

---

**Modulhandbuch  
des Studiengangs Elektrotechnik  
mit dem Abschluss  
Master of Science**

Studiengangsprüfungsordnung vom 29. Juli 2019

Amtliche Bekanntmachung 1005

Stand: 10.09.2024

---

---

**Master Elektrotechnik:**

**Vollzeitstudiengang (3 Semester / 90 ECTS)**

---

**Inhalt:**

<b>1. Numerische Methoden .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Informatik.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Systemtheorie .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Aktorik und Leistungselektronik .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Digitale Signalverarbeitung .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Theoretische Elektrotechnik .....</b>	<b>8</b>
<b>7. Projektarbeit.....</b>	<b>9</b>
<b>8. Wahlfächer .....</b>	<b>10</b>
<b>9. Wahlpflichtfachkatalog .....</b>	<b>12</b>
<b>9.1. Wahlpflicht: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug.....</b>	<b>12</b>
<b>9.2. Wahlpflicht: Nachrichtentechnik 2 .....</b>	<b>13</b>
<b>9.3. Wahlpflicht: Mensch-Roboter-Kollaboration .....</b>	<b>14</b>
<b>9.4. Wahlpflicht: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen .....</b>	<b>15</b>
<b>9.5. Wahlpflicht: Automotive Radarsensorik .....</b>	<b>16</b>
<b>9.6. Wahlpflicht: Energiespeicher .....</b>	<b>17</b>
<b>9.7. Wahlpflicht: Hochvolt-Systeme .....</b>	<b>18</b>
<b>10. Masterabschluss .....</b>	<b>19</b>

## 1. Numerische Methoden

Numerische Methoden (EM-NM)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensem.	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> NM: Numerische Methoden 4S		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können fortgeschrittene mathematische Methoden im Ingenieurbereich anwenden. Sie sind vertraut mit Möglichkeiten und Grenzen bei Rechenoperationen auf Computern, insbesondere bei Ausgleichs- und Eigenwertproblemen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Numerische Methoden: Rechnerarithmetik, lineare und nichtlineare Ausgleichsrechnung. Eigenwerte: Grundlagen, Anwendungen, Stabilitätsbegriff, praktische Berechnung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Pflichtfach im Master Maschinenbau und im Master Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Christian Scheffer				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: M. Knorrenschild, Numerische Mathematik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2013; M. Knorrenschild, Mathematik für Ingenieure 2, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2014				

**2. Informatik**

<b>Informatik (EM-IN)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
2	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> IN: Informatik 3V1Ü	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, vertiefende Gebiete der Informatik im Bereich verteilter Systeme, Algorithmen und Parallelverarbeitung zu verstehen und anzuwenden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Verteilte Systeme: Threads, Verteilte Prozesse, Netzwerkmodelle, Client-Server-Architekturen; Parallele Algorithmen: PRAM-Maschinen, Modelle für verteilten Speicher, Leistungsmaße für parallele Algorithmen; Algorithmen: Komplexität von Algorithmen, Effiziente Algorithmen, Robustheit von Algorithmen, Geometrische Algorithmen, Komplexität von Optimierungsproblemen, Raumkomplexität.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Referat (30 Minuten Vortragszeit, Handout)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Wolf Ritschel; Lehrende: Prof. Dr. Wolf Ritschel				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

### 3. Systemtheorie

<b>Systemtheorie (EM-ST)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
3	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> ST: Systemtheorie 4S		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 30 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse systemtheoretischer Methoden und verfügen über die Fähigkeit zum Entwurf fortgeschrittener Regelungen in der praktischen Anwendung.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Einführung in die Methoden der Systemtheorie, erweiterte Stabilitätsuntersuchung, Amplituden und Phasenreserve, Robustheit, Reglerauslegung, Kompensationsregler, Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum, erweiterte Regelkreisstrukturen Führungsgrößenaufschaltung, Störgrößenaufschaltung, Hilfsregelgrößen und Vorsteuerung; Einführung in die Zustandsregelung: Zustandsraumbeschreibung, Mathematische Methoden zur Berechnung von Übertragungssystemen mit Zustandsvariablen, Lösung der Zustandsgleichungen, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit von Übertragungssystemen, Zustandsrückführung, Zustandsregelung mit Beobachter, Polvorgabe, Störgrößenbeobachter.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Kenntnisse der Grundlagen der Regelungstechnik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (90 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rolf Biesenbach				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.				

## 4. Aktorik und Leistungselektronik

<b>Aktorik und Leistungselektronik (EM-AL)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
4	150 h	5	SS	jedes SS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> AL: Aktorik u. Leistungselektronik 3V1Ü		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis über den Aufbau und das daraus resultierende Verhalten elektrischer Antriebe. Darauf aufbauend werden unterschiedliche Steuer- und Regelverfahren elektrischer Antriebe in der Tiefe verstanden, so dass sowohl die mathematische Modellierung als auch die praktische Anwendung beherrscht werden.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Wiederholung und Vertiefung des Verhaltens elektrischer Antriebe und Antriebssysteme bezüglich Bewegungsgleichungen, Ausführungsformen und Betriebsverhalten. Detaillierte Betrachtung der mathematischen Beschreibung geregelter Antriebe, insbesondere Drehfeldmaschinen (U/f-Regelung, Vektorregelung).				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung mit praktischen Übungen, seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (90 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Arno Bergmann				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 5. Digitale Signalverarbeitung

<b>Digitale Signalverarbeitung (EM-DS)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
5	150 h	5	WS	jedes WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> DS: Digitale Signalverarbeitung 3V1Ü		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse im Bereich digitaler Signalverarbeitung und deren systemtheoretischer Beschreibung. Insbesondere sind sie in der Lage, die verschiedenen Transformationen von einander abzugrenzen und bezüglich ihrer Eignung für verschiedene Anwendungsfälle zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage, verschiedene digitale Filter zu entwerfen und kennen ihre grundsätzlichen Merkmale. Sie können durch den Einsatz von Polyphasenfiltern Teile der analogen Signalverarbeitung zur Anti-Alias- und Rekonstruktions-Filterung in die digitale Domäne verschieben.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> LTI-Systeme, Signale und Systeme, Fouriertransformation, Laplacetransformation, z-Transformation, Entwurf digitaler Filter (FIR und IIR), DFT, FFT, Abtastumsetzung, Polyphasenfilter				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (90 Min, in schriftlicher Form, in der Hochschule) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Pflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik als "Digitale Systeme"				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ludwig Schworer				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

**6. Theoretische Elektrotechnik**

<b>Theoretische Elektrotechnik (EM-TE)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
6	150 h	5	2	WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> TE: Theoretische Elektrotechnik 3V1Ü		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden verfügen, ausgehend von den Grundlagen der Elektrotechnik, über Kenntnisse der Eigenschaften und mathematischen Modelle von zeitlich und örtlich veränderlichen und unveränderlichen elektrischen und magnetischen Feldern. Sie beherrschen die Analyse und Berechnung von grundlegenden feldtheoretischen Problemen sowie elektromagnetischen Wellen im freien Raum.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Maxwell-Gleichungen, Quellenfelder, Wirbelfelder, statische, stationäre, quasistationäre und instationäre Felder, Satz von Gauss, Satz von Stokes, Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz, Poisson-Gleichung, magnetisches Vektorpotenzial, Gesetz nach Biot-Savart, Wellengleichung, ebene homogene Welle, Poyntingvektor, Polarisierung, Reflexion und Brechung				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule) oder mündliche Prüfung (30 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Patrick Bosselmann				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Literatur: Simonyi, Theoretische Elektrotechnik; Küpfmüller, Theoretische Elektrotechnik – Eine Einführung; Schwab, Begriffswelt der Feldtheorie; Strassacker/Süße, Rotation, Divergenz und Gradient – Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie				

## 7. Projektarbeit

<b>Projektarbeit (EM-PRO)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
7	150 h	5	WS	jedes WS	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> PRO: Projektarbeit 4S	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 30 Studierende	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Projekte aus dem Bereich der Elektrotechnik im Team zu bearbeiten. Mit der Projektarbeit werden gezielt aktuelle thematische Schwerpunkte vertieft. Sie können kleinere Themenstellungen fachlich bewerten und wissenschaftlich umzusetzen. Die Projektarbeit soll auf die Anforderungen der Master-Arbeit vorbereiten.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Projektarbeit ist eine von den Studierenden zu bearbeitende wissenschaftliche Arbeit von ca. 100 Stunden Umfang. Die von den Dozent*innen ausgegebenen und betreuten Aufgaben sollen im 1. oder 2. Semester bearbeitet werden. Sie soll auf den Lehrinhalten der vorangegangenen Module aufbauen, beziehungsweise die im gleichen Semester laufenden Lehrveranstaltungen flankieren und in wissenschaftlicher Weise vertiefen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Labor- und Projektarbeit				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung (30 Min.)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Burkhard Bock; Lehrende: Alle am Studiengang beteiligten Professor*innen				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

**8. Wahlfächer**

<b>Wahlfächer (EM-WP1/-WP2/-WP3/-WP4/-WP5)</b>					
<b>Modulnummer</b> 5/6/9/10/11	<b>Workload</b> 150 h pro Wahlfach	<b>Credits</b> 5 pro Wahlfach	<b>Studiensem.</b> WS und SS	<b>Häufigkeit des Angebots</b> Je nach Wahlfach	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS/ 64 h pro Wahlfach	<b>Selbststudium</b> 86 h pro Wahlfach	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
<b>3</b>	<p><b>Inhalte</b></p> <p><i>Sie wählen insgesamt 5 Wahlfächer aus – zwei im Sommersemester und drei im Wintersemester. Der Wahlpflichtkatalog wird jedes Semester aktualisiert/erweitert. Welche Wahlfächer tatsächlich angeboten werden, entnehmen Sie bitte den aktuellen Informationen auf der Website des Fachbereichs Elektrotechnik und Informatik.</i></p> <p><i>Über die unten aufgeführten Wahlpflichtfächer hinaus können folgende Fächer belegt werden:</i></p> <p><i>Aus dem <a href="#">Studiengang Master Mechatronik</a>:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>IT-Plattformen und Digitale Zwillinge (Master Mechatronik, SS)</i></li> <li>• <i>Digitalisierung in der Energiewende (Master Mechatronik, WS)</i></li> <li>• <i>Konzeption und Entwicklung von Smart-City-Lösungen (Master Mechatronik, WS + SS)</i></li> </ul> <p><i>Aus weiteren Studiengängen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Automotive Bussysteme (Master Elektrotechnik PO 2014, SS)</i></li> <li>• <i>Big Data, Prof. Blunck (Master Informatik, WS)</i></li> <li>• <i>AKIS-Seminar (CVH, WS)</i></li> </ul> <p><i>Nähere Informationen zu diesen Veranstaltungen entnehmen Sie bitte den Modulhandbüchern der jeweiligen Studiengänge.</i></p> <p><i>Eines der 5 Wahlfächer darf aus dem Bereich der <b>Nachhaltigen Entwicklung</b> kommen. Zur Auswahl stehen folgende Module:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ansätze und Methoden der Nachhaltigkeitswissenschaft (SS)</i></li> </ul> <p><i>Nähere Informationen zu diesen Veranstaltungen entnehmen Sie bitte dem <a href="#">Modulhandbuch des Masterstudiengangs Angewandte Nachhaltigkeit</a>.</i></p>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Siehe Beschreibungen der einzelnen Lehrveranstaltungen				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90 pro Wahlfach				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b>				

	Dekan; Lehrende: zuständige Professor*innen
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

Über die im Folgenden aufgeführten Wahlfächer hinaus können Sie im Rahmen der **Ruhr Master School** Veranstaltungen aus Wahlpflichtkatalogen der Fachhochschule Dortmund und der Westfälischen Hochschule Gelsenkirchen belegen.  
Eine Übersicht der Wahlpflichtmodule für Ihren Studiengang finden Sie unter [www.ruhrmasterschool.de](http://www.ruhrmasterschool.de).  
Bitte wenden Sie sich zur Anmeldung an den jeweiligen Standort-Koordinator.

**9. Wahlpflichtfachkatalog**

*Angebot ausschließlich im Wintersemester*

**9.1. Wahlpflicht: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug**

<b>Wahlpflicht: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug (EM-EK)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits</b> 5	<b>Studiensem.</b> WS	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes WS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> EK: Elektrische Systeme im Hochvolt-Fahrzeug3V1Ü		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen wichtige Elektronikkomponenten im Automobil und deren moderne Vernetzungskonzepte. Die Studierenden können den Entwicklungsprozess für Fahrzeugsteuergeräte nach V-Modell anwenden und praktisch nutzen. Weiterhin können sie EMI-Fragestellungen im Fahrzeugumfeld differenzieren und deren unterschiedliche Normen in den Entwicklungsprozess elektronsicher Komponenten einbeziehen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Lehrinhalte sind elektronische Steuergeräte und Systeme für unterschiedliche Kfz-Anwendungen, Vernetzungs- und Kommunikationskonzepte, systematische Entwicklung nach V-Modell, Grundlagen der EMI in Fahrzeuganwendungen, Beispielhafte Entwicklung eines Kfz-Steuergeräts entsprechend der vorherigen Vorlesungsinhalte.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik im Studienschwerpunkt Electromobility				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Michael Schugt				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 9.2. Wahlpflicht: Nachrichtentechnik 2

<b>Wahlpflicht: Nachrichtentechnik 2 (EM-NT2)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits</b> 5	<b>Studiensem.</b> WS	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes WS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> NT2: Nachrichtentechnik 2 3V1Ü	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h		<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind mit den Schlüsselkomponenten moderner hochdatenratiger Übertragungssysteme vertraut und können diese in Verbindung zueinander setzen. Basierend auf typischen Kenngrößen der Übertragungskanäle (u.a. Kohärenzzeit und -bandbreite) können sie daraus die Vorgaben für einen passenden Systementwurf ableiten. Darauf aufbauend können sie die Eignung verschiedener Übertragungsstandards für verschiedene Anwendungsszenarien beurteilen.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> FFT, zyklische Faltung, Kanalmodellierung, OFDM, Sende- und Empfangsdiversität, MIMO, STBC, Synchronisation, Kanalschätzung, Systembeispiele: 802.11a/g/n, DVB-T, LTE				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Inhaltlich: Kenntnisse des Moduls „Nachrichtentechnik“ im Bachelor Elektrotechnik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung (30 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Ludwig Schwoerer				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

**9.3. Wahlpflicht: Mensch-Roboter-Kollaboration**

<b>Wahlpflicht: Mensch-Roboter-Kollaboration (EM-MRK)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits</b> 5	<b>Studiensem.</b> WS	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes WS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> MRK: Mensch-Roboter-Kollaboration 4S	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h		<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Methoden zum Entwurf von Mensch-Roboter-Kollaboration-Szenarien und den grundlegenden Anforderungen der Sicherheitstechnik, sie sind in der Lage moderne Industrieroboter in Industrie 4.0 Szenarien zu integrieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Unterschiede zwischen Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) und herkömmlicher Industrierobotik, ethische, ergonomische, technisch-wirtschaftliche Perspektive, arbeitswissenschaftliche Aspekte der MRK, Zusammenarbeit in MRK Szenarien, Anwendungsszenarien und Beispiele zur programmtechnischen Umsetzung.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Grundlagen Robotik				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit (15 Seiten) und Präsentation (20 Minuten)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Rolf Biesenbach				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Veranstaltungsbeginn bekanntgegeben.				

Angebot sowohl Wintersemester als auch im Sommersemester

#### 9.4. Wahlpflicht: Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen

<b>Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits</b> 5	<b>Studiensem.</b> SS o. WS	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> EF : Konstruktion und Bau von Elektroversuchsfahrzeugen 2Ü2S		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
2	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden sind in der Lage, in einem interdisziplinären Team Aufgaben aus dem Bereich Elektrotechnik eigenständig zu lösen. Die Lehrveranstaltung wird als Problem Based Learning Lehrforschungsprojekt durchgeführt. Problem Based Learning (PBL) bedeutet eine auf den Lernenden zentrierte Lehrmethode. Den Studierenden wird schrittweise immer mehr Verantwortung für den eigenen Wissensaufbau übertragen. Dies führt zu unabhängig Lernenden, die für ihren Lernerfolg selbst verantwortlich sind und sich eigenständig fortbilden. Die Motivation fördert entscheidend eine komplexe, unstrukturierte Problemstellung aus der Realität, für die fachbereichsübergreifende Lösungsansätze im Team entwickelt werden müssen. Die studentische Teamleitung verantwortet alle konkreten Entwicklungsschritte und plant den Einsatz der notwendigen Ressourcen. Die Lehrenden agieren als Trainer, sorgen für die notwendige Infrastruktur und Materialien und begleiten die Studierenden durch das Vorhaben. Prozessnahe Reflektionen und ein konkreter Abschluss mit Selbst- und Fremdbeurteilung beenden die Durchführung jeder Phase des Projekts.				
3	<b>Inhalte</b> Konstruktion und Bau eines Elektrofahrzeugs mit regenerativer Energieversorgung				
4	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht				
5	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
6	<b>Prüfungsformen</b> Hausarbeit (20 Seiten) mit mündlicher Prüfung (30 Minuten)				
7	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
8	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik im Studienschwerpunkt Electromobility				
9	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr.-Ing. Michael Schugt				
11	<b>Sonstige Informationen</b>				

**9.5. Wahlpflicht: Automotive Radarsensorik**

<b>Wahlpflicht: Automotive Radarsensorik (EM-RS)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits</b> 5	<b>Studiensem.</b> SS u. WS	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester	<b>Dauer</b> 2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> RS: Automotive Radarsensorik 2Ü2S	<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h		<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Anforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme. Darauf aufbauend beherrschen Sie alle wesentlichen Aspekte von automotive Radarsensoren. Unterstützend verfügen Sie über die systemtheoretischen und mathematischen Grundlagen in dem Umfang, der über den üblichen Stoff der Grundlagenveranstaltungen hinausgeht. Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, die wesentlichen Designmerkmale von automotive Radarsensoren zu analysieren und eigene Designansätze zu entwickeln.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisanforderungen an Sensoren für Fahrerassistenzsysteme</li> <li>• Designmerkmale eines automotive Radarsensors</li> <li>• Modulationsverfahren</li> <li>• Radarsignalverarbeitungsalgorithmen (z.B. CFAR)</li> <li>• Trackingverfahren</li> <li>• Funkzulassung</li> <li>• Systemtheoretische und mathematische Grundlagen</li> <li>• Praktische Anwendungen von Radarsensoren im Fahrzeug</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Seminaristischer Unterricht, Übungen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Referat (30 Minuten Vortragszeit, Handout)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Wolf Ritschel				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

Angebot ausschließlich im Sommersemester

**9.6. Wahlpflicht: Energiespeicher**

<b>Wahlpflicht: Energiespeicher (EM-ES)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits</b> 5	<b>Studiensem.</b> SS	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes SS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> ES: Energiespeicher 2V2Ü		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden haben die erforderlichen wissenschaftlichen Grundlagen der Thermodynamik erworben, die sie dazu befähigt, die unterschiedlichen Speichermethoden vergleichen zu können. Sie verfügen über fachliche Kenntnisse der aktuellen mechanischen, elektrostatischen und elektrochemischen Energiespeicher und können damit einen geeigneten Speichertyp für eine bestimmte Anwendung auswählen. Sie können energieautarke Systeme selbstständig entwickeln.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Grundlagen der Thermodynamik, mechanische Speicher, elektrostatische Energiespeicher, elektrochemische Energiespeicher, energieautarke Systeme				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit (120 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule)				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Jan Albers				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

**9.7. Wahlpflicht: Hochvolt-Systeme**

<b>Wahlpflicht: Hochvolt-Systeme (EM-HV)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b> 150 h	<b>Credits</b> 5	<b>Studiensem.</b> SS	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes SS	<b>Dauer</b> 1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> HV: Hochvolt-Systeme 2V1Ü1P		<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 64 h	<b>Selbststudium</b> 86 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 20 Studierende
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Antriebskonzepte und Hochvolt-Komponenten von Hybrid- und Elektrofahrzeugen und verfügen über ein vertieftes Verständnis der elektrischen Gefährdung aufgrund der Hochvolttechnik im elektrischen Antriebsstrang.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Die Lehrinhalte entsprechen der Richtlinie „Qualifizierung für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen“ DGUV Information 200-005 der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und der Berufsgenossenschaften sowie dem VBG-Fachwissen „Arbeiten an Omnibussen mit Hochvoltssystemen“. Im Einzelnen: Elektrische Gefährdung und Erste Hilfe, Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung und Störlichtbögen, Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten, Fach- und Führungsverantwortung, Mitarbeiterqualifikation im Tätigkeitsfeld der Elektrotechnik, Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen und Arbeiten unter Spannung an HV-Systemen.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung und Praktikum				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausurarbeit ODER Multiple-Choice-Arbeit (60 Minuten, in schriftlicher Form, in der Hochschule ODER elektronisch gestützt, in der Hochschule ODER elektronisch gestützt, unter Fernaufsicht) und Testat				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten:</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistung sowie Erlangung des testats				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Wahlpflichtfach im Masterstudiengang Mechatronik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote</b> 5/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prof. Dr. Friedbert Pautzke				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				

## 10. Masterabschluss

<b>Masterabschluss (ET08-MA/MK)</b>					
<b>Modulnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensem.</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
13	900 h	30 (25+5)	3	jedes Semester	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> MA: Master-Arbeit MK: Master-Kolloquium	<b>Kontaktzeit</b> 0 h	<b>Selbststudium</b> 900 h	<b>geplante Gruppengröße</b> 1	
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learningoutcomes) / Kompetenzen</b> <u>MA:</u> Die Master-Arbeit und das nachfolgende Kolloquium bilden den abschließenden Teil der Master-Prüfung. Die Master-Arbeit besteht aus der eigenständigen Bearbeitung einer einschlägigen ingenieurmäßigen Aufgabe aus dem Gebiet der Elektrotechnik und der schriftlichen Darstellung der angewandten wissenschaftlichen Methoden und Ergebnisse. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine derartige Aufgabe selbständig zu bearbeiten und dass sie oder er die Ergebnisse klar und verständlich darstellen kann. Die Kandidatin oder der Kandidat kann Vorschläge für das Thema der Master-Arbeit machen. Die Bearbeitungsdauer für die Masterarbeit nach Vergabe des Themas ist auf mindestens 3 Monate und höchstens 5 Monate befristet. <u>MK:</u> Direkt anschließend an die Masterarbeit soll das Master-Kolloquium erfolgen. Im Master-Kolloquium soll die Kandidatin oder der Kandidat in Form einer Präsentation max. 15 Minuten vor den Prüfern der Master-Arbeit über seine/ihre Arbeit referieren. Diese Präsentation kann auch hochschulweit öffentlich sein. Anschließend erfolgt eine nichtöffentliche maximal 30-minütige mündliche Prüfung über die Inhalte der Masterarbeit und über das technische bzw wissenschaftliche Gebiet, in dem die Masterarbeit einzuordnen ist.				
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Projektthemen werden jeweils nach Forschungsschwerpunkten der einzelnen Labore vergeben bzw. diese suchen sich die Studierenden im Industriellen Umfeld.				
<b>4</b>	<b>Lehrformen:</b> einzeln oder in kleinen Gruppen				
<b>5</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>				
<b>6</b>	<b>Prüfungsformen</b> Masterarbeit, Kolloquium als mündliche Prüfung				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> mit mindestens „ausreichend“ bewertete Prüfungsleistungen				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Note für die Endnote:</b> 30/90				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b> Prüfungsausschussvorsitzende(r), alle Dozent*innen				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>				