



Studiengangsprüfungsordnung
für den praxisintegrierten Bachelorstudiengang
Elektrotechnik am Campus Minden
der Fachhochschule Bielefeld



FH Bielefeld
University of
Applied Sciences

**Studiengangsprüfungsordnung
für den praxisintegrierten Bachelorstudiengang
Elektrotechnik
am Campus Minden der Fachhochschule Bielefeld
(University of Applied Sciences)
vom 19. Juli 2018 in der Fassung der Änderung
vom 07. Dezember 2020**

Aufgrund des § 22 Abs. 1 Nr. 3, 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547) in Verbindung mit der Rahmenprüfungsordnung (BA-RPO) für die Bachelorstudiengänge an der FH Bielefeld vom 11. Dezember 2015 (Verköndungsblatt der Fachhochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen - 2016, Nr. 1, S. 5-25) hat die Fachhochschule Bielefeld die folgende Studiengangsprüfungsordnung (SPO) erlassen:

I.	Allgemeines.....	3
§ 1	Geltungsbereich der Studiengangsprüfungsordnung	3
§ 2	Ziel des Studiums, akademischer Grad.....	3
§ 3	Zugangsvoraussetzungen	3
§ 4	Studienbeginn, Regelstudienzeit, Studienumfang, Semesterstruktur ..	4
§ 5	Modulstruktur und Leistungspunkteverfahren	4
§ 6	Lehrformen der Module	4
§ 7	Umfang und Gliederung von Prüfungen	4
§ 8	Organisation der Prüfungen, Prüfungsorgane	4
§ 9	Wiederholung und Kompensation von Prüfungsleistungen	5
II.	Prüfungsabläufe	5
§ 10	Ziel, Umfang und Form von Modulprüfungen.....	5
§ 11	Zulassung zu Modulprüfungen	5
§ 12	Hausarbeit.....	5
§ 13	Projektarbeiten	6
§ 14	Performanzprüfungen.....	6
III.	Praxis- und Theoriephase	6
§ 15	Regelungen zur Praxisphase.....	6
§ 16	Regelungen zur Theoriephase.....	7
§ 17	Eignung der Praxisstelle	7
§ 18	Vertrag für die Praxisphase	7
§ 19	Kooperationsvereinbarung	7
§ 20	Betreuung der Studierenden in der Praxisphase	7
IV.	Bachelorarbeit	8
§ 21	Bachelorarbeit.....	8
§ 22	Zulassung zur Bachelorarbeit	8
§ 23	Ausgabe und Bearbeitung der Bachelorarbeit.....	8
§ 24	Kolloquium	9
§ 25	Ergebnis der Bachelorprüfung.....	9
§ 26	Gesamtnote	9
V.	Schlussbestimmungen	9
§ 27	Inkrafttreten, Veröffentlichung	9
Anlage 1:	Studienplan	10
Anlage 2:	Modulhandbuch.....	12

I. Allgemeines

§ 1 Geltungsbereich der Studiengangsprüfungsordnung

Diese Studiengangsprüfungsordnung (SPO ELM) gilt zusammen mit der Rahmenprüfungsordnung für Bachelorstudiengänge an der Fachhochschule Bielefeld (RPO-BA) in der derzeit gültigen Fassung für den praxisintegrierten Bachelorstudiengang Elektrotechnik am Campus Minden.

§ 2 Ziel des Studiums, akademischer Grad

- (1) Ergänzend zu § 3 Abs. 2 der RPO-BA wird im Rahmen des Elektrotechnikstudiums die Fähigkeit zum wirtschaftsingenieurmäßigen Arbeiten vermittelt. Das heißt, die Studierenden sind in der Lage, technische Fragestellungen abzugrenzen, zu analysieren und zugehörige Lösungskonzepte zu entwickeln, zu planen und zu detaillieren. Sie sind in der Lage, Methoden und Techniken anzuwenden, um sich in neue Aufgabenstellungen einzuarbeiten und diese zu lösen.
- (2) Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung verleiht die Fachhochschule Bielefeld den akademischen Grad „Bachelor of Engineering“ (B.Eng.).

§ 3 Zugangsvoraussetzungen

Als Voraussetzung für die Aufnahme des Studiums wird neben den allgemeinen Zugangsvoraussetzungen nach § 3 der Einschreibungsordnung in der jeweils geltenden Fassung der Nachweis einer studienbegleitenden ingenieurmäßigen Praxistätigkeit gefordert. Dieser Nachweis ist zunächst mindestens für die Praxisphasen der ersten beiden Semester zu erbringen. Die ingenieurmäßige Praxistätigkeit kann als Praktikum, berufsbegleitend oder im Rahmen einer gewerblich-technischen Berufsausbildung angelegt sein. Der Nachweis erfolgt durch eine Bescheinigung des Praxisbetriebs (Kooperationsvereinbarung). Der Praxisbetrieb erklärt hierbei, dass der/dem Studierenden in den Praxisphasen des Studiums die erforderliche ingenieurmäßige Praxistätigkeit ermöglicht wird. Die Praxistätigkeit kann beispielhaft folgende Bereiche umfassen:

1. Entwicklungsprojekte elektronischer Module in Hardware und Software;
2. Entwicklungsprojekte der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik oder der Automatisierungstechnik;
3. Schaltungsentwurf, -entwicklung, -simulation und -reviews an elektronischen Modulen;
4. Entwurf, Design und Codierung sowie Reviews und Test von (eingebetteter) Software
5. Zertifizierungsmessungen (Einschlägige Normen der Elektrotechnik wie z.B. aus dem EMV-Bereich);
6. Qualitätskontrolle (Messen und Prüfen im Labor und in der Fertigung, Fehleranalyse);
7. Einführung obiger Produkte, Anlagen und Geräte in der Fertigung;
8. Montage, Wartung und Inbetriebnahme von elektronischen Komponenten und Modulen in Maschinen und Geräten.

§ 4 Studienbeginn, Regelstudienzeit, Studienumfang, Semesterstruktur

- (1) Das Studium beginnt jeweils zum Wintersemester. Die generelle Regelstudienzeit beträgt sieben Semester mit einem Leistungsumfang von 180 Credits. Für den Erwerb eines Credits wird ein Arbeitsaufwand von durchschnittlich 30 Stunden zugrunde gelegt.
- (2) Jedes Semester ist in eine elfwöchige Praxisphase und eine anschließende zwölfwöchige Theoriephase gegliedert. In der verbleibenden Zeit kann die/der Studierende in Absprache mit dem Praxisbetrieb Erholungsurlaub nehmen. In der Theoriephase ist kein Erholungsurlaub möglich.
- (3) Die Lehrveranstaltungen werden in der Regel im Jahresrhythmus angeboten, daher wird die Einhaltung des Studienplans (siehe Anlage 1) dringend nahegelegt.
- (4) Um den Studierenden den Zugang zum Lehrangebot zu erleichtern, werden zu Beginn des ersten Semesters Einführungsveranstaltungen durchgeführt.

§ 5 Modulstruktur und Leistungspunkteverfahren

Die Teilnahme an einem Modul kann von bestimmten Voraussetzungen abhängen. Die Vergabe der Credits kann ebenfalls von bestimmten Voraussetzungen abhängen. Näheres hierzu ergibt sich aus der jeweiligen Modulbeschreibung im Modulhandbuch (siehe Anlage 2).

§ 6 Lehrformen der Module

Ergänzend zu den in § 7 der RPO-BA aufgeführten Lehrformen gibt es die Lehrform des Praxismoduls (PM), die nachfolgend definiert ist.

Praxismodul (PM): Erwerben und Vertiefen von ingenieurtypischen Kenntnissen und Fertigkeiten. In ihnen werden während der Praxisphasen im Praxisbetrieb individuelle Problemstellungen ganzheitlich und unter praxisnahen Bedingungen bearbeitet. Die in den Unternehmen zu bearbeitenden Projekte müssen ingenieurwissenschaftlichen Bezug haben und sich an den Modulhalten des Curriculums orientieren. Das Thema wird auf Vorschlag der/des Studierenden durch die Lehrenden genehmigt. Die Lehrenden leiten die Studierenden an und überwachen die Veranstaltung.

§ 7 Umfang und Gliederung von Prüfungen

Das Studium beinhaltet studienbegleitende Modulprüfungen, Praxisphasen, die Bachelorarbeit und das Kolloquium zur Bachelorarbeit (siehe hierzu auch Anlage 1).

§ 8 Organisation der Prüfungen, Prüfungsorgane

- (1) Nach Maßgabe § 9 Abs. 3 RPO-BA setzt sich der Prüfungsausschuss wie folgt zusammen:
 1. vier Mitglieder der Professorenschaft, darunter ein vorsitzendes Mitglied und ein stellvertretend vorsitzendes Mitglied,
 2. ein Mitglied der Mitarbeiterschaft in Lehre und Forschung mit Hochschulabschluss,
 3. zwei Studierende.
- (2) Das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der/dem Studierenden die Namen der Prüfenden sowie die Prüftermine mindestens zwei Wochen vor der Prüfung bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung im Online-Portal ist ausreichend.

§ 9 Wiederholung und Kompensation von Prüfungsleistungen

- (1) Die Wiederholung einer Modulprüfung soll zum nächsten Prüfungstermin nach Ableistung des erfolglosen Versuchs stattfinden. Für jede abzulegende Wiederholungsprüfung erfolgt nach Nichtbestehen einer Prüfung eine automatische Anmeldung zum nächstmöglichen Prüfungstermin. Eine Abmeldung von einer Wiederholungsprüfung ist nur bei Krankheit oder vergleichbar unabwendbarer Verhinderung möglich unter Vorlage geeigneter Nachweise. Modulprüfungen werden jeweils am Ende des Semesters durchgeführt, in dem das Modul angeboten wurde. Wiederholungsprüfungen werden am Anfang der auf den regulären Prüfungstermin folgenden Theoriephase angeboten. Die zweite Wiederholung einer Modulprüfung soll in der Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt werden; sie ist in jedem Fall von zwei Prüfenden zu bewerten. Der Termin für die zweite Wiederholung wird vom Prüfungsamt nach Rücksprache mit den Lehrenden festgelegt.
- (2) Eine durch Krankheit oder vergleichbarer unabwendbarer Verhinderung versäumte Prüfung ist unmittelbar zum nächstmöglichen Prüfungstermin abzulegen.
- (3) Eine mindestens als „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung kann nicht wiederholt werden.

II. Prüfungsabläufe

§ 10 Ziel, Umfang und Form von Modulprüfungen

- (1) Ergänzend zu RPO-BA kann eine Modulprüfung auch aus einer Performanzprüfung bestehen, siehe § 14 dieser SPO.
- (2) Ergänzend zu § 7 Ziffer 5 der RPO-BA kann den Studierenden im Praktikum/Labor (P) ein Testat erteilt werden, wenn die Modulbeschreibung dies vorsieht (siehe Anlage 2).

§ 11 Zulassung zu Modulprüfungen

- (1) Dieser Studiengang sieht eine automatische Prüfungsanmeldung (Pflichtanmeldung) vor. Für jede abzulegende Modulprüfung erfolgt eine automatische Anmeldung zum Regelprüfungstermin. Eine Abmeldung von einer Modulprüfung ist nur bei Krankheit oder vergleichbar unabwendbarer Verhinderung möglich unter Verwendung geeigneter Nachweise.
- (2) Voraussetzung für die Pflichtanmeldung nach einer Wiederaufnahme des Studiums ist, dass die oder der Studierende die Möglichkeit hatte, vollständig an den Lehrveranstaltungen teilzunehmen, die durch diese Modulprüfungen abgeschlossen werden. Dies ist grundsätzlich der Fall, wenn die oder der Studierende für die vollständige Dauer dieser Lehrveranstaltungen eingeschrieben war.

§ 12 Hausarbeit

- (1) Hausarbeiten sind Ausarbeitungen, die in der Regel 20 Seiten nicht überschreiten.
- (2) Die Abgabetermine für Hausarbeiten, die innerhalb der Praxisphasen im Rahmen der Praxismodule erstellt werden, werden den Studierenden zu Beginn der vorherigen Theoriephase durch das Prüfungsamt mitgeteilt.

§ 13 Projektarbeiten

- (1) Die Projektarbeit besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung und einer Präsentation.
- (2) Ein Projekt ist eine Aufgabe, die von der oder dem Lehrenden in Zusammenarbeit mit den Studierenden nach Möglichkeit interdisziplinär geplant und ausgewählt wird. Die Durchführung erfolgt möglichst selbständig unter Beratung durch Lehrende. In ihnen werden konkrete Problemstellungen ganzheitlich, unter praxisnahen Bedingungen, bearbeitet. Bei Gruppenarbeiten werden die inhaltliche und gleichmäßige Verteilung der Arbeitsinhalte an die Studierende durch den Lehrenden vorgenommen.
- (3) Die Prüfungsleistungen der/des einzelnen Studierenden werden nach Abschluss des jeweiligen Semesters von der/dem zuständigen Lehrenden nach den Kriterien:
 1. Dokumentation,
 2. Präsentation durch die einzelne Studierende oder den einzelnen Studierenden,
 3. ggf. Beitrag zum Teamergebnis bei einer Gruppenarbeit und
 4. ggf. Teamfähigkeit bewertet.Die Ergebnisse werden in einer Liste erfasst.
- (4) Die Prüfung der Projektarbeit wird durch eine Präsentation von 30 bis 45 Minuten abgelegt. Bei Gruppenarbeiten sind von allen am jeweiligen Projekt beteiligten Studierenden die Einzelbeiträge und Ergebnisse vorzutragen. Die Präsentation findet in Gegenwart der oder des Lehrenden, die oder der die Projektarbeit begleitet hat, statt.
- (5) Die schriftliche Ausarbeitung ist nach Vorgabe des Prüfenden vorzulegen.

§ 14 Performanzprüfungen

- (1) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Performanzprüfung abgelegt werden.
- (2) Eine Performanzprüfung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie sich aus verschiedenen Anteilen (theoretisch und praktisch) zusammensetzt. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Prüfung dauert im Regelfall nicht mehr als eine Stunde.
- (3) Die Performanzprüfung wird in der Regel von nur einer prüfenden Person entwickelt und in Gegenwart einer oder eines sachkundigen Beisitzenden oder von mehreren Prüfenden durchgeführt.

III. Praxis- und Theoriephase

§ 15 Regelungen zur Praxisphase

- (1) In der Praxisphase führt die oder der Studierende regelmäßig ingenieurmäßige Tätigkeiten im Praxisbetrieb aus. Daneben hat die oder der Studierende in den Praxisphasen des vierten, fünften und sechsten Semesters ingenieurmäßige Projekte im Rahmen der Praxismodule durchzuführen. In der Praxisphase des siebten Semesters wird das Praxisprojekt zur Bachelorarbeit durchgeführt. In allen Praxisphasen werden die anschließenden Theoriephasen durch die Arbeit mit Selbststudienmaterialien vorbereitet. Das Selbststudium wird durch die Lehrenden angeleitet.
- (2) Die Praxisphase unterliegt den rechtlichen Regelungen, welche die Fachhochschule Bielefeld als Körperschaft des öffentlichen Rechts insgesamt zu beachten hat.
- (3) Die Praxisphase soll die Studierenden an die berufliche Tätigkeit durch konkrete Aufgabenstellung und praktische Mitarbeit im Praxisbetrieb heranzuführen. Sie soll insbesondere dazu dienen, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten.

§ 16 Regelungen zur Theoriephase

- (1) In der Theoriephase finden Lehrveranstaltungen aus dem Pflicht- und ggf. Wahlpflichtbereich statt.
- (2) Die Inhalte der Lehrveranstaltungen werden im Rahmen des betreuten Selbststudiums nach Vorgabe der Lehrenden durch die Arbeit mit Selbststudienmaterialien vor- und nachbereitet. Das Selbststudium wird durch elektronische Lehr- und Lernplattformen unterstützt.

§ 17 Eignung der Praxisstelle

- (1) Als Praxisstelle kommen alle Unternehmen in Betracht, deren Aufgaben den Einsatz von Ingenieurinnen oder -ingenieuren erlauben. Die Unternehmen müssen über Personen verfügen, die von ihrer Qualifikation her geeignet sind, die Studierenden während der Praxisphase zu betreuen. Die Unternehmen müssen in der Lage sein, eine den Zielen der Praxisphase entsprechende innerbetriebliche Tätigkeit sicherzustellen.
- (2) Die Eignung eines Unternehmens für eine Kooperation im praxisintegrierten Studium wird durch das Ressort Wissenschaftliche Weiterbildung, praxisintegrierte und berufsbegleitende Studienkonzepte der FH Bielefeld festgestellt. Die Feststellung der betrieblichen Eignung wird dokumentiert.

§ 18 Vertrag für die Praxisphase

Über die Durchführung der Praxisphasen wird zwischen dem Praxisbetrieb und Studierenden ein Vertrag geschlossen, sofern nicht bereits ein Beschäftigungsverhältnis besteht.

§ 19 Kooperationsvereinbarung

Praxisbetrieb, Studierende/Studierender und FH Bielefeld schließen eine Kooperationsvereinbarung. Darin erklärt der Praxisbetrieb, dass er der oder dem Studierenden das praxisintegrierte Studium in Praxis- und Theoriephasen ermöglichen wird. Die oder der Studierende erklärt, dass sie oder er den Praxisbetrieb über die Leistungen im Studium laufend informieren wird. Die FH Bielefeld erklärt, dass sie das praxisintegrierte Studium organisieren und einen ordnungsgemäßen Studienbetrieb gewährleisten wird.

§ 20 Betreuung der Studierenden in der Praxisphase

Die Studierenden werden während der Praxisphase von einer oder einem Lehrenden betreut. Die Studierenden ermöglichen wenigstens einmal während der Praxisphase der oder dem betreuenden Lehrenden einen Einblick in die von ihnen ausgeübte Tätigkeit.

IV. Bachelorarbeit

§ 21 Bachelorarbeit

- (1) Die Bachelorarbeit hat zu zeigen, dass die/der Studierende befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus ihrem/seinem Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten. Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Ausarbeitung und beschreibt eine Untersuchung zu einer ingenieurmäßigen bzw. elektroingenieurmäßigen Aufgabenstellung und eine ausführliche Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Die Aufgabenstellung ist in der Regel in der Praxisphase des siebten Fachsemesters fachpraktisch zu beginnen. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegenden Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich. Der Umfang der Bachelorarbeit soll 45 Textseiten nicht überschreiten.
- (2) Die Studierende bzw. der Studierende reicht vor Beginn der Bearbeitung nach Abstimmung mit der gewünschten Erst-/Zweitprüferin bzw. dem gewünschten Erst-/Zweitprüfer ein Thema für die Bearbeitung der Bachelorarbeit ein.

§ 22 Zulassung zur Bachelorarbeit

- (1) Die Meldung zur Bachelorarbeit (Antrag auf Zulassung) soll nach Abschluss des sechsten Semesters erfolgen. Bereits zuvor wird mit der oder dem Studierenden das Thema der Bachelorarbeit festgelegt.
- (2) Ferner ist dem Antrag eine Erklärung über bisherige Versuche zur Bearbeitung einer Bachelorarbeit beizufügen.
- (3) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer die Modulprüfungen bis auf zwei bestanden hat und alle vorgesehenen Credits für diese Modulprüfungen erteilt wurden.
- (4) Der Antrag auf Zulassung kann schriftlich bis zur Bekanntgabe der Entscheidung über den Antrag ohne Anrechnung auf die Zahl der möglichen Prüfungsversuche zurückgenommen werden.

§ 23 Ausgabe und Bearbeitung der Bachelorarbeit

Die Bearbeitungszeit (Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe der Bachelorarbeit) beträgt mindestens zwei und höchstens drei Monate.

§ 24 Kolloquium

- (1) Das Kolloquium ergänzt die Bachelorarbeit und ist als eigenständige Prüfung zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob die Kandidatin oder der Kandidat befähigt ist, die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Bearbeitung des Themas mit der Kandidatin oder dem Kandidaten erörtert werden.
- (2) Zum Kolloquium kann die Kandidatin oder der Kandidat nur zugelassen werden, wenn alle Modulprüfungen vom ersten bis einschließlich zum sechsten Semester sowie die Praxisphasen erfolgreich abgeschlossen wurden, alle vorgesehenen Credits vom ersten bis sechsten Semester erteilt wurden und die Bachelorarbeit mindestens mit „ausreichend“ bestanden wurde.
- (3) Der Antrag auf Zulassung zum Kolloquium ist schriftlich bereits bei der Meldung zur Bachelorarbeit zu stellen. Beim Antrag ist zu erklären, ob einer Zulassung von Zuhörerinnen und Zuhörern widersprochen wird. Für die Zulassung zum Kolloquium und ihre Versagung gilt § 27 Abs. 4 und 5 RPO-BA entsprechend.
- (4) Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung durchgeführt und von den nach § 10 Abs. 4 RPO-BA bestimmten Prüfern gemeinsam abgenommen und bewertet. Bei nicht übereinstimmender Bewertung durch die Prüfenden gilt die Regelung des § 23 Abs. 2 RPO-BA. Das Kolloquium dauert 30 bis maximal 45 Minuten. Für die Durchführung des Kolloquiums finden im Übrigen die für mündliche Prüfungen geltenden Vorschriften entsprechende Anwendung.

§ 25 Ergebnis der Bachelorprüfung

Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn 180 Credits erreicht wurden.

§ 26 Gesamtnote

- (1) Die Gewichtung der Einzelnoten ist im Studienplan (Anlage 1) dokumentiert.
- (2) Die Möglichkeit, Bewertungen von Prüfungsleistungen aus den ersten beiden Semestern, nicht in die Gesamtnote einfließen zu lassen, besteht nicht.

V. Schlussbestimmungen

§ 27 Inkrafttreten, Veröffentlichung

Diese Studiengangsprüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Fachhochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – bekannt gegeben. Sie tritt einen Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Campus Minden der Fachhochschule Bielefeld vom 14.06.2018.

Bielefeld, den 19. Juli 2018

Die Präsidentin
der Fachhochschule Bielefeld

Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk

Anlage 1: Studienplan

Praxisintegrierter Bachelor Studiengang Elektrotechnik

Die Pflichtmodule nach § 6 Abs. 4 RPO-BA in den Fachrichtungen „Informations-System-Technik (IST)“ und „Mechatronik (MET)“ sind im 3.-5. Semester integriert.

1. Semester	cps	SWS	V	Ü	P	Präsenz- lehre	Betreutes Selbststudium
Einführung in das Berufsfeld und die Labortätigkeit	5	4	2	2	-	16	16
Mathematik 1	5	4	2	2	-	16	32
Physik	5	4	2	1	1	24	24
Gleichstromtechnik	5	4	2	1	1	24	16
Informatik	5	4	2	1	1	24	24
Summen	25	20	10	7	3	104	112
2. Semester	cps	SWS	V	Ü	P	Präsenz- lehre	Betreutes Selbststudium
Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten	5	4	2	2	-	16	16
Mathematik 2	5	4	2	2	-	16	32
Wechselstromtechnik	5	4	2	1	1	24	24
Programmieren in C	5	4	2	1	1	24	24
Digitaltechnik	5	4	2	1	1	24	16
Summen	25	20	10	7	3	104	112
3. Semester	cps	SWS	V	Ü	P	Präsenz- lehre	Betreutes Selbststudium
Mathematik 3	5	4	2	2	-	16	24
Passive Schaltungen	5	4	2	1	1	24	24
Objektorientiertes Programmieren in C++	5	4	2	1	1	24	24
Fachrichtung IST (Pflichtmod.)							
Signale und Systeme	5	4	2	2	0	16	16
Felder	5	4	2	1	1	24	24
Fachrichtung IST Summen	25	20	10	7	3	104	112
Fachrichtung MET (Pflichtmod.)							
Technische Mechanik 1 – Statik*	5	4	2	2	0	16	24
Konstruktionselemente – CAD 1*	5	4	2	1	1	24	24
Fachrichtung MET Summen	25	20	10	7	3	104	120
4. Semester	cps	SWS	V	Ü	P	Präsenz- lehre	Betreutes Selbststudium
Unternehmensprojekt 1	5	-	-	-	-	-	-
Leistungselektronik	5	4	2	1	1	24	24
Elektrische Energietechnik	5	4	2	2	-	16	16
Steuerungs- und Automatisierungstechnik	5	4	2	1	1	24	24
Fachrichtung IST (Pflichtmod.)							
Embedded Systems	5	4	2	1	1	24	24
Kommunikationstechnik	5	4	2	1	1	24	16
Fachrichtung IST Summen	30	20	10	6	4	112	104
Fachrichtung MET (Pflichtmod.)							
Technische Mechanik 2 – Festigkeitslehre*	5	4	2	2	-	16	24
Werkstoffkunde der Kunststoffe*	5	4	2	2	-	16	24
Fachrichtung MET Summen	30	20	10	8	2	96	112

Die Pflichtmodule nach § 6 Abs. 4 RPO-BA in den Fachrichtungen „Informations-System-Technik (IST)“ und „Mechatronik (MET)“ sind im 3.-5. Semester integriert.

5. Semester	cps	SWS	V	Ü	P	Präsenz- lehre	Betreutes Selbststudium
Unternehmensprojekt 2	5	-	-	-	-	-	-
Industriebetriebslehre	5	4	2	2	-	16	16
Analogelektronik	5	4	2	1	1	24	24
Regelungstechnik	5	4	2	1	1	24	16
Messtechnik und Sensorik	5	4	2	1	1	24	24
Fachrichtung IST (Pflichtmod.)							
Angewandte Informationstechnologie	5	3	2	0	1	16	24
Fachrichtung IST Summen	30	19	10	5	4	104	104
Fachrichtung MET (Pflichtmod.)							
Technische Mechanik 3 - Kinematik und Kinetik*	5	4	2	2	0	16	24
Fachrichtung MET Summen	30	20	10	7	3	104	104
6. Semester							
6. Semester	cps	SWS	V	Ü	P	Präsenz- lehre	Betreutes Selbststudium
Unternehmensprojekt 3	5	-	-	-	-	-	-
Technisches Englisch	5	4	2	2	-	16	16
Projekt Angewandte Wissenschaft	5	4	2	-	2	32	-
Systems Engineering - Normen und Sicherheitstechnik	5	4	2	2	-	16	16
Elektrische Antriebe	5	4	2	1	1	24	24
Summen	25	16	8	5	3	88	56
7. Semester							
7. Semester	cps	SWS	V	Ü	P	Präsenz- lehre	Betreutes Selbststudium
Bachelorarbeit	12	-	-	-	-	-	-
Kolloquium	3	-	-	-	-	-	-
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik	5	4	2	1	1	24	24
Summen	20	4	2	1	1	24	24
Gesamtsummen Fachrichtung IST							
	180	119	60	38	21	640	624
Gesamtsummen Fachrichtung MET							
	180	120	60	42	18	624	640

* Modulbeschreibung -> siehe Anlage 2 (Modulhandbuch) der SPO Maschinenbau
 Änderungen bleiben vorbehalten. Es gilt die jeweils aktuelle Fassung des Studienplans.

Anlage 2: Modulhandbuch

Praxisintegrierter Bachelor-Studiengang Elektrotechnik

Inhaltsverzeichnis

Einführung in das Berufsfeld und die Labortätigkeit	13
Mathematik 1	14
Physik.....	15
Gleichstromtechnik	16
Informatik	17
Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten	18
Mathematik 2.....	19
Wechselstromtechnik	20
Programmieren in C	21
Digitaltechnik.....	22
Mathematik 3.....	23
Passive Schaltungen	24
Objektorientiertes Programmieren in C++	25
Signale und Systeme	26
Felder	27
Unternehmensprojekt 1	28
Leistungselektronik.....	29
Elektrische Energietechnik	30
Steuerungs- und Automatisierungstechnik	31
Embedded Systems	32
Kommunikationstechnik.....	33
Unternehmensprojekt 2	34
Industriebetriebslehre	35
Analogelektronik	36
Regelungstechnik	37
Messtechnik und Sensorik.....	38
Angewandte Informationstechnologie	39
Unternehmensprojekt 3	40
Technisches Englisch.....	41
Projekt angewandte Wissenschaft	42
Systems-Engineering - Normen und Sicherheitstechnik	43
Elektrische Antriebe	44
Bachelorarbeit.....	45
Kolloquium	46
Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik.....	47

Einführung in das Berufsfeld und die Labortätigkeit								ELM-1-EBL
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.1	150	5	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	16	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS		Teilw. Laborübungen				
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen							
	Die Studierenden haben einen Überblick über Einsatzgebiete, Entwicklungs- und Karriereperspektiven für Elektrotechnik-Ingenieurinnen und -Ingenieure. Sie sind mit den Grundbegriffen des Marktes sowie die Organisation eines Industrieunternehmens vertraut. Sie haben einen Überblick über die an der Produktentwicklung beteiligten Abteilungen und kennen die Verantwortung des Ingenieurs in der Gesellschaft. Sie kennen die Studienorganisation, die Module und deren inhaltlichen Verknüpfungen im Studiengang Elektrotechnik und verstehen damit den Studienverlauf und die Verknüpfung mit ihrer zukünftigen Ingenieurstätigkeit. Die Studierenden kennen die wichtigsten Messgeräte im Elektrotechnik-Labor und können diese in den Praktika anwenden. Sie wissen, welche Anforderungen an einen Laborbericht gestellt werden, und können diese selbstständig erstellen. Sie haben einen Überblick über die im Studium genutzten Softwaretools.							
3	Inhalte							
	Einführung ins Berufsfeld: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieure in modernen Industrieunternehmen • Markt, Kaufkraft, Angebot und Nachfrage, Güter • Das Industrieunternehmen: Ziele, Wettbewerb, Tätigkeitsfelder, Informationsflüsse • Branchen und Tätigkeitsschwerpunkte des Ingenieurs • Entwicklung von Komponenten am Beispiel der Automatisierungstechnik und Mechatronik • Verantwortung des Ingenieurs (Ethik) Einführung in die Laborarbeit: <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Größen, Einheiten • Übersicht und Anwendung von Messgeräten • Hinweise zur Laborarbeit und Berichtserstellung • Übersicht der im Studium verwendeten Softwaretools und Nutzung von Softwaretools 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Keine							
5	Prüfungsgestaltung							
	Performanzprüfung							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
9	Sonstige Informationen							
	-							

Mathematik 1								ELM-1-MA1
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.2	150 h	5	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	32 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Studierende erwerben die Fähigkeit, reelle Funktionen einer Variablen vollständig zu analysieren, um interessierende Eigenschaften zu bestimmen: Sie sind mit den Grundfunktionen vertraut, kennen die mathematische Notation und beherrschen den sicheren Umgang mit reellen und komplexen Zahlen. Sie sind in der Lage, die (lokale) Umkehrfunktion zu bestimmen und können gebrochen-rationale Funktionen oder Polynome sicher analysieren, um den Funktionsgraph qualitativ korrekt zu skizzieren. Sie sind mit Grenzwerten vertraut, etwa zur Bestimmung des asymptotischen Verhaltens. Sie sind in der Lage, reelle Funktionen sicher abzuleiten und können dieses Wissen in Form einer Kurvendiskussion umsetzen. Sie können eine Funktion linearisieren und verstehen den dahinterstehenden Approximationsgedanken. Schließlich beherrschen sie die Integration bis hin zur „Integration durch Partialbruchzerlegung“ und können Integrationsmethoden für geometrische Flächenberechnungen einsetzen.							
3	Inhalte Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenbereiche, Terminologie, Symbole, Kenntnis der Grundfunktionen • Arithmetik komplexer Zahlen Analysis I <ul style="list-style-type: none"> • Folgen und Grenzwerte • Reelle Funktionen einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> ○ Umkehrfunktionen ○ Analyse gebrochen-rationaler Funktionen • Differentialrechnung einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> ○ Integralrechnung einer Variablen 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Tilman Hetsch							
9	Sonstige Informationen Teilnahme am vorangehenden Brückenkurs und an den Tutorien wird dringend empfohlen.							

Physik								ELM-1-PHY
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.3	150	5	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen							
	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe, Ideen und mathematischen Methoden der klassischen Physik. Sie können Bewegungsgleichungen für mechanische Systeme aufstellen und lösen. Sie verstehen die Entstehung von Abbildungen durch geometrische Optik. Sie verstehen die Prinzipien von Interferenz, Beugung und Polarisierung als Konsequenz der Wellennatur des Lichts. Sie können physikalische Zusammenhänge zum Lösen technischer Fragestellungen nutzen. Die Studierenden besitzen Fertigkeiten im einfachen Experimentieren sowie in der Darstellung und Auswertung von Messergebnissen.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Grundlagen der Physik: Umrechnen von Einheiten; Skalare und Vektoren Messung physikalischer Größen, Messunsicherheit und Messdatenauswertung • Mechanik von Massenpunkten und starren Körpern: Grundbegriffe der Bewegung; Dynamik: Masse, Impuls und Kraft; Arbeit, Energie und Leistung; Drehbewegungen • Schwingungen und Wellen: Wellenlehre; Mechanische Wellen; Erzwungene Schwingungen • Geometrische Optik: Lichtausbreitung; Reflexion und Brechung; Optische Instrumente • Wellenoptik: Interferenz, Beugung, Polarisierung 							
	Praktikum							
	Abgerundet werden diese Kenntnisse in Form eines Praktikums durch ausgewählte physikalische Versuche aus den Gebieten Mechanik und geometrische Optik. Dabei erfolgt eine eigenständige Durchführung und Auswertung der Versuche in Kleingruppen.							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Keine							
5	Prüfungsgestaltung							
	Klausur oder Performanzprüfung							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Frank Hamelmann							
9	Sonstige Informationen							
	-							

Gleichstromtechnik								ELM-1-GST
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.4	150	5	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen							
	Die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Gleichstromtechnik. Sie können die gängigen Verfahren zur Berechnung von linearen Gleichstromkreisen auch mit mehreren elektrischen Quellen und Verbrauchern anwenden. Sie sind mit den Begriffen der elektrischen Energie und Leistung vertraut, und können diese in Schaltungen anwenden. Sie verstehen die Konzepte der Analyse und Anwendung von Zwei- und Vierpolen. Sie verstehen das Konzept der Linearisierung nichtlinearer Kennlinien, und können gemischt linear-nichtlineare Schaltungen berechnen. Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften statischer und langsam veränderlicher elektrischer und magnetischer Felder.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe, Kirchhoffsche Gesetze, lineare Grundsaltungen (Zweipole) • Quellen, Innenwiderstand, Quellentransformation, Leistungsanpassung, Wirkungsgrad • Verfahren zur Berechnung linearer Netzwerke, Ersatzquellen • Nichtlineare Kennlinien, Linearisierung, Ersatzschaltbilder • Einfache gemischt lineare-nichtlineare Schaltungen • Gesteuerte Quellen, Vierpolparameter • Eigenschaften statischer und langsam veränderlicher elektrischer und magnetischer Felder Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Schaltungen • Nichtlineare Kennlinien • Schaltungsberechnung mit dem Simulationstool Spice 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Keine							
5	Prüfungsgestaltung							
	Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen							
	-							

Informatik								ELM-1- INF
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufig-keit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
1.5	150	5	1	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden kennen das Grundprinzip von Rechnern und können einfache Formen der Programmierung anwenden. Sie kennen die Darstellung der fundamentalen Datentypen von Programmiersprachen. Sie können in einer Skriptsprache einfache Aufgaben programmieren, und somit Arbeitsschritte am Computer automatisieren. Sie kennen darüber hinaus das Grundkonzept einer Datenbank und können einfache Datenoperationen und -abfragen erstellen.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Rechner-Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> ○ Rechnerarchitektur ○ Zahlensysteme: Dezimal-, Dual- und Hexadezimalsystem und Umrechnung ○ Logische Verknüpfungen ○ Informationsdarstellung: Ganze Zahlen, Zeichen, Zeichenkette, Gleitkommazahlen • Grundlagen von Programmiersprachen <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundelemente – Variablen, Verzweigungen, Schleifen, Unterroutinen ○ Kompilierte und Skript-Sprachen • Algorithmen und Datenstrukturen <ul style="list-style-type: none"> ○ Algorithmus, Rekursion ○ Fluss-Diagramme ○ Listen, Queues, Suchen, einfaches Sortieren • Datenbanken <ul style="list-style-type: none"> ○ Grundlagen, Aufbau ○ Operationen ○ Abfragen Praktikum/Projektarbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmisches Programmieren • Skriptprogrammierung • Anwendung von Datenbanken 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Performanzprüfung oder Projektarbeit oder Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen -							

Projektmanagement und wissenschaftliches Arbeiten								ELM-2-PJM
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.1	150	5	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart		Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)		gepl. Gruppengr.	Sprache
	Vorlesung		2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch
	Übung		2 SWS		Selbststudienmaterial		40	Deutsch
	Praktikum / Seminar		0 SWS					
Betr. Selbststudium		16 h				40	Deutsch	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verstehen die grundlegenden Methoden des ingenieurwissenschaftlichen Arbeitens und können diese u. a. im Rahmen von Haus- und Praxisarbeiten anwenden. Die Studierenden kennen die Welt des Projektmanagements. Sie können Projekte erkennen und sie von anderen Vorgängen abgrenzen. Sie kennen Erfolgs- und Misserfolgskriterien eines Projekts und können eine Projektplanung mit Zielen und Liefergegenständen erstellen sowie im Projekt selbst mitarbeiten und den Projektfortschritt überwachen. Die Studierenden kennen die Projektleitungsgremien und die verschiedenen Rollen der Projektbeteiligten und sind in der Lage, mit ihnen richtig und effizient zu agieren. Sie sind in der Lage, grundlegende Methoden und Techniken des Projektmanagements sowie Softwarewerkzeuge zur Unterstützung der Projekte anzuwenden.							
3	Inhalte Grundlagen des Projektmanagements <ul style="list-style-type: none"> • Projektarten • Ziele und Anforderungen • Projektbeteiligte, Stakeholder • Phasen der Problemlösung und der Projektabwicklung • Planung, Organisation und Steuerung von Projekten • Softwareeinsatz zur Projektabwicklung • Projektdokumentation und Reporting • Methoden und Techniken des Projektmanagements Methoden zum wissenschaftlichen Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> • Recherche • Deduktion und Induktion • wissenschaftliches Schreiben • korrektes Zitieren • Haus-, Projekt- und Bachelorarbeits-Richtlinie 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Projektarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
9	Sonstige Informationen -							

Mathematik 2								ELM-2- MA2
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufig-keit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.2	150 h	5	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	32 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden können Funktionen einer Veränderlichen im Rahmen einer Approximation sicher durch Taylorpolynome annähern. Sie kennen die Taylorreihen wichtiger Grundfunktionen und die Bedeutung des Konvergenzradius. Sie beherrschen die Vektorrechnung, können sicher mit den Grundelementen (Punkt, Gerade, Ebenen) der analytischen Geometrie umgehen und deren Abstände und Schnittmengen berechnen. Sie sind mit der Matrizenrechnung vertraut und können beliebige lineare Gleichungssysteme mithilfe des Gaußalgorithmus sicher lösen. Sie verstehen die dahinterstehende Theorie über die Anzahl der Lösungen bei über-, unter- und eindeutig bestimmten Systemen und kennen Determinanten bis zur Regel von Sarrus. Schließlich können sie inverse Matrizen bestimmen und diese zur Lösung von Matrixgleichungen einsetzen. Sie sind in der Lage, mit Funktionen mehrerer Variablen umzugehen. In der Differentialrechnung können sie sicher die Gleichung der Tangentialebene, den Gradient oder Richtungsableitungen berechnen und Lage und Typ kritischer Punkte bestimmen. Sie können problemangepasste Koordinatensysteme wählen und dort Mehrfachintegrale lösen, um etwa Flächen, Volumina, Schwerpunkte oder Flächenträgheitsmomente zu bestimmen.							
3	Inhalte Lineare Algebra <ul style="list-style-type: none"> • Vektor- und Matrizenrechnung & analytische Geometrie • Lineare Gleichungssysteme & inverse Matrizen Analysis II <ul style="list-style-type: none"> • Taylor-Polynome und Taylorreihen für Funktionen einer Variablen • Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variablen <ul style="list-style-type: none"> ◦ Partielle Ableitungen, lokale Extrema, Gradienten, Richtungsableitung • Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen • Kartesische, Polar-, Zylinder- und Kugelkoordinatensysteme 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Kenntnisse aus dem Modul „Mathematik 1“ für Elektrotechnik							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Tilman Hetsch							
9	Sonstige Informationen Teilnahme an den begleitenden Tutorien wird dringend empfohlen.							

Wechselstromtechnik								ELM-2- WST
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufig-keit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.3	150	5	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)		gepl. Gruppengr.	Sprache	
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch	
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial		40	Deutsch	
	Praktikum / Seminar	1 SWS				16	Deutsch	
	Betr. Selbststudium	24 h				40	Deutsch	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden verstehen das Induktionsgesetz und kennen den Begriff der Induktivität und Kapazität. Neben Kenngrößen von Wechselgrößen verstehen sie die komplexe Wechselstromrechnung sowie die Zeigerdarstellung und können diese zur Berechnung von Schaltungen anwenden. Sie kennen die Grundidee der Frequenz-Analyse, können die Frequenzabhängigkeit von Schaltungen analysieren und kennen die Darstellung als Ortskurve und Bode-Diagramm. Sie kennen symmetrische Dreiphasensysteme und können mit diesen rechnen.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Induktionsgesetz, Induktivität, Kapazität • Differentialgleichungen für RC- und RL-Schaltungen • Kenngrößen von Wechselgrößen im Zeitbereich • Komplexe Wechselstromrechnung (Zeigerdiagramme) • Frequenzabhängigkeit von Netzwerken (Übertragungsfunktionen) • Frequenz-Analyse, Spektrum • Ortskurve, Bode-Diagramm • Grundlegende Filterschaltungen und Schwingkreise • Anwendung von Simulationstools • Symmetrische Dreiphasensysteme Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Magnetische Induktion • Netzwerke bei veränderlicher Frequenz, Schwingkreise • Transformator 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
9	Sonstige Informationen -							

Programmieren in C								ELM-2-PIC
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.4	150	5	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden beherrschen alle grundlegenden Techniken der C-Programmierung und können sie auf technische und ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen anwenden. Sie können sowohl auf PCs als auch auf eingebetteten Systemen Standardaufgaben selbständig in C lösen. Sie kennen die Anforderungen bei der Erstellung produktrelevanter Software.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Programmierumgebungen, Compiler und Debugger • Aufbau eines C-Programms • Präprozessoranweisungen • Ein- und Ausgabe • Basisdatentypen, Operationen und Typumwandlung • Kontrollstrukturen und aussagelogische Operationen • Funktionen, Parameterarten • Felder und Zeiger • Strukturen, Bitfelder • Typdefinitionen • Dateiverarbeitung • Mehrdateien-Projekte und Bibliotheken • Dynamische Speicherverwendung • Listen, Bäume, Sortieralgorithmen • Entwicklung von produktrelevantem Code, Codierungsrichtlinien Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme und Programmierung eingebetteter Systeme • Digitale und analoge Schnittstellen • Timer und Eventbehandlung • Benutzerschnittstellen (Display, Tasten, LEDs) 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse des Moduls „Informatik“							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM, MBM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen -							

Digitaltechnik								ELM-2-DIG
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
2.5	150	5	2	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)		gepl. Gruppengr.	Sprache	
	Vorlesung	2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch	
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial		40	Deutsch	
	Praktikum / Seminar	1 SWS				16	Deutsch	
	Betr. Selbststudium	16 h				40	Deutsch	
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden können die Digitaltechnik mit ihren verschiedenen Fachgebieten von Grund auf erklären: Sie sind der Lage, die relevanten Zahlensysteme der Digitaltechnik anzuwenden. Sie können logische Zusammenhänge in Boolescher Algebra abbilden und kennen die Rechengesetze zur Umformung der Terme. Sie können Methoden der systematischen Minimierung Boolescher Funktionen sicher nutzen. Sie haben Verständnis von digitalen Standardschaltungen und können logische Schaltungen mit Hilfe der Automatentheorie entwerfen.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Zahlensysteme und Konvertierungen von Zahlen • Boolesche Funktionen und Rechengesetze, kanonische Grundformen • Logikrealisierungen: Technologien, Grundbausteine • Karnaugh-Veitchdiagramm (KV): Aufbau, Eintrag, Vereinfachungen • Systematische Minimierung • (a)synchrone Standardschaltungen wie Zähler, Multiplexer, Codekonverter • Hazards und Races, metastabile Zustände • Flip-Flops • Automaten • Ausblick auf höher integrierte Logik Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Logische Bauelemente und deren Simulation • Digitale Grundsaltungen • Kaskadierte Grundsaltungen und Zeiteffekte 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
9	Sonstige Informationen -							

Mathematik 3								ELM-3- MA3
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufig-keit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.1	150 h	5	3	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, die Bewegung eines Massepunktes als parametrisierter Weg im Raum zu beschreiben und Geschwindigkeits- und Beschleunigungsvektor zu berechnen. Sie beherrschen die Berechnung von Kurvenintegralen skalarer oder vektorwertiger Funktionen und kennen Oberflächenintegrale. Sie sind in der Lage, Differentialgleichungen (DGL) zu klassifizieren und dazu passende Lösungsmethoden zu wählen. Bei DGL 1. Ordnung können sie beliebige linearer DGL, sowie nicht-lineare DGL, auf die „Trennung der Variablen“ oder Substitutionsmethoden anwendbar sind, sicher lösen. Sie sind gut mit Anfangswertproblemen linearer DGL n -ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten vertraut. Sie kennen die typischen Schritte einer Modellierung (Beschreibung, Modellierung als DGL, Lösung, Rückinterpretation) anhand praktischer Beispiele: „Freier Fall“, „Populationsbiologie: logistisches Wachstum“, „freie & gedämpfte Schwingung eines Feder-Masse-Schwingers“. Sie können nicht-lineare DGL des Typs $Y^{(n)}(x) = f[x, Y^{(n-1)}(x)]$ ebenso lösen, wie gekoppelte Systeme aus zwei linearen DGL 1. Ordnung. Schließlich können sie Kombinatorik, Wahrscheinlichkeitsbäume, sowie die „hypergeometrische Verteilung“ einsetzen, um Laplace-Wahrscheinlichkeiten und „bedingten Wahrscheinlichkeiten“ zu berechnen.							
3	Inhalte Stochastik <ul style="list-style-type: none"> Kombinatorik & Wahrscheinlichkeitsrechnung mit Laplace-Wahrscheinlichkeiten Mehrdimensionale Integralrechnung <ul style="list-style-type: none"> Parametrisierte Wege im Raum & Einführung Oberflächenintegrale Kurvenintegrale skalarer & vektorwertiger Funktionen Gewöhnliche Differentialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung Lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten Systeme gekoppelter linearer DGL 2. Ord. mit konstanten Koeffizienten 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse aus den Modulen „Mathematik 1“ und Mathematik 2“ für Elektrotechnik							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Tilman Hetsch							
9	Sonstige Informationen Teilnahme an den begleitenden Tutorien wird dringend empfohlen.							

Passive Schaltungen								ELM-3-PS
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.2	150	5	3	Jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen							
	Die Studierenden kennen passive Bauelemente sowie homogene Halbleiter und Dioden. Sie kennen die physikalischen und elektrotechnischen Eigenschaften der Bauelemente sowie ihre idealen und realen Ausprägungen. Die Studierenden sind in der Lage, die genannten Bauelemente in Schaltungen anzuwenden und Schaltungen auch unter Anwendung von Simulationstools zu dimensionieren. Sie kennen transiente Vorgänge, wie sie bei Schaltvorgängen auftreten sowie passive Filterschaltungen und die Einflüsse der Beschaltung dieser.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> • Für Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Transformatoren: Physikalische Grundlagen, elektrisches Verhalten inkl. parasitärer Effekte, Toleranzen, Bauformen, Datenblätter Lebensdauer und thermisches Verhalten, Schaltungen • Halbleitergrundlagen • Homogene Halbleiter und Dioden: Physikalische Grundlagen, elektrisches Verhalten, Bauformen, Datenblätter und Schaltungen • Transiente Vorgänge (Aufschalten von Gleich- und Wechselgrößen, Sättigung, Inrush-current) • Passive Filterschaltungen (Eingangs- und Ausgangsimpedanzen, Rückwirkungen, Hintereinanderschaltung) • Anwendung von Simulationstools zur Berechnung von Schaltungen 							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> • Reale lineare passive Bauelemente • Transiente Vorgänge und homogene Halbleiter • Dioden 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Keine							
5	Prüfungsgestaltung							
	Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
9	Sonstige Informationen							
	-							

Objektorientiertes Programmieren in C++								ELM-3-OOP
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.3	150	5	3	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen							
	Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien objektorientierter Programmierung, und können diese in der Sprache C++ zur Lösung von typischen Aufgabenstellungen aus dem technischen und ingenieurwissenschaftlichen Bereich selbständig anwenden. Sie kennen typische beim Entwurf objektorientierter Architekturen verwendete Standard-Entwurfsmuster und sind mit der objektorientierten Modellierungssprache UML grundsätzlich vertraut.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Überladung, Default-Parameter • Referenzen • Klassen, Methoden, Objekte • Konstruktoren, Destruktoren, flache und tiefe Kopie • Dynamische Speicherverwendung • Vererbung, Mehrfachvererbung, Interface-Konzept, Klassenhierarchie • Virtuelle Funktionen, dynamisches Binden, Polymorphismus • Globale Methoden, Friends • Streams, Namensbereiche • Ausnahmebehandlung • Generische Programmierung / Templates • Arbeiten mit Standardbibliotheken • Einführung in Entwurfsmuster • Einführung in die Modellierungssprache UML Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Klassenbibliotheken • Entwickeln eigener Klassen und Methoden • Entwickeln eines eigenen GUIs 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse der Module „Informatik-Grundlagen“ und „Programmieren in C“							
5	Prüfungsgestaltung							
	Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM, MBM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen							
	-							

Signale und Systeme								ELM-3-SUS
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.4	150	5	3	jährlich	WiSe	1	Pflicht / Wahlpflichtmodul	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen							
	Die Studierenden sind mit dem Begriff des Signals und der Darstellung von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich vertraut. Sie beherrschen die Frequenzanalyse von Signalen durch die Fourier-Transformation und können diese im praktischen Umfeld anwenden. Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften und Charakterisierungen linearer zeitinvarianter Systeme. Die Studierenden kennen die Lösung der systembeschreibenden Differentialgleichung linearer zeitinvarianter Systeme mittels Laplace-Transformation und sind in der Lage, diese auf Systeme anzuwenden. Zudem kennen sie Eigenschaften von Filterschaltungen und können diese selbst auslegen. Sie kennen die grundlegenden Ansätze zur Behandlung zeitdiskreter Signale und Systeme.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibungen von Signalen im Zeit- und Frequenzbereich • Zeitkontinuierliche und -diskrete Signale und Systeme • Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation • Lineare zeitinvariante Systeme • Übertragungsfunktion, Systemantwort, Faltung, Kausalität und Stabilität, PN-Diagramme • Analoge Filter: Eigenschaften, Vergleich, Realisierungen (u.a. Bessel-, Butterworth-, Tschebyscheff-Filter) • Zeitdiskrete Signale: Abtastung, Diskrete Fourier-Transformation, z-Transformation • Grundkonzepte digitaler Filter 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Keine							
5	Prüfungsgestaltung							
	Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
9	Sonstige Informationen							
	Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Fachrichtung IST.							

Felder								ELM-3-FEL
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
3.5	150	5	3	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die integrale Beschreibung der statischen, stationären und langsam veränderlichen elektrischen und magnetischen Felder und der elektrischen Strömungsfelder sowie ihre Zusammenhänge. Sie sind in der Lage, diese Felder für einfache Anordnungen zu berechnen, und sie können anwendungsbezogene Fragestellungen zu diesen Feldern beantworten.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Vektorfelder und Gradient • Vektoranalytische Beschreibung: <ul style="list-style-type: none"> ○ Statisches elektrisches Feld, Ladung, Potential und Spannung, Vakuum und Dielektrika, Kapazität ○ Stationäres elektrisches Strömungsfeld, Grenzflächen ○ Statisches magnetisches Feld, magnetische Werkstoffe, Durchflutungssatz, magnetischer Kreis, Induktivität ○ Zusammenhang magnetischer Felder und bewegter elektrischer Ladungen / Ströme ○ Induktionsgesetz • Ausblick: Zeitveränderliche Felder, Skineffekt Praktika <ul style="list-style-type: none"> • Elektrisches Feld und Gradient • Magnetisches Feld • Simulation, Visualisierung von Feldern 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Fachrichtung IST.							

Unternehmensprojekt 1								ELM-4-UP1
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.1	150	5	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Praxisprojekt	nach Bedarf	150 h	Praxismodul	Individuelle Arbeit / Betreuung	Deutsch (nach Rückspr. Englisch)		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden können theoretische Bezüge der Elektro- und Informationstechnik an Anwendungsfeldern in der Praxis spiegeln. Sie können unternehmenstypische ingenieurmäßige Problemstellungen erkennen und analysieren und hierfür eigenständig Lösungsoptionen entwickeln. In den Praxismodulen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die „Welt der Praxis“ und die „Welt der Wissenschaft“ zu verbinden und zu reflektieren.							
3	Inhalte Die zu bearbeitenden Themen haben ingenieurwissenschaftlichen und/oder betriebswirtschaftlichen Bezug und orientieren sich an den Modulinhalten des Curriculums. Das Thema wird individuell gemeinsam zwischen der/dem Studierenden und den Betreuerinnen/Betreuern im Unternehmen und der Hochschule abgestimmt.							
4	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse aus dem Modul „Methoden wissenschaftlichen Arbeitens und des Projektmanagements“							
5	Prüfungsgestaltung Hausarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Alle Lehrenden							
9	Sonstige Informationen -							

Leistungselektronik								ELM-4-LE
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.2	150	5	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen							
	Die Studierenden kennen und verstehen die Besonderheiten, Konzepte und Methoden der Leistungselektronik. Sie kennen die in der Leistungselektronik verwendeten Bauelemente mit ihren für diese Anwendung relevanten Eigenschaften. Sie können die durch Schaltvorgänge erzeugten Signalverläufe charakterisieren, können die Schaltbelastung von Leistungshalbleitern bestimmen und Entlastungsmaßnahmen und Ansteuerungen dimensionieren. Sie kennen und verstehen Gleichstromsteller, ein- und mehrphasige Gleich-, Wechsel- und Umrichter. Sie können Oberschwingungen und Netzrückwirkungen analysieren.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> • Symmetrische und unsymmetrische Drehstromsysteme • Schaltvorgänge an passiven Bauelementen • Beschreibung nichtsinusförmiger Signalverläufe, Grund- und Oberschwingungen • Bauelemente der Leistungselektronik mit Eigenschaften und Datenblättern: Dioden, Bipolare Transistoren, Feldeffekt-Transistoren, IGBTs, Thyristoren, u.a. • Schaltbelastung, Kühlung, Schaltentlastung, Ansteuerung • Gleichstromsteller • H-Brücken-Schaltung • Mehrphasige Gleich-, Wechsel- und Umrichter • Oberschwingungen und Netzrückwirkungen 							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> • Drehstrom und Leistungsmessung • Gleichstromsteller • Schaltnetzteile oder Wechselstromsteller 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Formal: Keine Inhaltlich: Kenntnisse der komplexen Wechselstromrechnung und der Inhalte des Moduls „Passive Schaltungen“							
5	Prüfungsgestaltung							
	Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen							
	-							

Elektrische Energietechnik								ELM-4-EET
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.3	150	5	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar Betr. Selbststudium	0 SWS 16 h				40	Deutsch	
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden haben einen guten Überblick über das Themenspektrum der elektrischen Energietechnik. Sie kennen die Methoden und die Betriebsmittel zur Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie. Sie können die wichtigsten Verfahren zur Berechnung von Vorgängen in elektrischen Netzen anwenden, sie sind mit den grundlegenden Isolier-, Erdungs- und Schutzmaßnahmen vertraut, und sie haben einen Überblick über die für die Energietechnik relevanten Aspekte der Isolier- und Hochspannungstechnik.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung elektrischer Energie: Konventionelle Kraftwerke, regenerative Energiequellen • Drehstromsystem: Netzformen, Funktion, Sternpunktbehandlung, Fehlerfälle • Betriebsmittel: Freileitungen, Kabel, Transformatoren, Schaltgeräte und -anlagen • Netze: Aufbau, Betriebsformen, Lastfluss-Steuerung • Berechnungsverfahren: Symmetrische Komponenten, Kurzschlüsse, Erdschlüsse, Lastflüsse • Oberschwingungen • Isoliertechnik und -prüfverfahren • Erzeugung und Messung von Hochspannung • Erdungs- und Schutzmaßnahmen, Selektivität 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen -							

Steuerungs- und Automatisierungstechnik								ELM-4-SA
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.4	150	5	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden kennen zahlreiche Anwendungsbeispiele der Automatisierungstechnik und haben das dahinterstehende System verinnerlicht. Sie besitzen fundiertes Wissen über den Entwurf und die Ausprägung von Automatisierungssystemen mittels klassischer verbindungsprogrammierter sowie mit digitaler Mikrocontroller- und SPS-Technik und können dieses in Automatisierungsprojekten anwenden. Die Vernetzung von Automatisierungskomponenten untereinander und zu Leitwarten können sie erklären. In Summe können die Studierenden somit grundlegende Automatisierungssysteme bewerten und auslegen.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungssysteme im Überblick • Entwurf und Simulation • Schnittstellen zum Prozess, Sensoren und Aktoren • Funktion und Aufbau von Speicherprogrammierbaren Steuerung • Programmierung der SPS • Automatisierungsbeispiele • Busse und Peripheriesysteme • Prozessvisualisierung und moderne Engineeringwerkzeuge • Trends der Automatisierungssysteme (Echtzeitfähigkeit, Vernetzung) Praktikum: Taktstraße <ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme der Hardware und Handfunktionen, Visualisierungen • Betriebsarten und Schrittkette mit sequentiellen Prozess • Schrittketten mit parallelen Prozessen 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
9	Sonstige Informationen -							

Embedded Systems								ELM-4-ES
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.5	150	5	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht / Wahlpflichtmodul	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen							
	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Entwicklungsmethoden für eingebettete Systeme und können diese auf praktische Problemstellungen anwenden. Sie kennen den äußeren und inneren Aufbau von Prozessoren und können unterschiedliche Hardware-Architekturen für eingebettete Systeme erklären. Sie beherrschen sowohl die hardwarenahe Programmierung, Code-Dokumentation und -Versionskontrolle wie auch Ansätze zum Test eingebetteter Systeme. Darüber hinaus sind sie mit dem Aufbau, den Komponenten und den Prinzipien von Echtzeitbetriebssystemen vertraut.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Überblick • Prozessoren verschiedener Leistungsklassen und Arten • Prozessoraufbau, ALU, Programmlogik, Programm- und Datenspeicher • Peripherieblöcke (analoge und digitale IO, Timer, Schnittstellen, Interruptcontroller, EEPROM) • Hardwarenahe Programmierung der Peripherie in Assembler und C • Debugging, In-Circuit-Debugging • Code-Dokumentation und -Versionskontrollsysteme • Layer und Abstraktion • Aufbau von Echtzeitbetriebssystemen (Scheduler, Tasks und Nebenläufigkeit, Interprozesskommunikation) 							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme eines Embedded Systems • Programmierung und Betrieb von seriellen Schnittstellen • Programmierung in einem Echtzeitbetriebssystem 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse von Algorithmen, Informationsdarstellung, Datenstrukturen, Automaten und die Beherrschung der Programmiersprache C							
5	Prüfungsgestaltung							
	Performanzprüfung							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
9	Sonstige Informationen							
	Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Fachrichtung IST.							

Kommunikationstechnik								ELM-4-KT
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
4.6	150	5	4	jährlich	SoSe	1	Pflicht / Wahlpflichtmodul	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden sind mit dem grundlegenden Aufbau von Kommunikationssystemen vertraut. Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften von nachrichtenübertragenden Systemen und Verfahren und sind in der Lage, diese auf praktische Fragestellungen anzuwenden. Sie kennen und verstehen die für die Nachrichtenübertragung relevanten Begriffe und Zusammenhänge der Informationstheorie.							
3	Inhalte Unterricht/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Nachrichtenübertragung <ul style="list-style-type: none"> ◦ Ausbreitung von Signalen auf Leitungen; Wellenwiderstand und Reflektion ◦ Analoge Modulationsverfahren ◦ Digitale Modulationsverfahren • Informationstheorie <ul style="list-style-type: none"> ◦ Information, Entropie, Redundanz ◦ Kanalkapazität ◦ Quellen- und Kanalcodierung, Codes, Fehlerdetektion und -korrektur • Digitale Kommunikationssysteme <ul style="list-style-type: none"> ◦ Serielle Kommunikation ◦ Busse, Protokolle ◦ Netze, OSI-Modell • Abtastung/Quantisierung und Rückabtastung Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Analoge Modulation / Mischer • Serielle Kommunikation • Buskommunikation 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Fachrichtung IST.							

Unternehmensprojekt 2								ELM-5-UP2
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.1	150	5	5	jährlich	WiSe	1 Sem.	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Praxisprojekt	nach Bedarf	150 h	Praxismodul	Individuelle Arbeit / Betreuung	Deutsch (nach Rückspr. Englisch)		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden können theoretische Bezüge der Elektro- und Informationstechnik an Anwendungsfeldern in der Praxis spiegeln. Sie können unternehmenstypische ingenieurmäßige Problemstellungen erkennen und analysieren und hierfür eigenständig Lösungsoptionen entwickeln. In den Praxismodulen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die „Welt der Praxis“ und die „Welt der Wissenschaft“ zu verbinden und zu reflektieren.							
3	Inhalte Die zu bearbeitenden Themen haben ingenieurwissenschaftlichen und/oder betriebswirtschaftlichen Bezug und orientieren sich an den Modulinhalten des Curriculums. Das Thema wird individuell gemeinsam zwischen der/dem Studierenden und den Betreuerinnen/Betreuern im Unternehmen und der Hochschule abgestimmt.							
4	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse aus dem Modul „Methoden wissenschaftlichen Arbeitens und des Projektmanagements“							
5	Prüfungsgestaltung Hausarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Alle Lehrenden							
9	Sonstige Informationen -							

Industriebetriebslehre								ELM-5-IBL
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.2	150	5	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht	40	Deutsch		
	Übung	2 SWS		Übungen, Fallstudien	40	Deutsch		
	Praktikum Seminar	0 SWS						
	Betr. Selbststudium	16 h		Selbstst.-Materialien		Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen							
	Die Studierenden verfügen sicher über grundlegende Kenntnisse des wirtschaftlichen Denkens und Handelns von bzw. in Industriebetrieben und können diese im Studium und in der Praxis anwenden. Sie sind in der Lage,							
	<ul style="list-style-type: none"> wesentliche betriebswirtschaftliche Aspekte, Zusammenhänge, Frage- und Problemstellungen zu identifizieren und fachlich einzuordnen. darauf aufbauend gezielt zu recherchieren. betriebswirtschaftliche Frage- und Problemstellungen methodisch adäquat zu bearbeiten. interdisziplinär über betriebswirtschaftliche Themen adäquat zu kommunizieren. 							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung							
	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen Industriebetriebe im Wirtschaftssystem Management Rechnungswesen Betriebsorganisation Produktentwicklung und Marketing Produktion und Logistik 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Keine							
5	Prüfungsgestaltung							
	Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Christoph von Uthmann							
9	Sonstige Informationen							
	-							

Analogelektronik								ELM-5-AE
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.3	150	5	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen							
	Dieses Modul versetzt die Studierenden in die Lage, aktive Bauelemente (Bipolare, Feldeffekttransistoren, Operationsverstärker) zu verstehen und anzuwenden. Die Studierenden kennen die physikalischen Hintergründe der Schaltkreise und können deren elektrotechnische Eigenschaften sowie ideale und reale Ausprägungen erklären. Sie können gegebene Schaltungen aus dem Kleinsignalbereich sowie an der Schnittstelle zu digitaler Elektronik analysieren und beurteilen und grundlegende Schaltungen selbst dimensionieren bzw. Aussagen zu deren Performanz treffen.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung							
	Transistoren:							
	<ul style="list-style-type: none"> • Bipolartransistor: Physikalische Grundlagen, Elektrisches Verhalten • Ebers-Moll und Gummel-Poon Ersatzschaltbild • FET: mit isoliertem Gate (IGFETs) und mit nicht isoliertem Gate (JFETs), Ersatzschaltbilder • Groß- und Kleinsignalverhalten, Kennlinienfelder, Bauformen, Datenblätter • Dimensionierung und Analyse von Schaltungen 							
	Operationsverstärker:							
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und elektrische Eigenschaften, Datenblätter • Statisches und dynamisches Verhalten, Frequenzgang, Stabilität, Slew-Rate • Gegenkopplung • Invertierender und nichtinvertierender Verstärker, Instrumentenverstärker, Komparator, u.a. • Dimensionierung und Analyse von Schaltungen 							
	Übergang zu digitalen Schaltungen:							
	<ul style="list-style-type: none"> • Logik-Familien • Interfacing von und zu digitalen Schaltungen 							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> • Bipolartransistoren / Feldeffekttransistoren / Operationsverstärker 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Keine							
5	Prüfungsgestaltung							
	Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
9	Sonstige Informationen							
	-							

Regelungstechnik								ELM-5-RT
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.4	150	5	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	16 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden verstehen die grundlegenden Begriffe, Ideen und Methoden der Regelungstechnik und kennen den Aufbau und die Wirkungsweise von technischen und nichttechnischen Regelkreisen. Sie können reale Systeme analysieren, diese in technische Skizzen und Diagramme sowie in Signalflussgrafen und Übertragungsfunktionen überführen. Sie können Regelstrecken identifizieren, lineare Standardregelkreise auslegen und einfache Regler passend zu den realen Systemen entwerfen und das Regelsystem simulieren.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung technischer und nichttechnischer Prozesse • Beschreibung des statischen und dynamischen Verhaltens • Erstellung eines mathematischen Modells (DGL, Übertragungsfunktion) • Elektrisch-physikalische Modellierung und Simulation • Eigenschaften elementarer Übertragungsglieder • Analyse von Regelungssystemen im Zeit- und Frequenzbereich • Anforderungen an einen Regelkreis • Dimensionierung linearer Regler • Stabilitätsdefinitionen und entsprechende Kriterien Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Strukturanalyse von schwingfähigen Systemen • Regelungstechnische Identifikation eines elektrischen Systems • Modellierung, Vermessung und Regelung einer Temperaturstrecke 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Oliver Wetter							
9	Sonstige Informationen -							

Messtechnik und Sensorik								ELM-5-MS
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufig-keit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.5	150	5	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden haben einen Überblick über das Einheitenwesen und die Verkörperung von Einheiten und der daran beteiligten Behörden. Die Studierenden kennen die physikalischen Messprinzipien, die zur Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen genutzt werden. Sie kennen Messabweichungen, die messtechnische Statistik sowie Verteilungsfunktionen und Regression. Damit können sie Messsysteme aufbauen, Messdaten analysieren und zur Lösung von konkreten Messaufgaben in der Praxis nutzen.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • SI-Einheiten, Normen, Normungs-Organisationen • Kenngrößen von Messsignalen • Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen • Anforderungen an Sensoren und Messsysteme (Messketten) • Messabweichungen, Messtechnische Statistik und Fehlerfortpflanzung • Verteilungsfunktionen (Normalverteilung, t-Verteilung, Quantile) • Regression • Analog-Digital-Umsetzung (Zeit- und wertdiskrete Signale) Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Untersuchung von Sensoren zur Messung nichtelektrischer Größen in verschiedenen Laborversuchen • Messgerätefernsteuerung und Messdatenfernerfassung 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
9	Sonstige Informationen -							

Angewandte Informationstechnologie								ELM-5-AIT
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
5.6	150	5	5	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)		gepl. Gruppengr.	Sprache	
	Vorlesung	2 SWS	110 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch	
	Übung	0 SWS		Selbststudienmaterial				
	Praktikum / Seminar	1 SWS				40	Deutsch	
	Betr. Selbststudium	24 h				40	Deutsch	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können aktuelle und ggf. interdisziplinäre Problemstellungen der ingenieurwissenschaftlichen Forschung und Praxis erfassen, in sinnvolle Abschnitte aufteilen und lösen. Sie sind in der Lage, im Team zu arbeiten und können den wissenschaftlichen Forschungsansatz mit der praktischen Welt verbinden. Die Studierenden können bereits erworbene und zu erarbeitende theoretische Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden. Sie vertiefen dabei auch die notwendige Kompetenz zum Wissenstransfer innerhalb der Gruppe.							
3	Inhalte Die Inhalte orientieren sich an klassischen oder aktuellen ingenieurwissenschaftlichen Themen aus dem Bereich der Informationstechnologie. Die Studierenden nutzen und erweitern ihr bislang in Theorie und Praxis angeeignetes Wissen und verbinden den wissenschaftlichen Ansatz mit einer komplexen praktischen Aufgabe. Das Thema wird von den jeweiligen Fachbetreuern zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Projektarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Alle Lehrenden							
9	Sonstige Informationen Dieses Modul ist ein Pflichtmodul aus der Fachrichtung IST.							

Unternehmensprojekt 3								ELM-6-UP3
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.1	150	5	6	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Praxisprojekt	nach Bedarf	150 h	Praxismodul	Individuelle Arbeit / Betreuung	Deutsch (nach Rückspr. Englisch)		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden können theoretische Bezüge der Elektro- und Informationstechnik an Anwendungsfeldern in der Praxis spiegeln. Sie können unternehmenstypische ingenieurmäßige Problemstellungen erkennen und analysieren und hierfür eigenständig Lösungsoptionen entwickeln. In den Praxismodulen erwerben die Studierenden die Fähigkeit, die „Welt der Praxis“ und die „Welt der Wissenschaft“ zu verbinden und zu reflektieren.							
3	Inhalte Die zu bearbeitenden Themen haben ingenieurwissenschaftlichen und/oder betriebswirtschaftlichen Bezug und orientieren sich an den Modulinhalten des Curriculums. Das Thema wird individuell gemeinsam zwischen der/dem Studierenden und den Betreuerinnen/Betreuern im Unternehmen und der Hochschule abgestimmt.							
4	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse aus dem Modul „Methoden wissenschaftlichen Arbeitens und des Projektmanagements“							
5	Prüfungsgestaltung Hausarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Alle Lehrenden							
9	Sonstige Informationen -							

Technisches Englisch								ELM-6-TEN
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.2	150h	5	6	jährlich	SoSe	1 Sem.	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit	40	Englisch		
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial	40	Englisch		
	Praktikum / Seminar Betr. Selbststudium	0 SWS 16 h				40	Englisch	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden können englische Texte und Dokumente mit einem Bezug zur Elektrotechnik verstehen und zusammenfassen. Sie sind in der Lage, englisches Fachvokabular in Ihrem Beruf anzuwenden. Sie können mit Kollegen in fachlichen Besprechungen auf Englisch kommunizieren und Telefonate in englischer Sprache führen. Sie können einfache Dokumente in Englisch über Fachthemen verfassen.							
3	Inhalte Fachbegriffe und Kommunikation (in ausgewählten Themenbereichen): <ul style="list-style-type: none"> • Unternehmens- und Produktbeschreibung • Berufe und Aufgaben in der Elektrotechnik • Technische Gebäudeinstallation • Netzwerktechnik • Energie und Umwelt • Elektronische Bauteile und Sensoren • Mess- und Prüftechnik • Montage und Inbetriebnahme im Auslandseinsatz 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Cathrine Stones							
9	Sonstige Informationen -							

Projekt Angewandte Wissenschaft								ELM-6-PAW
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.3	150	5	6	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Projekt	16	Deutsch		
	Übung	0 SWS						
	Praktikum / Seminar	2 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	0 h						
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden können aktuelle und ggf. interdisziplinäre Problemstellungen der betriebswirtschaftlichen und/oder ingenieurwissenschaftlichen Forschung und Praxis erfassen, in sinnvolle Abschnitte aufteilen und lösen. Sie sind in der Lage, im Team zu arbeiten und können den wissenschaftlichen Forschungsansatz mit der praktischen Welt verbinden. Die Studierenden können bereits erworbene und zu erarbeitende theoretische Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden. Sie erlernen dabei auch die notwendige Kompetenz zum Wissenstransfer innerhalb der Gruppe.							
3	Inhalte Die Inhalte orientieren sich an klassischen oder aktuellen ingenieurwissenschaftlichen und/oder betriebswirtschaftlichen Themen. Die Studierenden nutzen ihr bislang in Theorie und Praxis angeeignetes Wissen und verbinden den wissenschaftlichen Ansatz mit einer komplexen praktischen Aufgabe. Das Thema wird von den jeweiligen Fachbetreuerinnen/Fachbetreuern zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Projektarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Interdisziplinäre/studiengangübergreifende Verwendung – ELM, MBM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r Alle Lehrenden							
9	Sonstige Informationen -							

Systems-Engineering - Normen und Sicherheitstechnik								ELM-6-SNS
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.4	150	5	6	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)		gepl. Gruppengr.	Sprache	
	Vorlesung	2 SWS	118 h	Sem. Unterricht mit		40	Deutsch	
	Übung	2 SWS		Selbststudienmaterial		40	Deutsch	
	Praktikum / Seminar Betr. Selbststudium	0 SWS 16 h				40	Deutsch	
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Mit dem Systems-Engineering können die Studierenden einen Systemplan für ein Produkt erstellen. Sie können die Anwendbarkeit von Prozessen, Vorgehensweisen und Methoden bewerten und diese auf praktische Aufgabenstellungen anwenden. Die Studierenden sind mit den beim Entwurf sicherheitskritischer Systeme und Komponenten anzuwendenden Verfahren und Normen vertraut. Sie können Kenngrößen für sicherheitstechnische Systeme berechnen und den Einfluss von Maßnahmen in der Entwicklung bewerten.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Begriffsdefinitionen zur funktionalen Sicherheit, Anwendungsbereiche • Normen und Richtlinien • Lebenszyklusphasen technischer Systeme • Methoden zur Analyse, Auslegung und Entwurf sicherheitskritischer Systeme und Komponenten • Bestimmung von Fehlern und Diagnosemaßnahmen (Ausfallraten, MTBF, FMEA-Analyse) • Berechnung der Kenngrößen sicherheitstechnischer Berechnungen • Hardware-Fehlertoleranz und Architekturen • V-Modell in der Entwicklung • Design und Test von Software • Functional Safety Management • Erstellung und Review von Spezifikationen, Requirements-Tracking • Anforderungen an Bussysteme in der Sicherheitstechnik 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Keine							
5	Prüfungsgestaltung Projektarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM, WIM, MBM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
9	Sonstige Informationen -							

Elektrische Antriebe								ELM-6- EA
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufig-keit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
6.5	150	5	6	jährlich	SoSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	Deutsch		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Deutsch		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Deutsch		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Die Studierenden können Aufgabenstellungen der elektrischen Antriebstechnik erklären. Sie verstehen die Kinematik und Dynamik antriebstechnischer Systeme. Sie kennen und verstehen die Komponenten elektrischer Antriebssysteme, von den Maschinentypen bis hin zu den Leistungsschaltungen der Gleichstromsteller, Umrichter und Servoantriebe. Die Studierenden kennen zahlreiche Details und haben die Interaktion der genannten Komponenten und Teilsysteme verinnerlicht. In Summe können sie somit elektrische Antriebssysteme nutzen und in Teilen auch auslegen.							
3	Inhalte Vorlesung/Übung <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mechanik und Dynamik, rotatorisch und linear • Gleichstrommaschinen • Transformatoren • Synchronmaschinen • Asynchronmaschinen • Klein- und Sondermaschinen • Umrichter • Regelung von Antrieben • Effizienz- und Netzanforderungen Praktikum <ul style="list-style-type: none"> • Synchronmaschinen • Asynchronmaschinen • Gleichstrommaschinen und Regelung 							
4	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Kenntnisse der komplexen Wechselstromrechnung, der Physik und der Elektrotechnik-Grundlagen							
5	Prüfungsgestaltung Klausur							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM, MBM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r Prof. Dr.-Ing. Philipp A. Boysen							
9	Sonstige Informationen -							

Bachelorarbeit								ELM-7- BAC
Nr.	Workload	Credit Points	Studien-semester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
7.1	360	12	7		WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungs- art	Kontaktzeit	Selbst- studium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Bachelorarbeit	Nach Bedarf	360 h	Bachelorarbeit	Individuelle Arbeit / Betreuung	Deutsch (nach Rückspr. Englisch)		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Mit der Bachelorarbeit zeigen die Studierenden, dass sie befähigt sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem jeweiligen Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten.							
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Abschlussarbeit gemäß Themenstellung • Schriftliche Ausarbeitung 							
4	Teilnahmevoraussetzungen siehe § 22 SPO ELM							
5	Prüfungsgestaltung Bachelorarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Bachelorarbeit							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Alle Lehrenden							
9	Sonstige Informationen -							

Kolloquium								ELM-7-KOL
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
7.2	90	3	7		WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart Kolloquium	Kontaktzeit Nach Bedarf	Selbststudium 90 h	Lehrformen (Lernformen) Vortrag und Disputation	gepl. Gruppengr. Individuelle Arbeit / Betreuung	Sprache Deutsch (nach Rückspr. Englisch)		
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/ Kompetenzen Das Kolloquium ist als eigenständige Prüfung zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob die Kandidatin oder der Kandidat befähigt ist, die wissenschaftliche Themenstellung der Bachelorarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.							
3	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Inhalt der Abschlussarbeit gemäß Themenstellung • Disputation über die Vorgehensweise bei der Erstellung der Abschlussarbeit und dabei aufgetretenen Fragestellungen im Umfeld der Arbeit 							
4	Teilnahmevoraussetzungen siehe § 24 SPO ELM							
5	Prüfungsgestaltung Mündliche Prüfung							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestandene Modulprüfung							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): ELM							
8	Modulbeauftragte/r Alle Lehrenden							
9	Sonstige Informationen -							

Elektromagnetische Verträglichkeit und Hochfrequenztechnik								ELM-7-EMV
Nr.	Workload	Credit Points	Studiensemester	Häufigkeit	Sem.	Dauer	Art	Q-Niveau
7.3	150	5	7	jährlich	WiSe	1	Pflicht	BA
1	Lehrveranstaltungsart	Kontaktzeit	Selbststudium	Lehrformen (Lernformen)	gepl. Gruppengr.	Sprache		
	Vorlesung	2 SWS	102 h	Sem. Unterricht mit	40	Deutsch		
	Übung	1 SWS		Selbststudienmaterial	40	(nach		
	Praktikum / Seminar	1 SWS			16	Rückspr.		
	Betr. Selbststudium	24 h			40	Englisch)		
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen							
	Die Studierenden sind mit der leitungs- und feldgeführten Ausbreitung von TEM-Wellen vertraut und können Reflexionen auf Leitungen berechnen. Bei der Entwicklung von Systemen berücksichtigen sie die Störkopplungsmodelle der EMV und sind in der Lage, die typischen Schutzmaßnahmen für ein EMV-gerechtes Schaltungs- und Leiterplatten-Design anzuwenden. Sie haben einen Überblick der einzuhaltenden Normen und kennen die erforderliche Messtechnik und notwendigen Prüfungen. Sie haben einen Überblick der Antennentechnik und sind in der Lage, Software zur Feldberechnung einfacher Probleme einzusetzen.							
3	Inhalte							
	Vorlesung/Übung:							
	<ul style="list-style-type: none"> • TEM-Wellen in Leitern (Leitungstheorie, Reflexion) • TEM-Wellen im Freiraum (Wellenausbreitung) • Maxwellsche-Gleichungen, Proximity-Effekt, Skin-Effekt • Antennentechnik (Design, Strahlungsdiagramme, Fußpunktimpedanz) • Störkopplungsmodelle • Abschirmung im HF- und NF-Bereich / Filtermaßnahmen • EMV-Maßnahmen im Schaltplan- und Leiterplattenentwurf • Gesetzliche Anforderungen und Normen • Messtechnik und Messverfahren 							
	Praktikum							
	<ul style="list-style-type: none"> • Numerische Feldberechnung für Antennen • Numerische Berechnung von Oberflächenströmen auf Platinen • Prüfungen gemäß EMV-Normen 							
4	Teilnahmevoraussetzungen							
	Keine							
5	Prüfungsgestaltung							
	Performanzprüfung oder Projektarbeit oder Hausarbeit							
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points							
	Bestandene Modulprüfung und erteiltes Testat für das Praktikum							
7	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):							
	ELM, WIM							
8	Modulbeauftragte/r							
	Prof. Dr.-Ing. Sven Battermann							
9	Sonstige Informationen							
	-							