwendungsgebiete und -beispiele

7. Cyber-physische Produktionsanlagen
   - 7.1 Herleitung der Begriffe Industrie 4.0 und Cyber-physische Systeme
   - 7.2 Megatrend Cyber Physical Systems (CPS)
   - 7.3 Definition Cyber-physische Produktionsanlage
   - 7.4 Auswirkungen auf Planung und Betrieb von Produktionsanlagen
   - 7.5 Dynamische Rekonfiguration und Migration von Produktionsanlagen

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Anderson, C. (2012): Makers. The new industrial revolution. Crown Business, New York. ▪ Bauernhansl, Thomas/Hompel, M. ten/Vogel-Heuser, B. (Hrsg.) (2014): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung – Technologien – Migration. Springer, Wiesbaden. ▪ Gebhardt, A. (2012): Understanding Additive Manufacturing. Rapid Prototyping – Rapid Tooling – Rapid Manufacturing. Hanser, München/Cincinnati. ▪ Lachmayer, R./Lippert, R. B./Fahlbusch, T. (Hrsg.) (2016): 3D-Druck beleuchtet. Additive Manufacturing auf dem Weg in die Anwendung. Springer, Berlin/Heidelberg. ▪ Wittenstein, M. et al. (Hrsg.) (2015): Intelligente Vernetzung in der Fabrik. Industrie 4.0. Umsetzungsbeispiele für die Praxis. Fraunhofer Verlag, Stuttgart.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Mechatronische Systeme

Kurscode: DLBROMSY01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

In zahlreichen Prozessen und Produkten findet zunehmend eine Kombination von traditioneller und fortgeschrittener Mechanik mit Elektronik statt. Insbesondere bei der Informationsverarbeitung führt diese Entwicklung zu einem sogenannten mechatronischen System, mit dem Ziel, die Gesamtleistung zu verbessern. Dieser Kurs veranschaulicht die Entwicklung der Mechatronik und konzentriert sich auf einige wichtige Aspekte, u.a. Modellierungstechniken, die für die Systemsimulation, den Entwurf und die Optimierung relevant sind, elektrische Antriebe, Maschinen und Antriebsstränge, sowie Antriebe und Sensoren.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der mathematischen Modellierung von technischen Systemen zu verstehen.
- gängige mechatronische Systeme zu modellieren und zu simulieren.
- mechatronische Systeme für eine bestimmte Anwendung anzuwenden.
- die Grundlagen von Aktoren, Sensoren und Systemintegration zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Mechatronische Systeme
   - 1.2 Beispiele

2. Modellierung
   - 2.1 Grundlegende Gleichungen
   - 2.2 Energiebilanz
   - 2.3 Verbindung von Prozesselementen
   - 2.4 Dynamik mechanischer Systeme
   - 2.5 Mechanische Elemente

3. Elektrische Antriebe
   - 3.1 Elektromagnete
   - 3.2 Gleichstrommotoren
   - 3.3 Wechselstrommotoren

4. Maschinen und Antriebsstränge
   - 4.1 Maschinen
   - 4.2 Merkmale und Stabilität von Maschinen
   - 4.3 Motoren und Pumpen
   - 4.4 Antriebsstränge von Kraftfahrzeugen
   - 4.5 Signalenergie
   - 4.6 Anwendungen

5. Aktoren und Sensoren
   - 5.1 Grundlegende Strukturen
   - 5.2 Elektromechanische Antriebe
   - 5.3 Hydraulische Stellantriebe
   - 5.4 Pneumatische Stellantriebe
   - 5.5 Unkonventionelle Aktuatoren

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Boukas, E. K./Al-Sunni, F. M. (2012): Mechatronic systems: Analysis, design and implementation. Springer, Berlin.
- Davim, J. P. (2011): Mechatronics. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.
- Isermann, R. (2005): Mechatronic systems: Fundamentals. Springer, London.
- Janschek, K./Richmond, K. (2012): Mechatronic systems design methods, models, concepts. Springer, Berlin.

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBROMSY01_D

Sensortechnik

Modulcode: DLBAETWST

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	▪ keine ▪ DLBROST01_D	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung) / N.N. (Projekt: Sensoren und Aktoren)

Kurse im Modul

- Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung (DLBROEICR02_D)
- Projekt: Sensoren und Aktoren (DLBAETWST02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten Projekt: Sensoren und Aktoren • Studienformat "Fernstudium": Schriftliche Ausarbeitung: Projektbericht

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung

- Einführung in die natürliche Sprachverarbeitung
- Einführung in die Bildverarbeitung
- Anwendungen in der Robotik

Projekt: Sensoren und Aktoren

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen vertiefenden Einblick in die Sensorik zu ermöglichen. Dabei stehen sowohl Aspekte aus der Hardware, d.h. die typischen Bauteile, die für industrielle Sensoren genutzt werden, als auch Software-Aspekte, insbesondere die Verarbeitung und Auswertung von Sensor-Signalen im Fokus. Somit wird den Studierenden ein ganzheitlicher und praktischer Einblick in die industrielle Anwendung von Sensortechnik gegeben.

Qualifikationsziele des Moduls

Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- zentrale Probleme und Herausforderungen der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung zu benennen.
- gängige Methoden der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung zu verstehen.
- gängige Anwendungsszenarien, in denen Techniken der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung angewendet werden, zu nennen.
- grundlegende Sprachverarbeitungs- und Bildverarbeitungslösungen für den Einsatz in der Robotik zu entwerfen.

Projekt: Sensoren und Aktoren

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- typische industrielle Einsatzfälle von Sensoren zu beschreiben.
- Hardware für den industriellen Einsatz von Sensoren auszuwählen.
- elektrische Schaltungen zur Verarbeitung von Sensorsignalen zu gestalten und zu berechnen.
- Algorithmen zur Signalverarbeitung von Sensorsignalen zu entwickeln.
- aktuelle industrielle Fragestellungen der Sensorik einzuordnen und wiederzugeben.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus den Bereichen Data Science & Artificial Intelligence und Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Grundlagen der Sprach- und Bildverarbeitung

Kurscode: DLBROEICR02_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Innovative Roboter, die zur so genannten Generation 3.0 gehören, müssen die Umwelt in vielerlei Hinsicht wahrnehmen und verstehen können, zum Beispiel durch Sehen und Sprachverständnis und -verarbeitung. Dieser Kurs führt in die Themen natürliche Sprach- und Bildverarbeitung ein und diskutiert die wichtigsten Techniken beider Bereiche sowie deren Anwendung in der Robotik.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- zentrale Probleme und Herausforderungen der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung zu benennen.
- gängige Methoden der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung zu verstehen.
- gängige Anwendungsszenarien, in denen Techniken der natürlichen Sprachverarbeitung und der Bildverarbeitung angewendet werden, zu nennen.
- grundlegende Sprachverarbeitungs- und Bildverarbeitungslösungen für den Einsatz in der Robotik zu entwerfen.

Kursinhalt

1. Einführung in die natürliche Sprachverarbeitung
   - 1.1 Geschichte
   - 1.2 Grundlagen und Konzepte der natürlichen Sprachverarbeitung
   - 1.3 Methoden zur Feature Extraction
2. Anwendungen der natürlichen Sprachverarbeitung
   - 2.1 Topic Modeling
   - 2.2 Textextraktion und Textgenerierung
   - 2.3 Sentiment analysis
   - 2.4 Übersetzung
   - 2.5 Chatbots

3. Einführung in die Bildverarbeitung
   - 3.1 Licht und Farbe
   - 3.2 Bildentstehung
   - 3.3 Bildverarbeitung
   - 3.4 Feature Extraction
   - 3.5 Stereo Vision

4. Anwendungen der Bildverarbeitung
   - 4.1 Bildklassifikation, Bewegungsverfolgung
   - 4.2 Semantische Segmentierung
   - 4.3 Objektidentifizierung und -verfolgung
   - 4.4 Eigengesichter und Gesichtserkennung

5. Natürliche Sprachverarbeitung und Bildverarbeitung in der Robotik
   - 5.1 Kamera-Kalibrierung
   - 5.2 Lagerbestimmung
   - 5.3 Visual Servoing
   - 5.4 Mensch-Maschine-Interaktion
   - 5.5 Datenschutz

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Bird S., Klein, E./Loper, E. (2009): Natural language processing with Python. 2nd ed., O'Reilly, Sebastopol, CA.
- Fisher, R. B., et al (2016) : Dictionary of computer vision and image processing. John Wiley & Sons, Chichester.
- Jurafsky, D./Martin, J. H. (2008): Speech and language processing. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Szelski, R. (2011): Computer vision: Algorithms and applications. 2nd ed., Springer VS, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Projekt: Sensoren und Aktoren

Kurscode: DLBAETWST02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROST01_D

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen ganzheitlichen Einblick in die industrielle Sensortechnik zu vermitteln. Sensoren erfüllen im industriellen Kontext wichtige Aufgaben. Vermittelte Schwerpunkte des Kurses sind der Aufbau von Sensoren, die Sensor-Signalverarbeitung mithilfe elektrischer Schaltungen sowie die Auswertung von Sensor-Signalen mithilfe von Methoden der Signalverarbeitung.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- typische industrielle Einsatzfälle von Sensoren zu beschreiben.
- Hardware für den industriellen Einsatz von Sensoren auszuwählen.
- elektrische Schaltungen zur Verarbeitung von Sensorsignalen zu gestalten und zu berechnen.
- Algorithmen zur Signalverarbeitung von Sensorsignalen zu entwickeln.
- aktuelle industrielle Fragestellungen der Sensorik einzuordnen und wiederzugeben.

Kursinhalt

- Im Rahmen des Kurses bearbeiten die Studierenden selbstständig eine Aufgabenstellung aus der Sensorik. Dabei sind sowohl die Bauelemente auszuwählen, als auch die entsprechenden Schaltungen zur Sensorsignalverarbeitung auszulegen und zu gestalten. Weiterhin wird die entsprechende Signalverarbeitung durch die Studierenden implementiert. Ein Projektbericht fasst die Ergebnisse dieser einzelnen Prozessschritte für eine konkrete Aufgabenstellung zusammen. Ergebnis ist ein gesamtheitliches Konzept für eine konkrete industrielle Messaufgabe bestehend aus:
  - Der Auswahl eines Sensors zur Bewältigung der Messaufgabe. Recherche zu verschiedenen Messprinzipien und Auswahl eines Messprinzips inklusive konkretem Sensortyp.
  - Der Auslegung und Berechnung der elektrischen Schaltung zur Sensorsignalverarbeitung
  - Der Gestaltung der Algorithmen zur Auswertung der Messdaten mithilfe automatisierter Signalverarbeitung in Python oder Matlab.
- Damit soll eine ganzheitliche und praktische Perspektive auf mögliche Herausforderungen im Berufsalltag von Ingenieur*innen ermöglicht werden. Die Messaufgaben sind:
  - Geometrische Messtechnik: in einer Werkzeugmaschine soll die Oberfläche des gefertigten Bauteils geprüft werden.

- Bildverarbeitung: Kunststoffspritzgussteile sollen automatisiert auf Lunker und Grate geprüft werden.
- Mechanische Messgrößen: Mithilfe von Dehnungsmessstreifen soll die Festigkeit einer Rohrleitung überprüft werden.
- Temperaturmesstechnik: Das Abkühlen von Gussteilen soll automatisiert überwacht werden.
- Messen von Schwingungen: Ein Bauteil eines KFZs soll hinsichtlich Anregungen aus der Umgebung untersucht werden.
- Messen der Luftfeuchtigkeit: In einem Werk eines Automobilzulieferers in tropischen Klima soll der Zustand der Werkshalle kontinuierlich überwacht werden.
- Optische Messtechnik: Die Transparenz eines Materials soll kontinuierlich überwacht werden.
- Härtemessung: Stahlbauteile sollen hinsichtlich ihrer mechanischen Festigkeit und Härte überprüft werden.

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Bernstein, H. (2014): Messelektronik und Sensoren - Grundlagen der Messtechnik, Sensoren, analoge und digitale Signalverarbeitung. Springer, Heidelberg.
- Hering, E./Schönfelder, G. (2018): Sensoren in Wissenschaft und Technik - Funktionsweise und Einsatzgebiete. Springer, Heidelberg.
- Hesse, S./Schnell, G. (2018): Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Funktion – Ausführung – Anwendung. Springer, Heidelberg.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Projekt

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Projektbericht

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
120 h	0 h	30 h	0 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☐ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☐ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☐ Audio	☑ Folien
☐ Musterklausur	

Elektromobilität

Modulcode: DLBAETWEM

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01, DLBAETESF01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Elektrische Antriebstechnik) / N.N. (Batterietechnik)

Kurse im Modul

- Elektrische Antriebstechnik (DLBAETWEM01)
- Batterietechnik (DLBAETWEM02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Elektrische Antriebstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Batterietechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Elektrische Antriebstechnik

- Stationäres Verhalten elektrischer Antriebe
- Thermomanagement in elektrischen Antrieben
- Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe
- Ansteuerung von elektrischen Maschinen sowie Drehzahlsteuerung und -regelung
- Schutz von elektrischen Antrieben
- Elektrische Antriebslösungen in der Fahrzeugtechnik

Batterietechnik

- Einführung
- Kondensatoren
- Akkumulatoren
- Lithiumionen-Batterien
- Batterieproduktion
- Rohstoffe und Recycling

Qualifikationsziele des Moduls

Elektrische Antriebstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Eigenschaften elektrischer Antriebe im stationären und instationären Betrieb zu kennen, zu modellieren und zu erklären.
- die Besonderheiten im Thermomanagement und bei der Drehzahlregelung elektrischer Antriebe zu erläutern.
- für eine gegebene Problemstellung die geeignete Antriebsform auszuwählen und deren Auslegung durchzuführen.
- die Besonderheiten verschiedener (teil-)elektrischer Antriebsformen in Fahrzeugen zu diskutieren.

Batterietechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Technik und Einsatzgebiete von Energiespeichern für die Energiewende wiederzugeben.
- Energiespeicher auszuwählen und zu dimensionieren.
- die Funktionsweise der Lithium-Ionen-Technik wiederzugeben.
- Besonderheiten der Batterieproduktion und des Recyclings von Batterien zu erläutern.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Elektrische Antriebstechnik

Kurscode: DLBAETWEM01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01, DLBAETESF01

Beschreibung des Kurses

Durch aktuelle technische und politische Entwicklungen gewinnen elektrische Antriebe - sei es in stationären Maschinen, im PKW oder im E-Bike - zunehmend an Bedeutung. Elektrische Antriebe sind in vielfältigen Formen, Bauweisen und Leistungsklassen zu finden. Fachkenntnisse zu den Besonderheiten elektrischer Antriebe gehören zu den Schlüsselqualifikationen von Elektrotechnik-Ingenieuren. Die Inhalte des Moduls fokussieren sich daher auf die Grundlagen verschiedener Arten und Betriebsweisen von elektrischen Antrieben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende Eigenschaften elektrischer Antriebe im stationären und instationären Betrieb zu kennen, zu modellieren und zu erklären.
- die Besonderheiten im Thermomanagement und bei der Drehzahlregelung elektrischer Antriebe zu erläutern.
- für eine gegebene Problemstellung die geeignete Antriebsform auszuwählen und deren Auslegung durchzuführen.
- die Besonderheiten verschiedener (teil-)elektrischer Antriebsformen in Fahrzeugen zu diskutieren.

Kursinhalt

1. Stationäres Verhalten elektrischer Antriebe
   - 1.1 Lastkennlinien und Lastfälle
   - 1.2 Gleichstrommaschine
   - 1.3 Asynchronmaschinen
   - 1.4 Synchronmaschinen
   - 1.5 Getriebe

2. Thermomanagement in elektrischen Antrieben
   - 2.1 Grenztemperaturen und Isolationsklassen
   - 2.2 Wärmeabfuhr, Wärmeübergang, Wärmeleitung
   - 2.3 Wärmequellen
   - 2.4 Kühlsysteme

3. Dynamisches Verhalten elektrischer Antriebe
   - 3.1 Skin-Effekt
   - 3.2 Mechanische und elektromechanische Zeitkonstanten
   - 3.3 Umrechnung mechanischer Größen in elektrische Größen
   - 3.4 Besonderheiten im dynamischen Verhalten von Gleichstrommaschinen
   - 3.5 Besonderheiten im dynamischen Verhalten von Wechselstrommaschinen

4. Ansteuerung von elektrischen Maschinen sowie Drehzahlsteuerung und -regelung
   - 4.1 Gleichstrommaschine
   - 4.2 Asynchronmaschinen
   - 4.3 Synchronmaschinen

5. Schutz von elektrischen Antrieben
   - 5.1 Überlastung
   - 5.2 Störungen durch Einspeisung
   - 5.3 Störungen durch Umgebung

6. Elektrische Antriebslösungen in der Fahrzeugtechnik
   - 6.1 Hybrid-Technik
   - 6.2 Brennstoffzellen
   - 6.3 Batterieelektrische Fahrzeuge

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Constantinescu-Simon, L./Fransua, A./Saal, K. (2013): Elektrische Maschinen und Antriebssysteme: Komponenten, Systeme, Anwendungen. Springer, Berlin.
- Fischer, R. (2011): Elektrische Maschinen. 15. Auflage, HANSER Verlag, München.
- Pyrhonen, J./Jokinen, T./Hrabovcova, V. (2013): Design of rotating electrical machines. 2. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Riefenstahl, U. (2000): Elektrische Antriebstechnik. Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Batterietechnik

Kurscode: DLBAETWEM02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01, DLBAETESF01

Beschreibung des Kurses

Durch Fortschritt in der Wissenschaft und Technik, aber auch durch politischen Willen, sind batterieelektrische Speicher für stationäre und bewegte Anwendungen eine Alternative zu herkömmlichen Methoden der Energiebereitstellung und -speicherung geworden. Batteriesysteme finden neben dem Einsatz in klassischen Geräten der Consumer-Elektronik in neuen Anwendungsfeldern gebrauch wie in PKWs, E-Bikes oder E-Rollern. Fachkenntnisse zu den Besonderheiten von Batteriesystemen gehören zu den vertiefenden Qualifikationen von Elektrotechnik-Ingenieuren. Die Inhalte des Moduls fokussieren sich daher auf die Grundlagen verschiedener Arten der elektrischen Energiespeicherung sowie auf Akkumulatoren und Batteriesysteme im Speziellen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Technik und Einsatzgebiete von Energiespeichern für die Energiewende wiederzugeben.
- Energiespeicher auszuwählen und zu dimensionieren.
- die Funktionsweise der Lithium-Ionen-Technik wiederzugeben.
- Besonderheiten der Batterieproduktion und des Recyclings von Batterien zu erläutern.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Übersicht zu (elektrischen) Energiespeichern
   - 1.2 Anwendungsfälle und Besonderheiten
2. Kondensatoren
   - 2.1 Standardkondensatoren
   - 2.2 Doppelschichtkondensatoren
   - 2.3 Hybridkondensatoren

3. Akkumulatoren
   - 3.1 Chemische Energie
   - 3.2 Redox-Systeme
   - 3.3 Galvanische Zellen
   - 3.4 Blei-Akkumulatoren

4. Lithiumionen-Batterien
   - 4.1 Kathoden- und Anodenmaterialien
   - 4.2 Elektrolyte und Separatoren
   - 4.3 Sensorik
   - 4.4 Modellierung

5. Batterieproduktion
   - 5.1 Fertigungsprozesse für Lithium-Ionen-Zellen
   - 5.2 Zellfertigung
   - 5.3 Prüfverfahren
   - 5.4 Impedanz-Spektroskopie

6. Rohstoffe und Recycling
   - 6.1 Rohstoffe für Batterien
   - 6.2 Recycling von Batterien und Akkumulatoren

7. Batteriemanagementsysteme
   - 7.1 Motivation für Batteriemanagement
   - 7.2 Funktionsweise eines Batteriemanagementsystems
   - 7.3 Typenspezifische Besonderheiten

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Korthauer, R. (Ed.) (2013): Handbuch Lithium-Ionen-Batterien. Springer, Berlin.
- Kurzweil, P./Dietlmeier, O. K. (2015): Elektrochemische Speicher. Springer, Wiesbaden.
- Sterner, M./Stadler, I. (2014): Energiespeicher-Bedarf, Technologien, Integration. Springer, Berlin.
- Zahoransky, R. (2015): Energietechnik. Springer, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Robotik

Modulcode: DLBAETWRO

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Robotische Handling-Systeme) / N.N. (Mobile Robotik)

Kurse im Modul

- Robotische Handling-Systeme (DLBROEIRA01_D)
- Mobile Robotik (DLBROESR01_D)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Robotische Handling-Systeme • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten Mobile Robotik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Robotische Handling-Systeme

- Handhabungstechnik
- Zuführsysteme
- Endeffektor/Manipulator/Greifer
- Materialfluss

Mobile Robotik

- Lokomotion
- Kinematik und Dynamik
- Perzeption
- Mobile Manipulatoren
- Bewegungs- und Aufgabenplanung
- Localization and Mapping

Qualifikationsziele des Moduls

Robotische Handling-Systeme

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe und Elemente der konventionellen sowie der flexibel automatisierten Handhabe- und Montagetechnik zuzuordnen.
- Prozesse in der Handhabung zu analysieren.
- Methoden der Entwicklung von Montage- und Handhabeaufgaben zu gestalten.
- durch die Analyse Einfluss auf die Bauteilegestaltung zu nehmen, sodass bereits während der Konstruktion fertigungsgerecht konstruiert werden kann.

Mobile Robotik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Fortbewegung, Kinematik und Dynamik mobiler Roboter zu verstehen.
- einen mobilen Roboter auf Rädern, Beinen oder in der Luft zu modellieren und zu simulieren.
- gemeinsame Ansätze für die Lokalisierung und Abbildung zu verstehen.
- Bahn-, Bewegungs- und Aufgabenplanungsalgorithmen anzuwenden und zu simulieren.
- mobile Manipulatoren zu simulieren und zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Robotische Handling-Systeme

Kurscode: DLBROEIRA01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Beim Handhaben wird eine definierte Orientierung eines geometrisch definierten Objekts entweder geschaffen oder für eine begrenzte Zeit aufrechterhalten. Dabei sind typische Handhabungseinrichtungen, wie Industrieroboter oder Einlegegeräte, programmgesteuert. In diesem Kurs wird ein Überblick über die Standards der konventionellen Handhabungstechnik gegeben. Außerdem werden die Kenntnisse in der flexiblen Handhabungstechnik vertieft, wobei typische Pick and Place-Anwendungen und die Greifertechnik im Fokus stehen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe und Elemente der konventionellen sowie der flexibel automatisierten Handhabe- und Montagetechnik zuzuordnen.
- Prozesse in der Handhabung zu analysieren.
- Methoden der Entwicklung von Montage- und Handhabeaufgaben zu gestalten.
- durch die Analyse Einfluss auf die Bauteilegestaltung zu nehmen, sodass bereits während der Konstruktion fertigungsgerecht konstruiert werden kann.

Kursinhalt

1. Einleitung
   - 1.1 Definitionen
   - 1.2 Anforderungen
2. Handhabungsobjekte
   - 2.1 Werkstückordnungen
   - 2.2 Werkstückverhalten (Stabilität/Bewegungsabläufe)
   - 2.3 Handhabungsgerechte Werkstückgestaltung
   - 2.4 Montagegerechte Werkstückgestaltung
3. Handhabungsvorgänge
   - 3.1 Funktionen
   - 3.2 Darstellungen
   - 3.3 Funktionspläne

4. Standard- und Zuführsysteme
   - 4.1 Speicher
   - 4.2 Bewegungssysteme
   - 4.3 Zuführung
   - 4.4 Verzweigen
   - 4.5 Sortieren
   - 4.6 Zuteilen
   - 4.7 Sicherungseinrichtungen
   - 4.8 Überwachungssysteme

5. Flexible Handhabungstechnik
   - 5.1 Aufgaben und Arten (IR, Cobot)
   - 5.2 Pick and Place
   - 5.3 Antriebe
   - 5.4 Greiftechnik

6. Transfersysteme
   - 6.1 Werkstückträger (WT)
   - 6.2 Verkettung

7. Sicherheit
   - 7.1 Sicherheitstechnische Anforderungen
   - 7.2 Störung im Betrieb

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Haun, M. (2013): Handbuch Robotik. Programmieren und Einsatz intelligenter Roboter. 2. Auflage, Springer Vieweg Verlag, Berlin.
- Hesse, S. (2016): Grundlagen der Handhabungstechnik. 4., überarbeitete und erweiterte Auflage, Carl Hanser Verlag, München.
- Hesse, S. (2016): Taschenbuch. Robotik - Montage – Handhabung. 2., neu bearbeitete Auflage, Carl Hanser Verlag, München.
- Maier, H. (2016): Grundlagen der Robotik. VDE Verlag GmbH, Berlin.
- Wolf, A./Schunk, H. (2016): Greifer in Bewegung. Faszination der Automatisierung von Handhabungsaufgaben. 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, München.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Mobile Robotik

Kurscode: DLBROESR01_D

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Moderne Roboter sind mobile Roboter, die sich im Raum bewegen und Aufgaben selbständig ausführen können. Dies wird zum Beispiel von Haushaltsrobotern oder von Robotern, die in Lagerhallen arbeiten, übernommen. In den letzten Jahren wurden solche Roboter durch die Implementierung fortschrittlicher Lokalisierungs- und Aufgabenplanungsalgorithmen verbessert, die auf den Grundlagen der Kinematik und Dynamik mobiler Roboter basieren. Dieser Kurs beginnt mit einer Einführung in die Hauptkonzepte der Roboterbewegung und stellt die drei Hauptkategorien mobiler Roboter vor, nämlich Laufroboter, Rollroboter und Flugroboter (oft Drohnen genannt).Der zweite Schwerpunkt liegt auf den notwendigen mathematischen Grundlagen. Dieser Kurs behandelt daher die Kinematik und Dynamik mobiler Roboter. Die Thematik der Wahrnehmung der umgebenden Welt durch mobile Roboter wird in einem dritten Teil dieses Kurses ausführlich behandelt, in dem Sensoren für mobile Roboter zusammen mit einer Einführung in fortgeschrittene Themen wie Robot Vision und Bildverarbeitung vorgestellt werden. Der letzte Teil dieses Kurses beschreibt die wichtigsten Ansätze zur Lokalisierung, Abbildung und Bewegungs- und Aufgabenplanung. Ein kurzer Überblick über die Kombination von mobilen Robotern und Manipulatoren, d.h. mobilen Manipulatoren, wird ebenfalls gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Fortbewegung, Kinematik und Dynamik mobiler Roboter zu verstehen.
- einen mobilen Roboter auf Rädern, Beinen oder in der Luft zu modellieren und zu simulieren.
- gemeinsame Ansätze für die Lokalisierung und Abbildung zu verstehen.
- Bahn-, Bewegungs- und Aufgabenplanungsalgorithmen anzuwenden und zu simulieren.
- mobile Manipulatoren zu simulieren und zu verstehen.

Kursinhalt

1. Fortbewegung
   - 1.1 Grundlagen
   - 1.2 Mobile Laufroboter
   - 1.3 Mobile Rollroboter
   - 1.4 Mobile Flugroboter

2. Kinematik
   - 2.1 Grundlagen
   - 2.2 Kinematische Modelle und Einschränkungen
   - 2.3 Manövrierbarkeit mobiler Roboter
   - 2.4 Arbeitsbereich für mobile Roboter
   - 2.5 Anwendungen

3. Dynamik
   - 3.1 Grundlagen
   - 3.2 Dynamische Modellierung
   - 3.3 Beispiele

4. Wahrnehmung
   - 4.1 Sensoren für mobile Roboter
   - 4.2 Positions- und Geschwindigkeitssensoren
   - 4.3 Beschleunigungsmesser
   - 4.4 Inertiale Messeinheit
   - 4.5 Abstandssensoren
   - 4.6 Vision-Sensoren
   - 4.7 Robot Vision und Bildverarbeitung
   - 4.8 Globales Positionierungssystem

5. Mobile Manipulatoren
   - 5.1 Grundlagen
   - 5.2 Modellierung
   - 5.3 Beispiele

6. Pfad-, Bewegungs- und Aufgabenplanung
   - 6.1 Grundlagen
   - 6.2 Pfad-Planung
   - 6.3 Planung der Bewegung
   - 6.4 Aufgabenplanung

7. Lokalisierung und Abbildung
   - 7.1 Sensormängel
   - 7.2 Relative Lokalisierung
   - 7.3 Absolute Lokalisierung
   - 7.4 Lokalisierung, Kalibrierung und Sensorfusion
   - 7.5 Gleichzeitige Lokalisierung und Mapping
   - 7.6 Beispiele

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Corke, P. (2017): Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms In MATLAB. 2nd ed., Springer International Publishing, Cham.
- Siciliano, B./Khatib, O. (eds.) (2016): Springer Handbook of Robotics. Springer International Publishing, Cham.
- Siegwart, R./Nourbakhsh, I. R./Scaramuzza, D. (2011): Introduction to Autonomous Mobile Robots. The MIT Press, Cambridge, MS.
- Tzafestas, S. G. (2013): Introduction to Mobile Robot Control. Elsevier Inc, Amsterdam.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

DLBROESR01_D

Erneuerbare Energien

Modulcode: DLBAETWEE

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Kraftwerkstechnik) / N.N. (Regenerative Energien)

Kurse im Modul

- Kraftwerkstechnik (DLBAETWEE01)
- Regenerative Energien (DLBAETWEE02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Kraftwerkstechnik • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Regenerative Energien • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Kraftwerkstechnik

- Einführung in die Energieumwandlung und Typen von Energieträgern
- Grundlagen der Thermodynamik
- Konventionelle Kraftwerksprozesse und Netzstruktur für die Energieübertragung

Regenerative Energien

- Grundbegriffe regenerativer Energie
- Regenerative Gewinnung von Wärme
- Regenerative Energieerzeugung mit Lichtenergie, Wasser- und Windkraft
- Verwertung von Biomasse und Müll
- Politische Rahmenbedingungen erneuerbarer Energien

Qualifikationsziele des Moduls

Kraftwerkstechnik

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Kraftwerksprozesse zu verstehen.
- thermodynamischen Grundlagen der Kraftwerkstechnik zu verstehen.
- Wirkungsgrade von Prozessen zu berechnen.
- Prozesse zur Energieumwandlung zu berechnen.
- die Netzstruktur zur Energieübertragung zu verstehen.

Regenerative Energien

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der regenerativen Energie wiederzugeben und zu verstehen.
- Prozesse der Geothermie und Solarthermie zu verstehen.
- die Funktion von Wärmepumpen zu verstehen und zugehörige Prozesse auszulegen.
- Prozesse zur Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie zu verstehen.
- Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie zu berechnen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf den Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Kraftwerkstechnik

Kurscode: DLBAETWEE01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen Überblick über Zusammenhänge der Energietechnik zu geben. Dabei werden verschiedene Kraftwerksprozesse zur Energiewandlung betrachtet und analysiert, wie daraus elektrische Energie erzeugt und übertragen werden kann.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Kraftwerksprozesse zu verstehen.
- thermodynamischen Grundlagen der Kraftwerkstechnik zu verstehen.
- Wirkungsgrade von Prozessen zu berechnen.
- Prozesse zur Energieumwandlung zu berechnen.
- die Netzstruktur zur Energieübertragung zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung in die Energieumwandlung
   - 1.1 Formen der Energie
   - 1.2 Grundbegriffe der Kraftwerkstechnik
   - 1.3 Wärmeenergie und elektrische Energie
   - 1.4 Energiewandlung
   - 1.5 Wirkungsgrad
2. Typen von Energieträgern
   - 2.1 Primärenergieträger
   - 2.2 Sekundäre Energieträger
   - 2.3 Brennstoffe und ihre Eigenschaften

3. Grundlagen der Thermodynamik
   - 3.1 Erster Hauptsatz der Thermodynamik
   - 3.2 Innere Energie, Wärme und Arbeit
   - 3.3 Enthalpie
   - 3.4 Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik
   - 3.5 Entropie

4. Thermodynamische Kraftwerksprozesse
   - 4.1 Grundlagen von Kreisprozessen
   - 4.2 Wärmekraftmaschinen
   - 4.3 Zustandsänderungen bei Kraftwerksprozessen
   - 4.4 Beispiele

5. Konventionelle Kraftwerksprozesse
   - 5.1 Chemische Umwandlungen bei der Verbrennung
   - 5.2 Dampfkraftwerke
   - 5.3 Kernspaltung und Kernfusion
   - 5.4 Thermischer Wirkungsgrad

6. Netzstruktur für die Energieübertragung
   - 6.1 Umwandlung von Wärme in elektrische Energie
   - 6.2 Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie
   - 6.3 Schaltungstechnik bei AC- und DC-Antrieben
   - 6.4 Übertragung elektrischer Energie
   - 6.5 Verteilung elektrischer Energie

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Heintz, A. (2017): Thermodynamik – Grundlagen und Anwendungen. Springer, Wiesbaden.
- Oeding, D./Oswald, B.R. (2016): Elektrische Kraftwerke und Netze. Springer, Wiesbaden.
- Strauss, K. (2016): Kraftwerkstechnik - zur Nutzung fossiler, nuklearer und regenerativer Energiequellen. Springer, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Regenerative Energien

Kurscode: DLBAETWEE02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETEME01

Beschreibung des Kurses

Ziel des Kurses ist es, den Studierenden einen Überblick über Technologien der regenerativen Energie zu geben. Dabei wird zunächst thematisiert, wie Wärme mithilfe von Geothermie und Solarthermie gewonnen werden kann. Weiterhin werden die Grundlagen zur Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft und Solarenergie vorgestellt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die grundlegenden Begriffe der regenerativen Energie wiederzugeben und zu verstehen.
- Prozesse der Geothermie und Solarthermie zu verstehen.
- die Funktion von Wärmepumpen zu verstehen und zugehörige Prozesse auszulegen.
- Prozesse zur Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie zu verstehen.
- Energiegewinnung mit Windkraft, Wasserkraft, Biomasse und Solarenergie zu berechnen.

Kursinhalt

1. Grundbegriffe regenerativer Energie
   - 1.1 Erntefaktor und energetische Amortisationszeit
   - 1.2 Kohlendioxidamortisation
   - 1.3 Energieeffizienz
2. Regenerative Gewinnung von Wärme
   - 2.1 Wärmepumpen
   - 2.2 Thermodynamische Betrachtung von Wärmepumpen
   - 2.3 Geothermie
   - 2.4 Solarthermie
3. Regenerative Energieerzeugung mit Lichtenergie
   - 3.1 Funktionsprinzip der Photovoltaik
   - 3.2 Nutzung im Stromnetz

4. Regenerative Energieerzeugung mit Wasser- und Windkraft
   - 4.1 Wasserkraftwerke und Turbinen
   - 4.2 Windkraftanlagen
   - 4.3 Standortfaktoren für Wind- und Wasserkraftwerke

5. Verwertung von Biomasse und Müll
   - 5.1 Biogasanlagen
   - 5.2 Müllverbrennung
   - 5.3 Beispiele

6. Politische Rahmenbedingungen erneuerbarer Energien
   - 6.1 EEG
   - 6.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen für neue Windkraftanlagen
   - 6.3 Künftige Anforderungen an die Energiespeicherung und -erzeugung

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Schabbach, T./Weeselka, V. (2020): Energie - Den Erneuerbaren gehört die Zukunft. Springer, Wiesbaden.
- Wesselak, V. et al. (2013): Regenerative Energietechnik. 2. Auflage, Springer, Wiesbaden.
- Zahoransky, R. et al. (2013): Energietechnik - Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf. Springer, Wiesbaden.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

IT-Sicherheit

Modulcode: DLBISIC

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Ralf Kneuper (Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit) / Prof. Dr. Ralf Kneuper (Kryptografische Verfahren)

Kurse im Modul

- Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit (DLBISIC01)
- Kryptografische Verfahren (DLBISIC02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit • Studienformat "myStudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten Kryptografische Verfahren • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "Kombistudium": Klausur, 90 Minuten • Studienformat "myStudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote
s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit

- Begriffsbestimmungen und Hintergründe
- Grundlagen des Datenschutzes
- Grundlagen der IT-Sicherheit
- Standards und Normen der IT-Sicherheit
- Erstellung eines IT-Sicherheitskonzeptes auf Basis von IT-Grundschutz
- Bewährte Schutz- und Sicherheitskonzepte für IT-Geräte
- Ausgewählte Schutz- und Sicherheitskonzepte für IT-Infrastrukturen

Kryptografische Verfahren

- Schutzziele, Schwachstellen und Bedrohungen
- Kryptologische Grundlagen und kryptografische Bausteine
- Kryptografische Grundanwendungen
- Authentifikation
- Sicherung von Einzelrechnern
- Sicherheit in Kommunikationsnetzen
- Sicherheit im E-Commerce
- Sichere Softwareentwicklung

Qualifikationsziele des Moduls

Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe und Konzepte der IT-Sicherheit zu erläutern und typische Verfahren und Techniken zu benennen.
- gesetzliche Regelungen zum Datenschutz und ihre Umsetzung zu skizzieren.
- ihre vertieften Kenntnisse im Bereich IT-Sicherheitsmanagement sowie daraus abgeleitete, geeignete Maßnahmen in der Praxis umzusetzen.
- Aktivitäten und Strategien zur IT-Sicherheit in der Software- und Systementwicklung darzustellen.

Kryptografische Verfahren

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Überblickswissen über verschiedene Klassen kryptografischer Systeme wiederzugeben.
- symmetrische kryptographische Verfahren, insbesondere One-Time Pad, DES, AES, zu erläutern und deren Funktionsweise anhand konkreter, einfacher Beispiele zu beschreiben.
- Hashfunktionen zu erklären.
- asymmetrische kryptographische Verfahren, insbesondere RSA, zu erläutern und deren Funktionsweise anhand konkreter, einfacher Beispiele zu beschreiben.
- Einsatzbereiche und Anwendungsszenarien für kryptografische Verfahren zu skizzieren.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Informatik & Software-Entwicklung auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Einführung in Datenschutz und IT-Sicherheit

Kurscode: DLBISIC01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Studierenden lernen wichtige Konzepte aus dem Bereich IT-Sicherheit kennen. Dabei werden sowohl grundlegende Begriffe eingeführt und diskutiert als auch typische Anwendungsfelder und Einsatzgebiete von IT-Sicherheit vorgestellt sowie typische Verfahren und Techniken beschrieben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Begriffe und Konzepte der IT-Sicherheit zu erläutern und typische Verfahren und Techniken zu benennen.
- gesetzliche Regelungen zum Datenschutz und ihre Umsetzung zu skizzieren.
- ihre vertieften Kenntnisse im Bereich IT-Sicherheitsmanagement sowie daraus abgeleitete, geeignete Maßnahmen in der Praxis umzusetzen.
- Aktivitäten und Strategien zur IT-Sicherheit in der Software- und Systementwicklung darzustellen.

Kursinhalt

1. Begriffsbestimmungen und Hintergründe
   - 1.1 Informationstechnik (IT) für die Unterstützung von privaten Aktivitäten
   - 1.2 und geschäftlichen Prozessen
   - 1.3 Sicherheit und Schutz als Grundbedürfnisse
   - 1.4 Datenschutz als Persönlichkeitsrecht
   - 1.5 IT-Sicherheit als Qualitätsmerkmal von IT-Verbünden
   - 1.6 Abgrenzung Datenschutz und IT-Sicherheit
2. Grundlagen des Datenschutzes
   - 2.1 Prinzipien
   - 2.2 Rechtliche Vorgaben
   - 2.3 Informationelle Selbstbestimmung im Alltag
3. Grundlagen der IT-Sicherheit
   - 3.1 Paradigmen der IT-Sicherheit
   - 3.2 Modelle der IT-Sicherheit
   - 3.3 Rechtliche Vorgaben der IT-Sicherheit

4. Standards und Normen der IT-Sicherheit
   - 4.1 Grundlegende Standards und Normen
   - 4.2 Spezifische Standards und Normen

5. Erstellung eines IT-Sicherheitskonzeptes auf Basis von IT-Grundschutz
   - 5.1 Strukturanalyse
   - 5.2 Schutzbedarfsfeststellung
   - 5.3 Modellierung (Auswahl der Sicherheitsanforderungen)
   - 5.4 IT-Grundschutz-Check
   - 5.5 Risikoanalyse

6. Bewährte Schutz- und Sicherheitskonzepte für IT-Geräte
   - 6.1 Schutz vor Diebstahl
   - 6.2 Schutz vor Schadsoftware (Malware)
   - 6.3 Sichere Anmeldeverfahren
   - 6.4 Sichere Speicherung von Daten
   - 6.5 Sichere Vernichtung von Daten

7. Ausgewählte Schutz- und Sicherheitskonzepte für IT-Infrastrukturen
   - 7.1 Objektschutz
   - 7.2 Schutz vor unerlaubter Datenübertragung
   - 7.3 Schutz vor unerwünschtem Datenverkehr
   - 7.4 Schutz durch Notfallplanung

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Harich, T. (2015): IT-Sicherheit im Unternehmen. Mitp, Frechen. 978-3958451285
- Kappes, M. (2013): Netzwerk- und Datensicherheit. Eine praktische Einführung. 2. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Kersken, S. (2015): IT-Handbuch für Fachinformatiker. Der Ausbildungsbegleiter. 7. Auflage, Rheinwerk, Bonn.
- Stumper, K. (2017): Datenschutz – simplified. Persönlichkeitsrechte im Betrieb. epubli, Berlin.
- Willems, E. (2015): Cybergefahr: Wie wir uns gegen Cyber-Crime und Online-Terror wehren können. Springer Vieweg, Wiesbaden.

Studienformat myStudium

Studienform	Kursart
myStudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Kryptografische Verfahren

Kurscode: DLBISIC02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Dieser Kurs vermittelt Basiswissen und gezieltes Vertiefungswissen zu kryptographischen Verfahren und dem praktischen Einsatz kryptografischer Systeme. Nach einem Überblick über kryptographische Verfahren werden sowohl Hashfunktionen als auch symmetrische Verfahren und asymmetrische Verfahren vorgestellt. Dabei werden zu ausgewählten Verfahren die theoretischen Grundlagen vermittelt und anhand einfacher Beispiele praktisch nachvollzogen. Darüber hinaus werden Einsatzbereiche und Anwendungsszenarien für kryptografische Verfahren vorgestellt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Überblickswissen über verschiedene Klassen kryptografischer Systeme wiederzugeben.
- symmetrische kryptographische Verfahren, insbesondere One-Time Pad, DES, AES, zu erläutern und deren Funktionsweise anhand konkreter, einfacher Beispiele zu beschreiben.
- Hashfunktionen zu erklären.
- asymmetrische kryptographische Verfahren, insbesondere RSA, zu erläutern und deren Funktionsweise anhand konkreter, einfacher Beispiele zu beschreiben.
- Einsatzbereiche und Anwendungsszenarien für kryptografische Verfahren zu skizzieren.

Kursinhalt

1. Schutzziele, Schwachstellen und Bedrohungen
   - 1.1 Schutzziele
   - 1.2 Schwachstellen und Bedrohungen
2. Kryptologische Grundlagen und kryptografische Bausteine
   - 2.1 Verschlüsselung
   - 2.2 Symmetrische Verschlüsselung
   - 2.3 Asymmetrische Verschlüsselung
   - 2.4 Einwegfunktionen und kryptografische Hashfunktionen

3. Kryptografische Grundanwendungen
   - 3.1 Schlüsselaustausch und hybriden Verfahren
   - 3.2 Digitale Unterschrift
   - 3.3 Message Authentication Code
   - 3.4 Steganografische Verfahren

4. Authentifikation
   - 4.1 Passwörter und Public-Key-Zertifikate
   - 4.2 Challenge-Response-Verfahren und Zero-Knowledge-Verfahren
   - 4.3 Biometrische Verfahren
   - 4.4 Authentifikation in verteilten Systemen
   - 4.5 Identitäten durch Smartcards

5. Sicherung von Einzelrechnern
   - 5.1 Schadsoftware und Cookies
   - 5.2 Einige Besonderheiten bei Betriebssystemen
   - 5.3 Sicherheit von Webservern

6. Sicherheit in Kommunikationsnetzen
   - 6.1 Sicherheitsprobleme und Abwehrkonzepte
   - 6.2 Internet-Standards für die Kommunikationssicherheit
   - 6.3 Identität und Anonymität
   - 6.4 Sicherheit in der mobilen und der drahtlosen Kommunikation

7. Sicherheit im E-Commerce
   - 7.1 E-Mail-Sicherheit
   - 7.2 Online-Banking und Onlinebezahlen
   - 7.3 Elektronisches Geld

8. Sichere Softwareentwicklung
   - 8.1 Bedrohungsmodellierung
   - 8.2 Sicherer Softwareentwurf
   - 8.3 Techniken für sicheres Programmieren

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Eckert, C. (2014): IT-Sicherheit. Konzepte – Verfahren – Protokolle. 9. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München. ▪ Ertel, W. (2012): Angewandte Kryptographie. Carl Hanser, München. ▪ Heiderich, M. et al. (2009): Sichere Webanwendungen. Galileo Press, Bonn. ▪ Paulus, S. (2011): Basiswissen sichere Software. dpunkt, Heidelberg. ▪ Poguntke, W. (2013): Basiswissen IT-Sicherheit. 3. Auflage, W3L-AG, Dortmund.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat Kombistudium

Studienform	**Kursart**
Kombistudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	30 h	0 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studienformat myStudium

Studienform	Kursart
myStudium	Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Nanoelektronik

Modulcode: DLBAETWNE

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Integrierte Schaltungen) / N.N. (Entwurf digitaler Systeme)

Kurse im Modul

- Integrierte Schaltungen (DLBAETWNE01)
- Entwurf digitaler Systeme (DLBAETWNE02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Integrierte Schaltungen • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Entwurf digitaler Systeme • Studienformat "Fernstudium": Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Integrierte Schaltungen

- Einführung in integrierte Schaltungen
- CMOS Prozess und Bauelemente
- Layout und Entwicklungsmethodik
- Semi-Custom Design, full-custom Design und ASICs

Entwurf digitaler Systeme

- Einführung in digitale Systeme
- Nitchtideale Effekte, Timing und Zeitplanung
- Prozessoren
- VHDL und Verilog

Qualifikationsziele des Moduls

Integrierte Schaltungen

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Philosophie und Besonderheiten vom Design integrierter Schaltungen zu verstehen und wiederzugeben.
- die Eigenschaften des CMOS Prozesses zu verstehen und dessen Einfluss auf Schaltungselemente zu analysieren.
- Layoutmethoden zu verstehen und anzuwenden.
- die Entwicklungsmethodik integrierter Schaltungen zu verstehen und anzuwenden.

Entwurf digitaler Systeme

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Definition und Eigenschaften digitaler Systeme zu verstehen und wiederzugeben.
- die Herausforderungen des Entwurfs digitaler Systeme zu verstehen und analysieren.
- die Effekte von nicht idealen Schaltungselementen zu verstehen und analysieren.
- Timing Anforderungen digitaler Systeme zu verstehen.
- Architektur und Wirkungsweise von Prozessoren zu verstehen.
- VHDL und Verilog Sprachen beim Entwurf digitaler Systeme anzuwenden.
- ein digitales System zu entwickeln und zu entwerfen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Ingenieurswissenschaften auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Integrierte Schaltungen

Kurscode: DLBAETWNE01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01

Beschreibung des Kurses

Mit der Erfindung des Transistors war klar, dass die Festkörperelektronik elektrische Systeme erheblich voranbringen würde. Es war jedoch die Einführung der integrierten Schaltung oder IC, die das Potenzial der Mikroelektronik und den beispiellosen und weitreichenden Einfluss zeigte, den sie auf praktisch jeden Aspekt der Technologie hatte. Telekommunikation, Informatik und Biomedizintechnik sind nur einige der Bereiche, die von Chips abhängig sind. Das Konzept der Integration aller Elemente einer elektronischen Schaltung, insbesondere der Transistoren, auf einem einzigen Stück Silizium, im Gegensatz zur Verwendung diskreter Komponenten, war in jeder Hinsicht revolutionär. Daher ist das Thema der integrierten Schaltung eine der fortschrittlichsten und umfassendsten Spezialisierungen in der Elektrotechnik, dass Aspekte der Halbleiterindustrie, des Schaltungsentwurfs, der Verpackung und vieles mehr umfasst. In diesem Kurs werden integrierte Schaltungen mit dem Schwerpunkt auf Philosophie und Entwurfsmethoden vorgestellt. Ziel ist es, tiefe Einblicke in den Entwurfsprozess und seine Beziehung zur Anwendung sowie zu den Fertigungsschritten zu geben. Während der gesamten Diskussion wird die Rolle von Design Programme oder sogenannten Electronic Design Automation (EDA)-Werkzeugen vorgestellt. Darüber hinaus wird ein Überblick über den CMOS-Fertigungsprozess gegeben.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Philosophie und Besonderheiten vom Design integrierter Schaltungen zu verstehen und wiederzugeben.
- die Eigenschaften des CMOS Prozesses zu verstehen und dessen Einfluss auf Schaltungselemente zu analysieren.
- Layoutmethoden zu verstehen und anzuwenden.
- die Entwicklungsmethodik integrierter Schaltungen zu verstehen und anzuwenden.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Hintergrund
   - 1.2 VLSI und der CMOS Prozess
   - 1.3 Die Philosophie der integrierten Schaltungen
   - 1.4 Analog, Digital und Mixed-Signal
   - 1.5 Simulation, Layout und EDA Tools

2. Der CMOS Prozess
   - 2.1 Waferfertigung
   - 2.2 Photolithographie
   - 2.3 Oxidation
   - 2.4 Ionen-Implantation
   - 2.5 Abscheidung und Etching

3. CMOS Bauelemente
   - 3.1 Die Wanne
   - 3.2 Metallschichten
   - 3.3 Aktive Schichten und Polysilizium
   - 3.4 Widerstände, Kapazitäten und Spulen
   - 3.5 Dioden und Bipolartransistoren

4. CMOS Transistoren
   - 4.1 Integration und Aufbau
   - 4.2 Skalierung
   - 4.3 Kurzkanaleffekte
   - 4.4 MOS Modelle
   - 4.5 Prozessvariationen und „Corners“

5. Layout
   - 5.1 Einführung
   - 5.2 Layout
   - 5.3 Design Regeln
   - 5.4 Analoge Layoutmethoden
   - 5.5 Substratkopplung

6. Entwicklungsmethodik
   - 6.1 Design Schritte und Flow
   - 6.2 Spezifikationen
   - 6.3 Design und Simulation
   - 6.4 Layout und Verifikation
   - 6.5 Parasitäres Extrahieren und Iterationen

7. Semi-Custom Design
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 Semi-Custom-Entwurfsmethode
   - 7.3 Standardzellentechnik
   - 7.4 Gate-Array-Technik
   - 7.5 Programmierbare Logikschaltungen

8. Anwendungsspezifische Integrierte Schaltungen
   - 8.1 Einsatz von ASIC
   - 8.2 Einteilung von ASICs
   - 8.3 Full-Custom Design

9. Design Beispiel
   - 9.1 Zweistufiger Operationsverstärker
   - 9.2 Systemspezifikationen
   - 9.3 Schaltungsspezifikationen
   - 9.4 Design und Simulation
   - 9.5 Layout

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Göbel, H. (2019): Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. 6. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Baker, R. (2010): CMOS Circuit Design, Layout and Simulation. 3. Auflage, John Wiley & Sons, New York.
- Razavi, B. (2015): Design of Analog CMOS Integrated Circuits. 2. Auflage, McGraw-Hill Education, New York.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Entwurf digitaler Systeme

Kurscode: DLBAETWNE02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBAETLET01, DLBAETEFW01, DLBAETED01

Beschreibung des Kurses

Moderne digitale Systeme, wie z.B. Mikroprozessoren, zeichnen sich durch ihre Komplexität und große Anzahl von Schaltungselementen aus. Selbst einfache Mikrocontroller enthalten Millionen von Transistoren und Logikgattern und sind in der Lage, komplexe Operationen durchzuführen. Es ist daher notwendig, effiziente und zuverlässige Techniken für den Entwurf solch komplizierter Systeme zu etablieren. In diesem fortgeschrittenen Kurs liegt der Schwerpunkt auf dem Entwurf digitaler Systeme unter Verwendung moderner und industrieüblicher Werkzeuge wie VHDL und Verilog Sprachen. Darüber hinaus werden wichtige Aspekte im Zusammenhang mit der physischen Implementierung diskutiert. Ein weiterer Fokus liegt auf der Betrachtung von Effekten welche durch nicht ideale Schaltungselemente in realen digitalen Systemen entstehen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Definition und Eigenschaften digitaler Systeme zu verstehen und wiederzugeben.
- die Herausforderungen des Entwurfs digitaler Systeme zu verstehen und analysieren.
- die Effekte von nicht idealen Schaltungselementen zu verstehen und analysieren.
- Timing Anforderungen digitaler Systeme zu verstehen.
- Architektur und Wirkungsweise von Prozessoren zu verstehen.
- VHDL und Verilog Sprachen beim Entwurf digitaler Systeme anzuwenden.
- ein digitales System zu entwickeln und zu entwerfen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Digitale Schaltungen und Digitale Systeme
   - 1.2 Komplexität digitaler Systeme
   - 1.3 Nichtideale digitale Bauelemente
   - 1.4 Designprozedur
   - 1.5 VHDL und Verilog

2. Metallleitungen
   - 2.1 Leitungsmodell
   - 2.2 Kapazitive Effekte
   - 2.3 Resistive Effekte
   - 2.4 Induktive Effekte
   - 2.5 Leitungsverbindung Methoden

3. Timing und Zeitplanung
   - 3.1 Einführung
   - 3.2 Timing Klassifikation in digitalen Systemen
   - 3.3 Synchrones Design
   - 3.4 Selbst-getaktete Schaltungen
   - 3.5 Taktsynthese

4. Rechner und Prozessoren
   - 4.1 Funktionsbeschreibung
   - 4.2 Datenflußarchitekturen
   - 4.3 Fließbandarchitekturen
   - 4.4 Universalrechnern
   - 4.5 Beispiele

5. VHDL Grundlagen
   - 5.1 Designmethodik und VHDL Module
   - 5.2 Grundlegende Datentypen
   - 5.3 Operatoren
   - 5.4 Signale und Variablen
   - 5.5 Prozesse und Hierarchie

6. VHDL Vertiefung
   - 6.1 Datentypen
   - 6.2 Code-Strukturierung
   - 6.3 Verifikation

7. Verilog
   - 7.1 Grundlegende Konzepte
   - 7.2 Module und Ports
   - 7.3 Gate-Level, Dataflow und Behavioral Modelling
   - 7.4 Funktionen
   - 7.5 Timing und Logic Synthese

8. Full-custom Entwicklung
   - 8.1 System Partitionierung
   - 8.2 Floorplanning
   - 8.3 Platzierung
   - 8.4 Routing
   - 8.5 Timing Verifikation

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Liebig, H. (2006): Logischer Entwurf digitaler Systeme. 4. Auflage, Springer, Berlin.
- Gehrke, W. et al. (2016): Digitaltechnik. Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller. 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Palnitkar, S. (2003): Verilog HDL A guide to Digital Design and Synthesis. 2. Auflage, Prentice Hall, New Jersey.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Hausarbeit

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Nachrichtentechnik

Modulcode: DLBAETWNT

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	DLBROSS01_D	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Antennentheorie) / N.N. (Kommunikationssysteme mit optischen Fasern)

Kurse im Modul

- Antennentheorie (DLBAETWNT01)
- Kommunikationssysteme mit optischen Fasern (DLBAETWNT02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Antennentheorie • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50) Kommunikationssysteme mit optischen Fasern • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten (50)

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Antennentheorie

- Kenngrößen von Antennen und Strahlungsfeldern
- Elementardipole, lineare Antennen und Rahmenantennen
- Gruppenantennen und Synthese
- Breitbandantennen, Aperturstrahler und Streifenleitungsantennen

Kommunikationssysteme mit optischen Fasern

- Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik
- Optische Fasern, Sender und Empfänger
- Optische Kommunikationssysteme
- Verluste, Dispersion und Nichtlineare Effekte

Qualifikationsziele des Moduls

Antennentheorie

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Kenngrößen von Antennen und Begriffe zu Strahlungsfeldern zu verstehen und weiterzugeben.
- die Wirkungsweise und Eigenschaften von Elementarantennen zu verstehen und anzuwenden.
- die Struktur und Eigenschaften von Gruppenantennen zu verstehen und zu analysieren.
- Methoden der Antennensynthese zu verstehen und im Design anzuwenden.
- breitbandige Antennen zu verstehen und zu analysieren.

Kommunikationssysteme mit optischen Fasern

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik zu verstehen.
- die Eigenschaften von optischen Fasern zu verstehen und zu analysieren.
- Struktur und Komponenten von optischen Kommunikationssystemen zu verstehen und zu analysieren.
- nichtlineare Effekte und Verluste in optischen Kommunikationssystemen zu verstehen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Informatik & Software-Entwicklung auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich IT & Technik

Antennentheorie

Kurscode: DLBAETWNT01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

Antennen sind ein integraler Bestandteil jedes drahtlosen Kommunikationssystems. Von den Anfängen des Analogfunks über die Satellitenkommunikation bis hin zu den modernen Mobilfunknetzen und WLAN spielte die Wahl und Gestaltung der geeigneten Antenne eine entscheidende Rolle. Um dieses fortgeschrittene Thema in der Telekommunikation zu behandeln, stellt der Kurs detailliert die Grundlagen der Strahlungssysteme und des Antennenbetriebs vor. In den folgenden Abschnitten werden die verschiedenen Typen und Geometrien mit ihren Eigenschaften und Anwendungen erklärt.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Kenngrößen von Antennen und Begriffe zu Strahlungsfeldern zu verstehen und weiterzugeben.
- die Wirkungsweise und Eigenschaften von Elementarantennen zu verstehen und anzuwenden.
- die Struktur und Eigenschaften von Gruppenantennen zu verstehen und zu analysieren.
- Methoden der Antennensynthese zu verstehen und im Design anzuwenden.
- breitbandige Antennen zu verstehen und zu analysieren.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Einführung in die Antennentheorie
   - 1.2 Arten von Antennen
   - 1.3 Elektromagnetische Ausstrahlung
   - 1.4 Stromverteilung auf dünnen Linearantennen
2. Kenngrößen von Antennen
   - 2.1 Definitionen
   - 2.2 Richtdiagramm, Richtfaktor und Gewinn
   - 2.3 Äquivalenter Raumwinkel
   - 2.4 Antennenwirkfläche
   - 2.5 Polarisation und weitere Kenngrößen

3. Grundbegriffe von Strahlungsfeldern
   - 3.1 Grundgleichungen
   - 3.2 Potenziallösung der Feldgleichungen
   - 3.3 Fernfeldnäherungen
   - 3.4 Ausstrahlungsbedingung und Kantenbedingung
   - 3.5 Dualität, Reziprozität und weitere Theorien

4. Elementardipole und Lineare Antennen
   - 4.1 Elektrischer Elementarstrahler
   - 4.2 Zylinderantenne und dünne Linearantenne
   - 4.3 λ/2 Dipole und Verkürzungsfaktor
   - 4.4 Effekte in der Nähe eines unendlich langen Leiters
   - 4.5 Erde Effekte

5. Rahmenantennen
   - 5.1 Magnetischer Elementarstrahler
   - 5.2 Kreisförmige Rahmenantenne beliebigen Umfangs
   - 5.3 Kreisförmige Rahmenantenne beliebigen Stroms
   - 5.4 Erdungseffekte
   - 5.5 Weitere Rahmenantennen und Anwendungen

6. Gruppenantennen
   - 6.1 Gruppenfaktor und Designprozedur
   - 6.2 Lineare Gruppen
   - 6.3 Ebene Gruppen
   - 6.4 Antennen über der Erde
   - 6.5 Strahlungskopplung in ebenen Dipolgruppen

7. Antennen-Synthese
   - 7.1 Einführung
   - 7.2 Schelkunoff Polynom Methode
   - 7.3 Fourier Transformation Methode
   - 7.4 Woodward-Lawson Methode
   - 7.5 Gruppenantennen Designmethoden

8. Wanderwellen- und Breitbandantennen
   - 8.1 Einführung
   - 8.2 Doppelkonusantenne
   - 8.3 Logarithmisch-periodische Antenne
   - 8.4 Spiral- und Fraktalantennen

9. Aperturstrahler
   - 9.1 Prinzipien der Aperturstrahler
   - 9.2 Hohlleiterantennen
   - 9.3 Hornantennen
   - 9.4 Sektorhorn
   - 9.5 Hornantennen Bauformen

10. Streifenleitungsantennen
    - 10.1 Einführung und Anwendungen
    - 10.2 Designgrundlagen
    - 10.3 Einlagige und zweilagige Substrate
    - 10.4 Leistungsbetrachtungen
    - 10.5 Bandbreite

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Kark, K. (2018): Antennen und Strahlungsfelder. 7. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.
- Balanis, C. (2015): Antenna Theory: Analysis and Design. 4. Auflage, John Wiley & Sons, New Jersey.
- Günther, L. (2018): Elektromagnetische Feldtheorie. 8. Auflage, Springer Vieweg, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Kommunikationssysteme mit optischen Fasern

Kurscode: DLBAETWNT02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	DLBROSS01_D

Beschreibung des Kurses

Einen wesentlichen Beitrag zum Aufkommen und zur Entwicklung des Informationszeitalters leisten die optischen Kommunikationsnetze. Die Entwicklung des Internets von einem kleinen Forschungsnetzwerk zu dem wahrhaft globalen internationalen Netzwerk, das es heute ist, kann zum großen Teil auf die Glasfaserkommunikation zurückgeführt werden. Diese Informationswege ermöglichen den Austausch von Informationen über Tausende von Kilometern mit buchstäblich Lichtgeschwindigkeit. Dieser Kurs stellt dieses fortgeschrittene Thema aus verschiedenen Perspektiven vor, wobei grundlegende Konzepte, optische Komponenten und Übertragungsanwendungen behandelt werden. Der Schwerpunkt liegt auch auf den praktischen Aspekten und Herausforderungen in der optischen Kommunikation.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundlagen der optischen Nachrichtentechnik zu verstehen.
- die Eigenschaften von optischen Fasern zu verstehen und zu analysieren.
- Struktur und Komponenten von optischen Kommunikationssystemen zu verstehen und zu analysieren.
- nichtlineare Effekte und Verluste in optischen Kommunikationssystemen zu verstehen.

Kursinhalt

1. Einführung
   - 1.1 Anwendungen der optischen Nachrichtentechnik
   - 1.2 Grundlagen und Konzepte
   - 1.3 Optische Kommunikationssysteme
   - 1.4 Komponenten und Struktur

2. Optische Fasern
   - 2.1 Aufbau und Geometrie
   - 2.2 Wellenausbreitung und Moden
   - 2.3 Dispersion und Verluste
   - 2.4 Nichtlineare optische Effekte
   - 2.5 Faserdesign und Fertigung

3. Optische Sender
   - 3.1 Halbleiter Laser
   - 3.2 Laser Eigenschaften
   - 3.3 Erzeugung optischer Signale
   - 3.4 Die Lichtdiode
   - 3.5 Sender Design

4. Optische Empfänger
   - 4.1 Grundlagen und Photodetektoren
   - 4.2 Empfänger Design
   - 4.3 Rauschen
   - 4.4 Synchrondemodulation
   - 4.5 Empfänger Empfindlichkeit

5. Das optische Kommunikationssystem
   - 5.1 Systemarchitektur
   - 5.2 Entwurf Kenngrößen
   - 5.3 Weitverkehrs-Glasfasernetze
   - 5.4 Leistungsverluste
   - 5.5 Vorwärtsfehlerkorrektur

6. Multi-Channel Systeme
   - 6.1 Wellenlängenmultiplexverfahren
   - 6.2 WDM Komponente
   - 6.3 Kenngrößen und Systemleistung
   - 6.4 Zeitmultiplexverfahren
   - 6.5 Codemultiplexverfahren

7. Systemverluste und Verstärkung
   - 7.1 Kompensation der Faserverluste
   - 7.2 Optische Verstärker
   - 7.3 Optisches und elektrisches Signal-Rausch-Verhältnis
   - 7.4 Empfindlichkeit und Gütefaktor
   - 7.5 Periodische Verstärkung

8. Dispersion
   - 8.1 Definition und Lösungsansätze
   - 8.2 Dispersionskompensierende Fasern
   - 8.3 Faser-Bragg-Gitter
   - 8.4 Einsatz optischer Filter
   - 8.5 Elektronische Dispersionskompensation

9. Nichtlineare Effekte
   - 9.1 Einfluss der Fasernichtlinearität
   - 9.2 Solitons in optischen Fasern
   - 9.3 Dispersion und Solitons

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Voges, K. (2002) (Hrsg.): Optische Kommunikationstechnik. 2. Auflage, Springer, Berlin.
- Werner, M. (2017): Nachrichtentechnik. 8. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Agrawal, G. (2010): Fiber-Optic Communication Systems. 4. Auflage, John Wiley & Sons, New Jersey.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☑ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☐ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Python for Software Engineering

Module Code: DLBROEPSE_E

Module Type	Admission Requirements	Study Level	CP	Student Workload
see curriculum	▪ DLBDSIPWP01 or DLBDSIPWP01_D; DLBDSOOFPP01 or IOBP01 ▪ none	BA	10	300 h

Semester / Term	Duration	Regularly offered in	Language of Instruction
see curriculum	Minimum 1 semester	WiSe/SoSe	English

Module Coordinator

Prof. Dr. Max Pumperla (Object oriented and functional programming in Python) / Prof. Dr. Max Pumperla (Data Science Software Engineering)

Contributing Courses to Module

- Object oriented and functional programming in Python (DLBDSOOFPP01)
- Data Science Software Engineering (DLBDSDSSE01)

Module Exam Type

Module Exam	Split Exam
	Object oriented and functional programming in Python • Study Format "Distance Learning": Portfolio (50) Data Science Software Engineering • Study Format "Distance Learning": Exam, 90 Minutes (100)

Weight of Module

see curriculum

Module Contents

Object oriented and functional programming in Python

This course introduces the students to the advanced programming concepts of object orientation and functional programming and how they are realized in the Python programming language.

Data Science Software Engineering

- Traditional project management
- Agile project management
- Testing
- Software development paradigms
- From model to production

Learning Outcomes

Object oriented and functional programming in Python

On successful completion, students will be able to

- explain basic notions in object-oriented programming such as functions and classes.
- understand object-oriented programming concepts and their relation to software design and engineering.
- describe advanced function concepts in Python.
- recognize important ideas from functional programming.
- recall important libraries for functional programming in Python.

Data Science Software Engineering

On successful completion, students will be able to

- understand the concept of project management approaches.
- apply agile approaches in software development.
- create automated software tests.
- understand various software development paradigms.
- evaluate the necessary steps to bring models into a production environment.

Links to other Modules within the Study Program	Links to other Study Programs of IU International University of Applied Sciences (IU)
This module is similar to other modules in the fields of Data Science & Artificial Intelligence	All Bachelor Programs in the IT & Technology fields

Object oriented and functional programming in Python

Course Code: DLBDSOOFPP01

Study Level	Language of Instruction	Contact Hours	CP	Admission Requirements
BA	English		5	none

Course Description

This course builds upon basic knowledge of Python programming (Introduction to Programming with Python, DLBDSIPWP) and is concerned with the exposition of advanced Python programming concepts. To this end, important notions of object-oriented programming like classes and objects and pertaining design principles are outlined. Starting from an in-depth discussion of advanced features of Python functions, functional programming concepts and their implementation in Python are conveyed.

Course Outcomes

On successful completion, students will be able to

- explain basic notions in object-oriented programming such as functions and classes.
- understand object-oriented programming concepts and their relation to software design and engineering.
- describe advanced function concepts in Python.
- recognize important ideas from functional programming.
- recall important libraries for functional programming in Python.

Contents

- This course provides students with a thorough introduction to important notions and concepts from the domain of object-oriented programming such as classes, objects, abstraction, encapsulation, inheritance, polymorphism, composition, and delegation. Additionally, the functional programming paradigm and pertaining ideas like functions as first class objects, decorators, pure functions, immutability and higher order functions are conveyed. Pursuant to the portfolio course type, the aforementioned concepts and ideas are explored by hands-on programming projects.

Literature
Compulsory Reading
Further Reading ▪ Lott, S. F. (2018): Functional Python programming: Discover the power of functional programming, generator functions, lazy evaluation, the built-in itertools library, and monads. 2nd ed., Packt Publishing, Birmingham. ▪ Lutz, M. (2013): Learning Python. 5th ed., O'Reilly, Sebastopol, CA. ▪ Phillips, D. (2018): Python 3 object-oriented programming: Build robust and maintainable software with object-oriented design patterns in Python 3.8. 3rd ed., Packt Publishing, Birmingham. ▪ Ramalho, L. (2015): Fluent Python: Clear, concise, and effective programming. O'Reilly, Sebastopol, CA.

Study Format Distance Learning

Study Format	Course Type
Distance Learning	Project

Information about the examination	
Examination Admission Requirements	**BOLK:** no **Course Evaluation:** no
Type of Exam	Portfolio

Student Workload					
Self Study	**Presence**	**Tutorial**	**Self Test**	**Practical Experience**	**Hours Total**
120 h	0 h	30 h	0 h	0 h	150 h

Instructional Methods	
☐ Learning Sprints®	☐ Review Book
☐ Course Book	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Guideline
☐ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☐ Audio	☑ Slides
☐ Exam Template	

Data Science Software Engineering

Course Code: DLBDSDSSE01

Study Level	Language of Instruction	Contact Hours	CP	Admission Requirements
BA	English		5	DLBDSIPWP01 or DLBDSIPWP01_D; DLBDSOOFPP01 or IOBP01

Course Description

A core part of data science is creating value from data. This means not only the creation of sophisticated predictive models but also the development of these models according to modern software development principles.This course gives a detailed overview of the relevant methods and paradigms which data scientists need to know in order to develop enterprise-grade models.This course discusses traditional and agile project management techniques, highlighting both the Kanban and Scrum approaches. It explores relevant software development paradigms such as test-driven development, pair programming, mob programming, and extreme programming.Special focus is given to the topic of testing and the consideration of how to bring a model into a production environment.

Course Outcomes

On successful completion, students will be able to

- understand the concept of project management approaches.
- apply agile approaches in software development.
- create automated software tests.
- understand various software development paradigms.
- evaluate the necessary steps to bring models into a production environment.

Contents

1. Traditional Project Management
   - 1.1 Requirements engineering
   - 1.2 Waterfall model
   - 1.3 Rational unified process
2. Agile Project Management
   - 2.1 Criticism of the waterfall model
   - 2.2 Introduction to SCRUM
   - 2.3 Introduction to Kanban

3. Testing
   - 3.1 Why testing?
   - 3.2 Unit trests
   - 3.3 Integration tests
   - 3.4 Performance monitoring

4. Software Development Paradigms
   - 4.1 Test-driven development (TDD)
   - 4.2 Pair programming
   - 4.3 Mob programming
   - 4.4 Extreme programming

5. From Model to Production
   - 5.1 Continuous delivery
   - 5.2 Continuous integration
   - 5.3 Building a scalable environment

Literature

Compulsory Reading

Further Reading

- Brookshear, G., & Brylow, D. (2019). Computer science: An overview. Pearson Education.
- Hunt, A., & Thomas, D. (1999). The pragmatic programmer: From journeyman to master. Addison-Wesley.
- Martin, R. C. (2008). Clean code. Prentice Hall.
- Sammons, A. (2019). Agile project management with Scrum + Kanban 2 In 1: The last 2 approaches you'll need to become more productive and meet your project goals. M & M Limitless.
- Stephens, R. (2015). Beginning software engineering. John Wiley & Sons

Study Format Distance Learning

Study Format	Course Type
Distance Learning	Lecture

Information about the examination	
Examination Admission Requirements	**BOLK:** yes **Course Evaluation:** no
Type of Exam	Exam, 90 Minutes

Student Workload					
Self Study	**Presence**	**Tutorial**	**Self Test**	**Practical Experience**	**Hours Total**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Instructional Methods	
☐ Learning Sprints®	☐ Review Book
☑ Course Book	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Guideline
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Exam Template	☑ Slides

Projektmanagement (Spezialisierung)

Modulcode: BWPM

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Inga Schlömer (Spezialaspekte des Projektmanagements) / Prof. Dr. Inga Schlömer (IT-Aspekte des Projektmanagements)

Kurse im Modul

- Spezialaspekte des Projektmanagements (BWPM01)
- IT-Aspekte des Projektmanagements (BWPM02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Spezialaspekte des Projektmanagements • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten IT-Aspekte des Projektmanagements • Studienformat "Fernstudium": Schriftliche Ausarbeitung: Fallstudie

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Spezialaspekte des Projektmanagements

- Grundlagen des Projektmanagements
- Strategische Aspekte des Projektmanagements
- Projektorganisation
- Change- und Wissensmanagement mit Projekten
- Projektcontrolling
- Management der Qualität von Projekten
- Der Faktor Mensch
- Aspekte internationaler und interkultureller Projektarbeit

IT-Aspekte des Projektmanagements

- Softwareeinsatz im Projektmanagement
- Projektmanagementsoftware
- Wahl der passenden Projektmanagementsoftware
- Alternative Projektmanagementansätze
- Praktische Nutzung von Projektmanagementsoftware

Qualifikationsziele des Moduls

Spezialaspekte des Projektmanagements

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Projektmanagement sowohl als Methode, als auch als Führungsinstrument zu verstehen.
- Strategie, Organisation und Umsetzung des Projektmanagements zu entwickeln.
- Projektmanagement als strategischen Wettbewerbsfaktor zu erfassen.
- Projektmanagement mit Wissens- und Changemanagement zu verknüpfen.
- das Controlling von Qualität, Kosten, Risiken und Terminen im Rahmen des Projektmanagements zu erfassen.
- die für Projekte notwendigen Ressourcen zu planen und zu steuern.
- die Bedeutung psychologischer und kultureller Rahmenbedingungen für das Projektmanagement zu verstehen.

IT-Aspekte des Projektmanagements

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Unterstützung von IT-Instrumenten für das Projektmanagement zu verstehen.
- die spezifischen Vor- und Nachteile von Standard- und Spezialsoftwarelösungen abzuwägen.
- die Auswahlkriterien für IT-Lösungen des Projektmanagements zu kennen und anzuwenden.
- die Herausforderungen und Grenzen von IT-Lösungen für standortübergreifende Projekte zu erkennen.
- die innovationsgetriebenen, neuen und alternativen Ansätze des Projektmanagements zu verstehen.
- eine selbst gewählte Fallstudie eigenständig zu erstellen.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)
Baut auf Modulen aus dem Bereich Projektmanagement auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich Wirtschaft & Management

Spezialaspekte des Projektmanagements

Kurscode: BWPM01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Projektmanagement hat sich sowohl als Methode als auch als Führungsinstrument etabliert. Dieser Kurs vertieft die im Basismodul dargestellten grundsätzlichen Fragen, Planungs- und Durchführungsschritte sowie deren instrumentelle Umsetzung und erweitert sie um strategische und operative Führungsentscheidungen rund um die Organisation des Projektmanagements.Dabei werden sowohl die Querschnittfunktion einer projektorientierten Unternehmensorganisation und der entsprechenden Führung herausgestellt als auch die wissenschaftlichen Perspektiven anderer Module des Bachelor-Programms eingenommen und auf Berührungspunkte zum Projektmanagement hingewiesen.Abhängig von der Unternehmensgröße gewinnen Multiprojektorganisation und die Instrumente des Projektportfoliomanagements an Bedeutung, weshalb deren Ansätze ebenfalls einen wichtigen Baustein einer Funktionsvertiefung Projektmanagement bilden.Die Bedeutung der Arbeitsform Projekt und der Exzellenz im Projektmanagement für die Performance des Unternehmens sind unstrittig. Projektmanagement wird zum Wettbewerbsfaktor, weshalb die strategische Komponente des Projektmanagements eine zentrale Bedeutung einnimmt. Dieser Kurs greift die entsprechenden strategischen Fragestellungen auf und verdeutlicht, welche organisatorischen Grundvoraussetzungen erfolgsunterstützende Projektrahmenbedingungen darstellen können.Modern verstandenes Projektmanagement umfasst und unterstützt Führungsaufgaben des Wissens- und Changemanagements.Strategische Planung und Kontrolle von Projekten beinhaltet letztlich auch alle Aspekte des Controllings der Qualität, der Kosten, des Risikos und der Termineinhaltung von Projekten.Als wichtiger Erfolgsfaktor für Projekte lässt sich zweifelsfrei der Faktor der mit der Durchführung des Projektes betrauten Menschen identifizieren. Dazu gehört auch der Hinweis auf die Notwendigkeit, sich in Zeiten der Globalisierung des Wirtschaftsgeschehens mit den kulturellen Herausforderungen internationalen Projektmanagements zu beschäftigen.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- Projektmanagement sowohl als Methode, als auch als Führungsinstrument zu verstehen.
- Strategie, Organisation und Umsetzung des Projektmanagements zu entwickeln.
- Projektmanagement als strategischen Wettbewerbsfaktor zu erfassen.
- Projektmanagement mit Wissens- und Changemanagement zu verknüpfen.
- das Controlling von Qualität, Kosten, Risiken und Terminen im Rahmen des Projektmanagements zu erfassen.
- die für Projekte notwendigen Ressourcen zu planen und zu steuern.
- die Bedeutung psychologischer und kultureller Rahmenbedingungen für das Projektmanagement zu verstehen.

Kursinhalt

1. Grundlagen des Projektmanagements
   - 1.1 Projektbeteiligte
   - 1.2 Projektphasen
   - 1.3 Projektsteuerung und -kontrolle
2. Strategische Aspekte des Projektmanagements
   - 2.1 Kritische Erfolgsfaktoren des Projektmanagements
   - 2.2 Einfluss des Projektmanagements für die Business Performance
   - 2.3 Projektmanagement als Wettbewerbsvorteil
3. Projektorganisation
   - 3.1 Aufbauorganisatorische Aspekte
   - 3.2 Projektportfoliomanagement
   - 3.3 Multiprojektorganisation
   - 3.4 Projektmanagements in interorganisationalen und internationalen Arbeitsprozessen
   - 3.5 Project Office und Project Management Office
4. Change- und Wissensmanagement mit Projekten
   - 4.1 Unterstützung von Changeprozessen durch Projektmanagement
   - 4.2 Unterstützung des Wissensmanagements durch Projektmanagement
5. Projektcontrolling
   - 5.1 Strategisches Projektcontrolling
   - 5.2 Operatives Projektcontrolling

6. Management der Qualität von Projekten
   - 6.1 Qualitätsmanagementsysteme
   - 6.2 Bedeutung von QM-Systemen für das Projektmanagement

7. Der Faktor Mensch
   - 7.1 Empirische Belege für den Erfolgsfaktor Mensch für Projekte
   - 7.2 Verhaltenstheoretische und (wirtschafts-)psychologische Aspekte
   - 7.3 Personalentwicklungs- und Karriereaspekte

8. Aspekte internationaler und interkultureller Projektarbeit
   - 8.1 Kulturelle Diversität in Projektteams
   - 8.2 Ansatzpunkte der Verbesserung interkultureller Kooperation

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Ahlemann, F./Eckl, C. (Hrsg.) (2013): Strategisches Projektmanagement. Praxisleitfaden, Fallstudien und Trends. Gabler, Wiesbaden.
- Cronenbroeck, W. (2004): Handbuch Internationales Projektmanagement. Grundlagen, Organisation, Projektstandards. Interkulturelle Aspekte. Angepasste Kommunikationsformen. Cornelsen, Berlin.
- Fiedler, R. (2010): Controlling von Projekten. Mit konkreten Beispielen aus der Unternehmenspraxis. 5. Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden.
- Hirzel, M./ Alter, W./Sedlmayer, M. (Hrsg.) (2011): Projektportfolio-Management. Strategisches und operatives Multi-Projektmanagement in der Praxis. 3. Auflage, Gabler.
- Huber, A./Kuhnt, B./Diener, M. (2011): Projektmanagement. Erfolgreicher Umgang mit Soft Factors. vdf, Zürich.
- Jenny, B. (2009): Projektmanagement. Das Wissen für eine erfolgreiche Karriere. 3. Auflage, vdf, Zürich.
- Litke, H.-D. (2007): Projektmanagement. Methoden, Techniken, Verhaltensweisen Evolutionäres Projektmanagement. 5. Auflage, Hanser, München.
- Meier, H. (2004): Internationales Projektmanagement. NWB, Herne.
- Seidl, J. (2011): Multiprojektmanagement. Übergreifende Steuerung von Mehrprojektsituationen durch Projektportfolio- und Programmmanagement. Springer, Berlin.
- Wastian, M./Braumandl, I./Rosenstiel, L. v. (Hrsg.) (2011): Angewandte Psychologie für das Projektmanagement. 2. Auflage, Springer, Berlin.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

IT-Aspekte des Projektmanagements

Kurscode: BWPM02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Projektmanagement erfährt in aller Regel IT-Unterstützung. Dabei ist je nach spezieller Aufgabenstellung, Umfang und Aufwand des Projektes zu entscheiden, ob Standard- oder Spezialsoftware eingesetzt werden soll. Die Studierenden werden daher mit den gängigen Auswahlkriterien bekannt gemacht. In einem weiteren Schritt werden exemplarische Programme vorgestellt, die jeweils ein anderes Vorgehensmodell oder eine Branchen- bzw. Funktionsspezialisierung repräsentieren (z. B. Softwareprojekte). Dabei wird auch auf die neuen, alternativen Ansätze des Projektmanagements eingegangen.Letztlich werden die Studierenden anhand von und mit thematischem Rückgriff auf die bis dato im Grundmodul und dem ersten Kurs des Spezialisierungsmoduls erarbeiteten Kenntnissen und Fähigkeiten ein Projekt komplett durcharbeiten. Dabei wird eine aktuelle Spezialsoftware benutzt.Die Studierenden werden den Fortschritt und das Ergebnis anhand einer Fallstudie dokumentieren.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Unterstützung von IT-Instrumenten für das Projektmanagement zu verstehen.
- die spezifischen Vor- und Nachteile von Standard- und Spezialsoftwarelösungen abzuwägen.
- die Auswahlkriterien für IT-Lösungen des Projektmanagements zu kennen und anzuwenden.
- die Herausforderungen und Grenzen von IT-Lösungen für standortübergreifende Projekte zu erkennen.
- die innovationsgetriebenen, neuen und alternativen Ansätze des Projektmanagements zu verstehen.
- eine selbst gewählte Fallstudie eigenständig zu erstellen.

Kursinhalt

1. Softwareeinsatz im Projektmanagement
   - 1.1 Warum wird im Projektmanagement Software eingesetzt?
   - 1.2 Möglichkeiten und Grenzen der Softwareunterstützung
2. Projektmanagementsoftware
   - 2.1 Unterscheidung von Projektmanagementsoftware anhand technischer Anforderungen
   - 2.2 Einführung einer Projektmanagementsoftware

3. Wahl der passenden Projektmanagementsoftware
   - 3.1 Anforderungen an Projektmanagementsoftware
   - 3.2 Auswahl- und Bewertungskriterien

4. Alternative Projektmanagementansätze
   - 4.1 Das Agile Manifest und dessen zwölf Prinzipien
   - 4.2 Prozessorientiertes Projektmanagement mit PRINCE2
   - 4.3 SCRUM
   - 4.4 Weitere alternative Projektmanagementansätze und Bewertung

5. Praktische Nutzung von Projektmanagementsoftware
   - 5.1 Bedeutung von MS-Office-Standards als Unterstützung im Projektmanagement
   - 5.2 Bekannte Software Tools im Projektmanagement

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Engelfried, J./Zahn, S. (2012): Wirkungsvolle Präsentation von und in Projekten. Springer Gabler, Wiesbaden.
- Kowalski, S. (2007): Projekte planen und steuern mit EXCEL. Haufe-Lexware, Freiburg.
- Oestereich, B./Weiss, C. (2007): APM – Agiles Projektmanagement. Erfolgreiches Timeboxing für IT-Projekte. dpunkt.verlag, Heidelberg.
- Project Management Institute (Hrsg.) (2013): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 5. Auflage, Project Management Institute, Newton Square (PA).
- Schwab, J. (2011): Projektplanung mit Project 2010. Das Praxisbuch für alle Project-Anwender. Hanser, München.
- Wolf, H. (Hrsg.) (2011): Agile Projekte mit Scrum, XP und KANBAN im Unternehmen durchführen. Erfahrungsberichte aus der Praxis. dpunkt.verlag, Heidelberg.

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Fallstudie

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Schriftliche Ausarbeitung: Fallstudie

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
110 h	0 h	20 h	20 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☐ Vodcast	☑ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☐ Musterklausur	☑ Folien

Angewandter Vertrieb

Modulcode: BWAV

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Prof. Dr. Patrick Geus (Angewandter Vertrieb I) / Prof. Dr. Patrick Geus (Angewandter Vertrieb II)

Kurse im Modul

- Angewandter Vertrieb I (BWAV01)
- Angewandter Vertrieb II (BWAV02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Angewandter Vertrieb I • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten Angewandter Vertrieb II • Studienformat "Fernstudium": Klausur, 90 Minuten

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Angewandter Vertrieb I

- Grundlagen angewandten Vertriebs
- Das Vertriebssystem
- Persönlicher Verkauf
- Verkaufsplanung
- Neukundenakquisition
- Der Verkaufsbesuch
- Taktik der Gesprächsführung
- Verhandlungen führen
- Weitere Verkaufskanäle

Angewandter Vertrieb II

- Marketing und Vertrieb
- Kundenzufriedenheit als Erfolgsfaktor
- Persönlichkeiten im Vertrieb
- Kundenorientierte Kommunikation
- Präsentation und Rhetorik
- Kundenbindung
- Networking
- Fallstudie

Qualifikationsziele des Moduls

Angewandter Vertrieb I

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundzüge des angewandten Vertriebes zu verstehen, und in den Unternehmenskontext einzuordnen.
- das Zusammenspiel der einzelnen Facetten des angewandten Vertriebs zu verstehen.
- einzelne Vertriebssysteme zu unterscheiden und zu bewerten.
- aktuelle Vertriebstypen und Verkaufsmerkmale zu beschreiben.
- den gesamten Vertriebsprozess von der Kundenakquise bis zur -bindung zu überschauen und einzuordnen.
- die Grundlagen der Verkaufs- und Verhandlungsführung zu verstehen und in Grundzügen selbst anzuwenden.
- die gängigen Vertriebsinstrumente zu benennen, deren Vor- und Nachteile zu erkennen und wesentliche Einsatzfelder und -möglichkeiten zu reflektieren.

Angewandter Vertrieb II

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das Zusammenspiel und die jeweiligen Verantwortungsbereiche von Marketing und Vertrieb zu verstehen.
- die Ziele und Maßnahmen im Rahmen des angewandten Vertriebs zu reflektieren und einzuordnen.
- die Relevanz von Kundenzufriedenheit und -bindung einzuschätzen. Außerdem sind die Studierenden mit den zentralen Gestaltungselementen des CRM vertraut.
- alternative Ansätze des Kundenbindungs- und -beziehungsmanagements zu reflektieren, einzuschätzen und in der Unternehmenspraxis einzusetzen.
- die Bedeutung der Begriffe Kundenlebenszyklus und Kundenwert zu verstehen und Ansätze zu entwickeln, diese im Sinne der jeweiligen Vertriebsziele zu managen.
- Techniken zur anschaulichen Präsentation und Überzeugung von Kunden und Gesprächspartnern einzusetzen.
- die Relevanz von Networking zu erfassen und eigene Strategien zur Verbreiterung der Kontaktbasis zu entwickeln.
- an Hand praktischer Erfahrungen im Rahmen der Fallstudie eigene Marktanalysen und Vertriebskonzepte zu entwickeln und zu bewerten.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Baut auf Modulen aus dem Bereich Marketing & Vertrieb auf	Alle Bachelor-Programme im Bereich Marketing & Kommunikation

Angewandter Vertrieb I

Kurscode: BWAV01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Die Anforderungen an ein verkäuferisches Denken wachsen jeden Tag. Eine globalisierte Nachfrage in Kombination mit hohem Wettbewerb erschwert es Unternehmen zusehends, im Kampf um den Kunden mitzuhalten. Gleichzeitig ist der Kunde immer besser informiert, während klassische Versorgungsmärkte gesättigt sind und Überkapazitäten existieren. Um in einem solchen Umfeld erfolgreich zu sein, ist verkäuferisches Denken und Handeln gefragt und gleichzeitig ein neuer Typus von Verkäufern gefordert. Im Rahmen des Kurses angewandter Vertrieb I (Einführung) werden die Teilnehmer mit den Grundbegriffen des angewandten Vertriebs vertraut gemacht. Sie erlernen die Systematiken der Vertriebsorganisation, setzen sich mit alternativen Vertriebswegen auseinander und lernen den dezidierten Planungsprozess im Vertrieb kennen. Abgerundet werden die Inhalte des Moduls durch zentrale Inhalte zur erfolgreichen Neukundenakquisition, wobei insbesondere das Augenmerk auf die Organisation und Durchführung der Kundenbesuche und der Gesprächs- und Verhandlungsführung gelegt werden.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- die Grundzüge des angewandten Vertriebes zu verstehen, und in den Unternehmenskontext einzuordnen.
- das Zusammenspiel der einzelnen Facetten des angewandten Vertriebs zu verstehen.
- einzelne Vertriebssysteme zu unterscheiden und zu bewerten.
- aktuelle Vertriebstypen und Verkaufsmerkmale zu beschreiben.
- den gesamten Vertriebsprozess von der Kundenakquise bis zur -bindung zu überschauen und einzuordnen.
- die Grundlagen der Verkaufs- und Verhandlungsführung zu verstehen und in Grundzügen selbst anzuwenden.
- die gängigen Vertriebsinstrumente zu benennen, deren Vor- und Nachteile zu erkennen und wesentliche Einsatzfelder und -möglichkeiten zu reflektieren.

Kursinhalt

1. Grundlagen des angewandten Vertriebs
   - 1.1 Aufgaben und Formen des angewandten Vertriebs
   - 1.2 Marketing als Basis des Vertriebs
   - 1.3 Vertrieb, Verkauf und andere Begriffe
   - 1.4 Vertrieb in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen

2. Das Vertriebssystem
   - 2.1 Verkaufsformen
   - 2.2 Vertriebsorganisation
   - 2.3 Key-Account-Management
   - 2.4 Mehrkanalvertrieb

3. Persönlicher Verkauf
   - 3.1 Die „neuen Verkäufer“
   - 3.2 Anforderungen an Verkäuferpersönlichkeiten
   - 3.3 Der Key-Account-Manager
   - 3.4 Aufgabe von Vertriebsführungskräften

4. Verkaufsplanung
   - 4.1 Aufgaben und Ziele der Vertriebssteuerung
   - 4.2 Wettbewerbsbeobachtung im Rahmen der Vertriebssteuerung
   - 4.3 Potenzialanalysen und Umsatzplanungen
   - 4.4 Verkaufssteuerung und Besuchsstrategien

5. Neukundenakquise
   - 5.1 Identifikation von Neukundenpotenzialen
   - 5.2 Customer Relationship Management und Kundengewinnung
   - 5.3 Messen und Events
   - 5.4 Networking

6. Der Verkaufsbesuch
   - 6.1 Besuchsfrequenzen und Besuchsvorbereitung
   - 6.2 Besuchsdurchführung
   - 6.3 Besuchsberichte und Nachbereitung
   - 6.4 Nachbetreuung und Follow-up

7. Taktik der Gesprächsführung
   - 7.1 Strukturierte Gesprächsvorbereitung
   - 7.2 Zielorientierte Gesprächsführung: Das D.A.L.A.S-Modell
   - 7.3 Fragetechniken

8. Verhandlungen führen
   - 8.1 Psychologie des Verhandelns
   - 8.2 Verhandlungsaufbau
   - 8.3 Einwandbehandlung
   - 8.4 Preisverhandlungen

9. Weitere Verkaufskanäle
   - 9.1 Telefonverkauf
   - 9.2 Katalog- und Prospektverkauf
   - 9.3 Internet und E-Commerce

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Dannenberg, H./Zupancic, D. (2010): Spitzenleistungen im Vertrieb. Optimierungen im Vertriebs- und Kundenmanagement. 2. Auflage, Gabler, Wiesbaden.
- Eicher, H. (2006): Die geheimen Spielregeln im Verkauf. Wissen, wie der Kunde tickt. Campus, Frankfurt a. M.
- Herndl, K. (2014): Führen im Vertrieb. So unterstützen Sie Ihre Mitarbeiter direkt und konsequent. 4. Auflage, Gabler, Wiesbaden.
- Limbeck, M. (2016): Das neue Hardselling. Verkaufen heißt verkaufen – So kommen Sie zum Abschluss. 6. Auflage, Gabler, Wiesbaden.
- Schneider, W./Henning, A. (2008): Lexikon Kennzahlen für Marketing und Vertrieb. Das Marketing-Cockpit von A – Z. 2. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg.
- Winkelmann, P. (2012): Marketing und Vertrieb. Fundamente für die Marktorientierte Unternehmensführung. 8. Auflage, Oldenbourg, München.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☑ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Angewandter Vertrieb II

Kurscode: BWAV02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

In diesem Kurs werden die Kenntnisse im Bereich "Angewandter Vertrieb" ergänzt und vertieft. Hierbei wird zunächst das Spannungsfeld zwischen Marketing und Vertrieb genauer beleuchtet. Darauf aufbauend werden wesentliche Hintergründe und zentrale Zielgrößen für ein erfolgreiches Vertriebsmanagement (bspw. Kundenzufriedenheit und -bindung sowie der Kundenlebenszyklus) hergeleitet und operationalisiert, um so die Basis für ein effizientes und effektives Customer Relationship Management herzustellen. Im weiteren Verlauf wird das Augenmerk auch auf psychische Prozesse und das Konsumentenverhalten im Allgemeinen gelegt. Zudem werden Strategien und Wege zur erfolgreichen Verhandlungsführung vertieft und um überzeugende Kommunikationstechniken ergänzt. Eine Fallstudie, in deren Verlauf die Studierenden die Möglichkeit haben, das Gelernte praxisgerecht anzuwenden, rundet den Kurs ab.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- das Zusammenspiel und die jeweiligen Verantwortungsbereiche von Marketing und Vertrieb zu verstehen.
- die Ziele und Maßnahmen im Rahmen des angewandten Vertriebs zu reflektieren und einzuordnen.
- die Relevanz von Kundenzufriedenheit und -bindung einzuschätzen. Außerdem sind die Studierenden mit den zentralen Gestaltungselementen des CRM vertraut.
- alternative Ansätze des Kundenbindungs- und -beziehungsmanagements zu reflektieren, einzuschätzen und in der Unternehmenspraxis einzusetzen.
- die Bedeutung der Begriffe Kundenlebenszyklus und Kundenwert zu verstehen und Ansätze zu entwickeln, diese im Sinne der jeweiligen Vertriebsziele zu managen.
- Techniken zur anschaulichen Präsentation und Überzeugung von Kunden und Gesprächspartnern einzusetzen.
- die Relevanz von Networking zu erfassen und eigene Strategien zur Verbreiterung der Kontaktbasis zu entwickeln.
- an Hand praktischer Erfahrungen im Rahmen der Fallstudie eigene Marktanalysen und Vertriebskonzepte zu entwickeln und zu bewerten.

Kursinhalt

1. Marketing und Vertrieb
   - 1.1 Aufgaben und Funktionen des Marketings
   - 1.2 Vertriebsmarketing in unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen
   - 1.3 Relationship Marketing
   - 1.4 Internationales Marketing und Vertriebskooperationen

2. Kundenzufriedenheit als Erfolgsfaktor
   - 2.1 Customer Relationship Management (CRM)
   - 2.2 Die Erfolgskette des CRM
   - 2.3 Kundenbeziehungsstrategien

3. Persönlichkeiten im Vertrieb
   - 3.1 Verkaufspersönlichkeiten und Differenzierung
   - 3.2 Verkaufen in Teams
   - 3.3 Verhandeln mit Gremien

4. Kundenorientierte Kommunikation
   - 4.1 Kommunikationsaufgaben im Vertrieb
   - 4.2 Verkaufsförderung durch Vertriebsmitarbeiter
   - 4.3 Verkaufsförderung im Team
   - 4.4 Verkaufsförderung durch das Unternehmen

5. Präsentation und Rhetorik
   - 5.1 Rhetorik im Verkauf
   - 5.2 Präsentationstechniken
   - 5.3 Nonverbale Kommunikation

6. Kundenbindung
   - 6.1 Kundenbindungsmanagement
   - 6.2 Kundenprogramme und andere Kundenbindungsinstrumente
   - 6.3 Beschwerdemanagement

7. Networking
   - 7.1 Netzwerkkompetenzen im Unternehmen
   - 7.2 Aufbau und Gestaltung von Beziehungen
   - 7.3 Networking über soziale Medien

8. Fallstudie iq media marketing
   - 8.1 Die Marktsituation
   - 8.2 Die Vermarktungssituation
   - 8.3 iq media marketing und iq digital media marketing

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Dannenberg, H./Zupancic, D. (2010): Spitzenleistungen im Vertrieb. Optimierungen im Vertriebs- und Kundenmanagement. 2. Auflage, Gabler, Wiesbaden.
- Eicher, H. (2006): Die geheimen Spielregeln im Verkauf. Wissen, wie der Kunde tickt. Campus, Frankfurt a. M.
- Herndl, K. (2014): Führen im Vertrieb. So unterstützen Sie Ihre Mitarbeiter direkt und konsequent. 4. Auflage, Gabler, Wiesbaden.
- Limbeck, M. (2016): Das neue Hardselling. Verkaufen heißt verkaufen – So kommen Sie zum Abschluss. 6. Auflage, Gabler, Wiesbaden.
- Schneider, W./Henning, A. (2008): Lexikon Kennzahlen für Marketing und Vertrieb. Das Marketing-Cockpit von A – Z. 2. Auflage, Springer, Berlin/Heidelberg.
- Winkelmann, P. (2012): Marketing und Vertrieb. Fundamente für die Marktorientierte Unternehmensführung. 8. Auflage, Oldenbourg, München.

Studienformat Fernstudium

Studienform	**Kursart**
Fernstudium	Online-Vorlesung

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Ja **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Klausur, 90 Minuten

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
90 h	0 h	30 h	30 h	0 h	150 h

Lehrmethoden	
☐ Learning Sprints®	☐ Repetitorium
☑ Skript	☐ Creative Lab
☑ Vodcast	☐ Prüfungsleitfaden
☑ Shortcast	☑ Live Tutorium/Course Feed
☑ Audio	☐ Reader
☑ Musterklausur	☑ Folien

Studium Generale

Modulcode: DLBSG

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	keine	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

N.N. (Studium Generale I) / N.N. (Studium Generale II)

Kurse im Modul

- Studium Generale I (DLBSG01)
- Studium Generale II (DLBSG02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Studium Generale I • Studienformat "Fernstudium": Siehe gewählter Kurs Studium Generale II • Studienformat "Fernstudium": Siehe gewählter Kurs

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Studium Generale I

Als Kurs für das „Studium Generale“ sind prinzipiell alle IU-Bachelorkurse wählbar, sodass inhaltlich aus der gesamten Breite des IU Fernstudiums gewählt werden kann.

Studium Generale II

Als Kurs für das „Studium Generale“ sind prinzipiell alle IU-Bachelorkurse wählbar, sodass inhaltlich aus der gesamten Breite des IU Fernstudiums gewählt werden kann.

Qualifikationsziele des Moduls

Studium Generale I

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- erworbene Schlüsselkompetenzen auf Fragestellungen ihres Studienfaches und/oder in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden.
- eigene Fähig- und Fertigkeiten selbstgesteuert zu vertiefen.
- über die Grenzen ihres eigenen Fachgebietes hinauszublicken.

Studium Generale II

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- erworbene Schlüsselkompetenzen auf Fragestellungen ihres Studienfaches und/oder in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden.
- eigene Fähig- und Fertigkeiten selbstgesteuert zu vertiefen.
- über die Grenzen ihres eigenen Fachgebietes hinauszublicken.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Ist ein eigenständiges Angebot mit möglichen Bezügen zu verschiedenen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen	Alle Bachelor-Programme des IU Fernstudiums

Studium Generale I

Kurscode: DLBSG01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Im Rahmen des Kurses „Studium Generale I“ vertiefen die Studierenden ihr Wissen in einem selbstgewählten Themenfeld durch das Absolvieren eines IU-Kurses außerhalb ihres geltenden Curriculums. Sie haben dadurch die Möglichkeit, über den Tellerand ihres eigenen Fachgebietes hinauszublicken und weitere (Schlüssel-)Kompetenzen zu erwerben. Die damit verbundene Wahlmöglichkeit versetzt die Studierenden in die Lage, ihre Studieninhalte selbstbestimmt noch stärker auf für sie relevante Fragestellungen hin auszurichten und/oder ausgewählte Kompetenzen zu stärken oder zu entwickeln.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- erworbene Schlüsselkompetenzen auf Fragestellungen ihres Studienfaches und/oder in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden.
- eigene Fähig- und Fertigkeiten selbstgesteuert zu vertiefen.
- über die Grenzen ihres eigenen Fachgebietes hinauszublicken.

Kursinhalt

- Der Kurs „Studium Generale I“ bietet den Studierenden die Möglichkeit, dass sie Lehrveranstaltungen außerhalb ihres Curriculums absolvieren und sich das Ergebnis als Wahlpflichtfach anerkennen lassen können. Hierfür sind prinzipiell alle IU-Bachelorkurse wählbar sowie akademische Leistungen anderer staatlich anerkannter Hochschulen, die die folgenden Voraussetzungen erfüllen:
  - Sie sind nicht integraler Bestandteil des geltenden Pflichtcurriculums.
  - Sie haben keine Zugangsvoraussetzungen oder die Studierenden können die Erfüllung der Zugangsvoraussetzung nachweisen.
- Die Prüfung der gewählten Kurse muss zur Anerkennung als Teil des ‚Studium Generale‘ vollumfänglich abgelegt und endgültig bestanden sein.

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Siehe Kursbeschreibung des gewählten Kurses

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Siehe gewählter Kurs

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Siehe gewählter Kurs

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
100 h	0 h	25 h	25 h	0 h	150 h

Lehrmethoden
Siehe Kursbeschreibung des gewählten Kurses

Studium Generale II

Kurscode: DLBSG02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		5	keine

Beschreibung des Kurses

Im Rahmen des Kurses „Studium Generale II“ vertiefen die Studierenden ihr Wissen in einem selbstgewählten Themenfeld durch das Absolvieren eines IU-Kurses außerhalb ihres geltenden Curriculums. Sie haben dadurch die Möglichkeit, über den Tellerand ihres eigenen Fachgebietes hinauszublicken und weitere (Schlüssel-)Kompetenzen zu erwerben. Die damit verbundene Wahlmöglichkeit versetzt die Studierenden in die Lage, ihre Studieninhalte selbstbestimmt noch stärker auf für sie relevante Fragestellungen hin auszurichten und/oder ausgewählte Kompetenzen zu stärken oder zu entwickeln.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- erworbene Schlüsselkompetenzen auf Fragestellungen ihres Studienfaches und/oder in ihrem beruflichen Umfeld anzuwenden.
- eigene Fähig- und Fertigkeiten selbstgesteuert zu vertiefen.
- über die Grenzen ihres eigenen Fachgebietes hinauszublicken.

Kursinhalt

- Der Kurs „Studium Generale II“ bietet den Studierenden die Möglichkeit, dass sie Lehrveranstaltungen außerhalb ihres Curriculums absolvieren und sich das Ergebnis als Wahlpflichtfach anerkennen lassen können. Hierfür sind prinzipiell alle IU-Bachelorkurse wählbar sowie akademische Leistungen anderer staatlich anerkannter Hochschulen, die die folgenden Voraussetzungen erfüllen:
  - Sie sind nicht integraler Bestandteil des geltenden Pflichtcurriculums.
  - Sie haben keine Zugangsvoraussetzungen oder die Studierenden können die Erfüllung der Zugangsvoraussetzung nachweisen.
- Die Prüfung der gewählten Kurse muss zur Anerkennung als Teil des ‚Studium Generale‘ vollumfänglich abgelegt und endgültig bestanden sein.

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Siehe Kursbeschreibung des gewählten Kurses

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Siehe gewählter Kurs

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Siehe gewählter Kurs

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
100 h	0 h	25 h	25 h	0 h	150 h

Lehrmethoden
Siehe Kursbeschreibung des gewählten Kurses

Bachelorarbeit

Modulcode: BBAK

Modultyp	Zugangsvoraussetzungen	Niveau	ECTS	Zeitaufwand Studierende
s. Curriculum	gemäß Studien- und Prüfungsordnung	BA	10	300 h

Semester	Dauer	Regulär angeboten im	Unterrichtssprache
s. Curriculum	Minimaldauer: 1 Semester	WiSe/SoSe	Deutsch

Modulverantwortliche(r)

Studiengangleiter (SGL) (Bachelorarbeit) / Studiengangsleiter (SGL) (Kolloquium)

Kurse im Modul

- Bachelorarbeit (BBAK01)
- Kolloquium (BBAK02)

Art der Prüfung(en)

Modulprüfung	Teilmodulprüfung
	Bachelorarbeit • Studienformat "Fernstudium": Bachelorarbeit • Studienformat "myStudium": Bachelorarbeit • Studienformat "Kombistudium": Bachelorarbeit Kolloquium • Studienformat "myStudium": Kolloquium • Studienformat "Fernstudium": Kolloquium • Studienformat "Kombistudium": Kolloquium

Anteil der Modulnote an der Gesamtnote

s. Curriculum

Lehrinhalt des Moduls

Bachelorarbeit

- Bachelorarbeit

Kolloquium

- Kolloquium zur Bachelorarbeit

Qualifikationsziele des Moduls

Bachelorarbeit

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- eine Problemstellung aus ihrem Studienschwerpunkt unter Anwendung der fachlichen und methodischen Kompetenzen, die sie im Studium erworben haben, zu bearbeiten.
- eigenständig – unter fachlich-methodischer Anleitung eines akademischen Betreuers – ausgewählte Aufgabenstellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren, kritisch zu bewerten sowie entsprechende Lösungsvorschläge zu erarbeiten.
- eine dem Thema der Bachelorarbeit angemessene Erfassung und Analyse vorhandener (Forschungs-)Literatur vorzunehmen.
- eine ausführliche schriftliche Ausarbeitung unter Einhaltung wissenschaftlicher Methoden zu erstellen.

Kolloquium

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- eine Problemstellung aus ihrem Studienschwerpunkt unter Beachtung akademischer Präsentations- und Kommunikationstechniken vorzustellen.
- das in der Bachelorarbeit gewählte wissenschaftliche und methodische Vorgehen reflektiert darzustellen.
- themenbezogene Fragen der Fachexperten (Gutachter der Bachelorarbeit) aktiv zu beantworten.

Bezüge zu anderen Modulen im Studiengang	**Bezüge zu anderen Studiengängen der IU Internationale Hochschule (IU)**
Alle Module	Alle Bachelor-Programme im Fernstudium

Bachelorarbeit

Kurscode: BBAK01

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		9	gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Beschreibung des Kurses

Ziel und Zweck der Bachelorarbeit ist es, die im Verlauf des Studiums erworbenen fachlichen und methodischen Kompetenzen in Form einer akademischen Abschlussarbeit mit thematischem Bezug zum Studienschwerpunkt erfolgreich anzuwenden. Inhalt der Bachelorarbeit kann eine praktisch-empirische oder aber theoretisch-wissenschaftliche Problemstellung sein. Studierende sollen unter Beweis stellen, dass sie eigenständig unter fachlich-methodischer Anleitung eines akademischen Betreuers eine ausgewählte Problemstellung mit wissenschaftlichen Methoden analysieren, kritisch bewerten und Lösungsvorschläge erarbeiten können. Das von dem Studierenden zu wählende Thema aus dem jeweiligen Studienschwerpunkt soll nicht nur die erworbenen wissenschaftlichen Kompetenzen unter Beweis stellen, sondern auch das akademische Wissen des Studierenden vertiefen und abrunden, um seine Berufsfähigkeiten und -fertigkeiten optimal auf die Bedürfnissen des zukünftigen Tätigkeitsfeldes auszurichten.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- eine Problemstellung aus ihrem Studienschwerpunkt unter Anwendung der fachlichen und methodischen Kompetenzen, die sie im Studium erworben haben, zu bearbeiten.
- eigenständig – unter fachlich-methodischer Anleitung eines akademischen Betreuers – ausgewählte Aufgabenstellungen mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren, kritisch zu bewerten sowie entsprechende Lösungsvorschläge zu erarbeiten.
- eine dem Thema der Bachelorarbeit angemessene Erfassung und Analyse vorhandener (Forschungs-)Literatur vorzunehmen.
- eine ausführliche schriftliche Ausarbeitung unter Einhaltung wissenschaftlicher Methoden zu erstellen.

Kursinhalt

- Die Bachelorarbeit muss zu einer Themenstellung geschrieben werden, die einen inhaltlichen Bezug zum jeweiligen Studienschwerpunkt aufweist. Im Rahmen der Bachelorarbeit müssen die Problemstellung sowie das wissenschaftliche Untersuchungsziel klar herausgestellt werden. Die Arbeit muss über eine angemessene Literaturanalyse den aktuellen Wissensstand des zu untersuchenden Themas widerspiegeln. Der Studierende muss seine Fähigkeit unter Beweis stellen, das erarbeitete Wissen in Form einer eigenständigen und problemlösungsorientierten Anwendung theoretisch und/oder empirisch zu verwerten.

Literatur
Pflichtliteratur
Weiterführende Literatur ▪ Hunziker, A.W. (2010): Spaß am wissenschaftlichen Arbeiten. So schreiben Sie eine gute Semester-, Bachelor- oder Masterarbeit. 4. Auflage, Verlag SKV, Zürich. ▪ Wehrlin, U. (2010): Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben. Leitfaden zur Erstellung von Bachelorarbeit, Masterarbeit und Dissertation – von der Recherche bis zur Buchveröffentlichung. AVM, München. ▪ Themenabhängige Literaturauswahl

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Thesis-Kurs

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Bachelorarbeit

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
270 h	0 h	0 h	0 h	0 h	270 h

Lehrmethoden
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

Studienformat myStudium

Studienform	Kursart
myStudium	Thesis-Kurs

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Bachelorarbeit

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
270 h	0 h	0 h	0 h	0 h	270 h

Lehrmethoden
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

Studienformat Kombistudium

Studienform	Kursart
Kombistudium	Thesis-Kurs

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Bachelorarbeit

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
270 h	0 h	0 h	0 h	0 h	270 h

Lehrmethoden
Selbstständige Projektbearbeitung unter akademischer Anleitung.

Kolloquium

Kurscode: BBAK02

Niveau	Unterrichtssprache	SWS	ECTS	Zugangsvoraussetzungen
BA	Deutsch		1	Gemäß Studien- und Prüfungsordnung

Beschreibung des Kurses

Das Kolloquium wird nach Einreichung der Bachelorarbeit durchgeführt. Es erfolgt auf Einladung der Gutachter. Im Rahmen des Kolloquiums müssen die Studierenden unter Beweis stellen, dass sie den Inhalt und die Ergebnisse der schriftlichen Arbeit in vollem Umfang eigenständig erbracht haben. Inhalt des Kolloquiums ist eine Präsentation der wichtigsten Arbeitsinhalte und Untersuchungsergebnisse durch den Studierenden sowie die Beantwortung von Fragen der Gutachter.

Kursziele

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,

- eine Problemstellung aus ihrem Studienschwerpunkt unter Beachtung akademischer Präsentations- und Kommunikationstechniken vorzustellen.
- das in der Bachelorarbeit gewählte wissenschaftliche und methodische Vorgehen reflektiert darzustellen.
- themenbezogene Fragen der Fachexperten (Gutachter der Bachelorarbeit) aktiv zu beantworten.

Kursinhalt

1. Das Kolloquium umfasst eine Präsentation der wichtigsten Ergebnisse der Bachelorarbeit, gefolgt von der Beantwortung von Fachfragen der Gutachter durch den Studierenden.

Literatur

Pflichtliteratur

Weiterführende Literatur

- Renz, K.-C. (2016): Das 1 x 1 der Präsentation. Für Schule, Studium und Beruf. 2. Auflage, Springer Gabler, Wiesbaden.

Studienformat myStudium

Studienform	Kursart
myStudium	Kolloquium

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Kolloquium

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
30 h	0 h	0 h	0 h	0 h	30 h

Lehrmethoden
Moderne Präsentationstechnologien stehen zur Verfügung

Studienformat Fernstudium

Studienform	Kursart
Fernstudium	Kolloquium

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Kolloquium

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
30 h	0 h	0 h	0 h	0 h	30 h

Lehrmethoden
Moderne Präsentationstechnologien stehen zur Verfügung

Studienformat Kombistudium

Studienform	Kursart
Kombistudium	Kolloquium

Informationen zur Prüfung	
Prüfungszulassungsvoraussetzungen	**BOLK:** Nein **Evaluation:** Nein
Prüfungsleistung	Kolloquium

Zeitaufwand Studierende					
Selbststudium	**Präsenzstudium**	**Tutorium**	**Selbstüberprüfung**	**Praxisanteil**	**Gesamt**
30 h	0 h	0 h	0 h	0 h	30 h

Lehrmethoden
Moderne Präsentationstechnologien stehen zur Verfügung