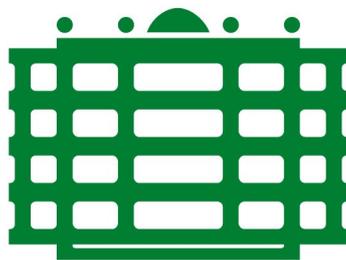


TECHNISCHE UNIVERSITÄT CHEMNITZ

# FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CHEMNITZ

## MASTER OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

PROGRAM OF THE 2<sup>nd</sup> YEAR

Fuel Cell Drives

## Winter semester

Acronym	Name of topic	Contact hours Lectures+exercises	Type of termination	Amount of credits
BBZ1	Brennstoffzellensysteme I	2 + 1	Exam	3
BBZ2	Brennstoffzellensysteme II	2 + 1	Exam	4
EE	Energieelektronik	2 + 3	Exam	6
TEM	Theorie elektrischer Maschinen	2 + 1	Exam	4
EES	Elektrochemische Energiespeicher	2 + 0	Exam	3
EEW	Elektromagnetische Energiewandler	2 + 3	Exam	6
				26

From the following group one topic should be chosen:

Acronym	Name of topic	Contact hours Lectures+exercises	Type of termination	Amount of credits
FL	Foreign Language	2 + 1	Exam	4
PM	Projektmanagement	2 + 1	Exam	4
GL	Grundzüge des Leichtbaus	2 + 1	Exam	4

## Summer semester

Topics	ECTS Credits
FIVE MONTH INTERNSHIP	10
DIPLOMA WORK	20

<b>BRENNSTOFFZELLENSYSTEME I</b>			
<b>Type</b>	Compulsory	<b>Semester</b>	winter
<b>Contact hours</b>	2 + 1	<b>Number of credits</b>	3
<b>Type of termination</b>	Exam	<b>Form</b>	Lectures + exercises
<b>Lecturers</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas von Unwerth Dipl.-Ing. Vladimír Buday		
<b>Anotation</b>	<p>TARGET</p> <p>Entwickeln eines Grundverständnisses für die elektrochemischen Systeme in Brennstoffzellen (z. B. ablaufende Hauptreaktionen, Brennstoffzellen-Typen, Kennlinien); Aneignen von Kenntnissen der Brennstoffzellentechnik; Erlangen eines Überblicks über den aktuellen Stand der Technik und die Funktionsweise (physikalische Prinzipien) einzelner Systemkomponenten; Kennen lernen von Wirkungsgraden und Wirkketten im BZSystem; Erlangen der Fähigkeit, Komponenten für ein BZ-System zu bestimmen und diese auszulegen</p> <p>CONTENTS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Brennstoffzellen- und Wasserstofftechnologie (Energieproblematik, Historie, Typen und Einsatzbereiche, Wasserstoffeigenschaften)</li> <li>• Physikalisch-chemische Grundlagen (chemische Reaktionen, Thermodynamik)</li> <li>• Aufbau von BZ-Systemen (Systemmodule, Verschaltungsarten)</li> <li>• Aufbau, Funktion und Wirkungsweise der Brennstoffzellensystemkomponenten</li> <li>• Wirkungsgrade, Wirkketten</li> <li>• Anwendungen für Brennstoffzellensysteme (Auxiliary Power Units, Portable Systems, Antriebssysteme)</li> </ul>		
<b>Study materials</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Heinzel/Mahlendorff/ Roes: Brennstoffzellen – Entwicklung, Technologie, Anwendungen. VDE. Heidelberg 2006</li> <li>2. Kurzweil, P.: Brennstoffzellentechnik. Springer Vieweg. Wiesbaden 2013</li> <li>3. Kordesch, K., Simader, G.: Fuel Cells and their applications. VCH. Weinheim 1996</li> <li>4. Geitmann, S.: Wasserstoff und Brennstoffzellen. Hydrogeit Verlag. Oberkrämer 2012</li> <li>5. Hamann/Vielstich: Elektrochemie. Wiley-VCH. Weinheim 2005</li> <li>6. Baehr, H.D.: Thermodynamik. Springer Vieweg. Berlin 2012</li> </ol>		

<b>BRENNSTOFFZELLENSYSTEME II</b>			
<b>Type</b>	Compulsory	<b>Semester</b>	winter
<b>Contact hours</b>	2 + 1	<b>Number of credits</b>	4
<b>Type of termination</b>	Exam	<b>Form</b>	Lectures + exercises
<b>Lecturers</b>	Prof. Dr.-Ing. Thomas von Unwerth Dipl.-Ing. Vladimír Buday		
<b>Anotation</b>	<p><b>TARGET</b> Aneignen von Kenntnissen der Brennstoffzellen-Systemtechnik und der Fahrzeugintegration; Erlangen eines Überblicks über den aktuellen Stand der Technik und der Fähigkeit zur realistischen Einschätzung der Bedeutung von Brennstoffzellen und Wasserstoff in deren Einsatzbereichen; Kennenlernen der Berechnung von Wasserstoffspeichereinhalten und Fahrzeugenergiebilanzen; Erarbeiten der Fähigkeit zur Fahrzeugsystemauslegung, Steuerung und Regelung</p> <p><b>CONTENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellenantriebssysteme (Aufbau, Komponenten, Wirkungsgrade)</li> <li>• Brennstoffzellenfahrzeuge (Packagekonzepte, Plattformen)</li> <li>• Hybridisierung von Brennstoffzellenfahrzeugen</li> <li>• Steuerung und Regelung von BZ-Antrieben</li> <li>• Mobile Wasserstoffspeicherung</li> <li>• Wasserstofferzeugung, Transport und Betankung (Infrastruktur)</li> </ul>		
<b>Study materials</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Heinzl/Mahlendorff/ Roes: Brennstoffzellen – Entwicklung, Technologie, Anwendungen. VDE. Heidelberg 2006</li> <li>2. Kurzweil, P.: Brennstoffzellentechnik. Springer Vieweg. Wiesbaden 2013</li> <li>3. Kordesch, K., Simader, G.: Fuel Cells and their applications. VCH. Weinheim 1996</li> <li>4. Geitmann, S.: Wasserstoff und Brennstoffzellen. Hydrogeit Verlag. Oberkrämer 2012</li> <li>5. Hamann/Vielstich: Elektrochemie. Wiley-VCH. Weinheim 2005</li> <li>6. Baehr, H.D.: Thermodynamik. Springer Vieweg. Berlin 2012</li> </ol>		

# ENERGIEELEKTRONIK

<b>Type</b>		Compulsory	<b>Semester</b>		winter
<b>Contact hours</b>	2 + 3	<b>Number of credits</b>		6	
<b>Type of termination</b>		Exam	<b>Form</b>		Lectures + exercises
<b>Lecturers</b>					
Prof. Dr.-Ing. Josef Lutz					
<b>Anotation</b>					
<p><b>TARGET</b> Einführung in die Grundlagen der energieelektronischen Bauelemente, Beherrschung ihrer Grundfunktion und technischen Charakteristik, Kenntnis der energieelektronischen Grundschaltungen</p> <p><b>CONTENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Wirkprinzip der Energieelektronik, Anwendung Wandlungsmechanismen</li> <li>• Halbleitereigenschaften und pn-Übergänge</li> <li>• Leistungsbaulemente: Leistungsdioden, Thyristoren, MOS Transistor,</li> <li>• Insulated Gate Bipolar, Transistor (IGBT), Moderne schnelle Dioden</li> <li>• Thermisch-mechanische Eigenschaften von Leistungsbaulementen, elektrische, thermische und mechanische Eigenschaften, thermischer</li> <li>• Widerstand, thermische Impedanz, Aspekte der Zuverlässigkeit</li> <li>• Netzgeführte Gleichrichter, Ein-, Zwei- und Dreipulsleichrichter, Drehstrombrückenschaltung</li> <li>• Schalter und Steller für Wechsel- und Drehstrom</li> <li>• Selbstgeführte Stromrichter, Hoch- und Tiefsetzsteller, Wechselrichter</li> <li>• Energieelektronische Systeme</li> </ul>					
<b>Study materials</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lappe, R.; Conrad, H.; Kronberg, M.: Leistungselektronik, 2. bearb. Auflage. Verlag Technik. Berlin 1991</li> <li>2. Lutz J: Halbleiter-Leistungsbaulemente. Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit. Springer-Verlag. Berlin 2006</li> <li>3. Nicolai/Reimann/Petzoldt/Lutz: Applikationshandbuch IGBT- und MOSFET- Leistungsmodule. ISLE Verlag 1998</li> </ol>					

<b>THEORIE ELEKTRISCHER MASCHINEN</b>			
<b>Type</b>	Compulsory	<b>Semester</b>	winter
<b>Contact hours</b>	2 + 1	<b>Number of credits</b>	4
<b>Type of termination</b>	Exam	<b>Form</b>	Lectures + exercises
<b>Lecturers</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Werner		
<b>Anotation</b>	<p>TARGET Erkennen der theoretischen Zusammenhänge physikalischer Wirkprinzipien, die das stationäre und dynamische Betriebsverhalten bestimmen; Voraussetzungen für die regelungstechnische Behandlung automatisierter Antriebssysteme</p> <p>CONTENT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehmomentbildung, Raumzeigertheorie, Koordinatentransformationen</li> <li>• Dynamisches Verhalten von Wicklungsanordnungen</li> <li>• Untersuchung spezieller Betriebszustände von Asynchron- und Synchronmaschine</li> <li>• Dynamik und spezielle Betriebszustände der Gleichstrommaschine 鋗 Signalfusspläne der wichtigsten elektrischen Maschinen Modellierung von Oberwellen und Stromverdrängungseffekten</li> </ul>		
<b>Study materials</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Müller, G., Ponick, B.: Grundlagen elektrischer Maschinen. Wiley-VCH. Weinheim 2006</li> <li>2. Müller, G.: Theorie elektrischer Maschinen. VCH. Weinheim 1995</li> <li>3. Seinsch, H.-O.: Ausgleichsvorgänge in elektrischen Maschinen. Teubner-Verlag. Stuttgart 1991</li> <li>4. Kleinrath, H.: Stromrichtergespeiste Drehfeldmaschinen. Springer Verlag. Wien, New-York 1980</li> <li>5. Kovacs/ Racz: Transiente Vorgänge in Wechselstrommaschinen. Verl. d. ungar. Akad. d. Wiss. Budapest</li> <li>6. Seinsch, H.-O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen. Teubner-Verlag. Stuttgart 1992</li> <li>7. DIN 57530, VDE 0530</li> </ol>		

<b>PROJEKTMANAGEMENT</b>			
<b>Type</b>	Elective	<b>Semester</b>	Winter
<b>Contact hours</b>	2 + 1	<b>Number of credits</b>	4
<b>Type of termination</b>	Exam	<b>Form</b>	Lectures + exercises
<b>Lecturers</b>	PD Dr.-Ing. Ralph Riedel		
<b>Anotation</b>	<p><b>TARGET</b></p> <p>Das Modul vermittelt Grundkenntnisse zur Gestaltung, Planung und Lenkung ein-maliger, komplexer, risikoreicher Vorhaben (Projekte). Die Teilnehmer erhalten einen Überblick über alle wichtigen Bereiche der Projektarbeit – von der Projektorganisation, Projektplanung über die Umsetzung bzw. Abwicklung bis hin zur Erfolgskontrolle. Auf der Grundlage des Systemdenkens werden verschiedene Methoden des Projektmanagements sowie zur Problemlösung vermittelt; dies erfolgt sowohl auf theoretisch-methodischer Ebene, vor allem aber auch unter Nutzung verschiedener Beispiele aus verschiedenen Anwendungskontexten.</p> <p>Die Veranstaltung baut auf einem international anerkannten Standard zum Projektmanagement, der International Competence Baseline (ICB3) der IPMA/ GPM, auf.</p> <p><b>CONTENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekte und Projektmanagement</li> <li>• Zieldefinition</li> <li>• Problemlösezyklus</li> <li>• Projekteinrichtung, Projektorganisation</li> <li>• Projektstrukturierung</li> <li>• Projektplanung: Abläufe, Zeiten, Ressourcen, Kosten</li> <li>• Risikomanagement in Projekten</li> <li>• Projektkontrolle</li> <li>• Information und Kommunikation</li> <li>• Softwareunterstützung</li> </ul>		
<b>Study materials</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drews, G.; Hillebrand, N.: Lexikon der Projektmanagement-Methoden. 2. Aufl. Haufe. Freiburg 2010</li> <li>2. Felkai, R.; Beiderwieden, A. (): Projektmanagement für technische Projekte. Springer Vieweg. Wiesbaden 2013</li> <li>3. Gessler, M.: Basiszertifikat im Projektmanagement (GPM). Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement. 2009</li> <li>4. Hab, G.: Projektmanagement in der Automobilindustrie. Effizientes Management von Fahrzeugprojekten entlang der Wertschöpfungskette. Springer Gabler. Wiesbaden 2013</li> <li>5. Haberfellner, R.; Daenzer, W. F.: Systems Engineering. Verlag Industrielle Organisation. Zürich 2002</li> <li>6. Jacoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure. Gestaltung technischer Innovationen als systemische Problemlösung in strukturierten Projekten. Vieweg-Teubner. Wiesbaden 2010</li> <li>7. Hering, E.: Projektmanagement für Ingenieure. Springer Vieweg. Wiesbaden 2014</li> <li>8. Kuster, J. u.a.: Handbuch Projektmanagement. Springer. Berlin 2011</li> <li>9. Litke, H.-D.: Projektmanagement. Methoden, Techniken, Verhaltensweisen; evolutionäres Projektmanagement. 5., erw. Aufl. Hanser. München 2012</li> <li>10. Patzak, G.; Rattay, G.: Projektmanagement. Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios, Programmen und projektorientierten Unternehmen. 5. Aufl. Linde-Verl. Wien 2009</li> <li>11. DIN 69900: Projektmanagement: Netzplantechnik - Beschreibungen und Begriffe (2009)</li> <li>12. DIN 69901-1...5: Projektmanagement: Projektmanagementsysteme</li> </ol>		

# GRUNDZÜGE DES LEICHTBAUS

<b>Type</b>		Elective	<b>Semester</b>		Winter
<b>Contact hours</b>	2 + 1	<b>Number of credits</b>		4	
<b>Type of termination</b>		Exam	<b>Form</b>		Lectures + exercises
<b>Lecturers</b>		Prof. Dr.-Ing. Lothar Kroll			
<b>Anotation</b>		<p><b>TARGET</b> Der Inhalt des Moduls hilft dem angehenden Konstrukteur grundlegend bei der Auswahl leichtbaugerechter Werkstoffe, Bauweisen und Fertigungsverfahren unter Beachtung gültiger Gestaltungsrichtlinien.</p> <p><b>CONTENT</b> Ausgehend von methodischen Vorgehensweisen zur Konzeption technischer Systeme unter Berücksichtigung der Leichtbauweisen vermittelt das Modul wesentliche Prinzipien und Entwurfsregeln zur Gestaltung und Berechnung von Leichtbaukonstruktionen. Dazu erhält der Student einen umfassenden Überblick über die wichtigsten Leichtbauwerkstoffe mit ihren physikalischen Eigenschaften und den für die Praxis bedeutungsvollen Fertigungsverfahren. Diese Kenntnisse werden dabei anschließend anhand verschiedener Bauweisen wie Differential-, Integral- und Mischbauweise angewendet und näher erläutert. Komplettiert wird die Vorlesung durch das Gestalten von Krafeinleitungen sowie die Auswahl von geeigneten Verbindungstechniken für Leichtbaustrukturen.</p>			
<b>Study materials</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Henning, F., Moeller, E.: Handbuch Leichtbau – Methoden, Werkstoffe, Fertigung. Hanser Verlag. München 2011</li> <li>2. Wiedemann, J.: Leichtbau – Elemente und Konstruktion., 3. Auflage. Springer Verlag. Berlin 2007</li> <li>3. Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, 9. Auflage. Vieweg + Teubner. Wiesbaden 2011</li> <li>4. Degischer, H. P., Lüftl, S.: Leichtbau – Prinzipien, Werkstoffauswahl und Fertigungsverfahren. WILEY-VCH 2009</li> </ol>			

# ELEKTROCHEMISCHE ENERGIESPEICHER

<b>Type</b>	Compulsory	<b>Semester</b>	winter
<b>Contact hours</b>	2 + 0	<b>Number of credits</b>	3
<b>Type of termination</b>	Exam	<b>Form</b>	Lectures
<b>Lecturers</b>	Prof. Dr.-Ing. Rudolf Holze		
<b>Anotation</b>	<p>TARGET</p> <p>Die Studierenden werden befähigt,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemische Aspekte in chemischen Prozessen zu erkennen und zu verstehen</li> <li>• Elektrochemie im Alltag, in Technik und Industrie zu erkennen und anzuwenden</li> <li>• aus bekannten, mathematisch beschreibbaren Grundkenntnissen weitere physikalisch chemische Gesetzmäßigkeiten selbstständig abzuleiten.</li> </ul> <p>CONTENT</p> <p>Vorlesung "Elektrochemische Energiespeicher"</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasengrenzen und geladene Teilchen</li> <li>• Elektroden und Elektrolyte</li> <li>• Elektrochemische Kinetik</li> <li>• Methoden der experimentellen Elektrochemie</li> </ul>		
<b>Study materials</b>	1. Lecture notes and handouts		

<b>ELEKTROMAGNETISCHE ENERGIEWANDLER</b>			
<b>Type</b>	Compulsory	<b>Semester</b>	winter
<b>Contact hours</b>	2 + 3	<b>Number of credits</b>	6
<b>Type of termination</b>	Exam	<b>Form</b>	Lectures + Exercises
<b>Lecturers</b>	Prof. Dr.-Ing. Ralf Werner		
<b>Anotation</b>	<p>TARGET</p> <p>Kenntnisse über Aufbau, Wirkungsweise und stationäres Betriebsverhalten elektromagnetischer Energiewandler, deren mathematische Beschreibung sowie Befähigung zum experimentellen Arbeiten</p> <p>CONTENT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformatoren, Drehstrom- und Spezialtransformatoren</li> <li>- Grundlagen der Drehfeldmaschinen, Induktionsmaschinen</li> <li>- Stromortskurve der Induktionsmaschine</li> <li>- Betriebsverhalten der Induktionsmaschine, Wechselstrom-Induktionsmaschinen, Synchronmaschinen mit Vollpolläufer, Synchronmaschine mit Schenkelpolläufer</li> <li>- Spezielle Synchronmaschinen</li> <li>- Grundlagen der Gleichstrommaschinen</li> <li>- Betriebsverhalten der Gleichstrommaschine</li> <li>- Wachstumsgesetze und Vergleich</li> </ul>		
<b>Study materials</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fischer, R.: Elektrische Maschinen. Hanser-Verlag. München 1995, 2004</li> <li>2. Giersch, Harthus, Vogelsang: Elektrische Maschinen. Teubner Verlag. Wiesbaden 2003</li> <li>3. Kremser: Elektrische Maschinen und Antriebe. Teubner Verlag. Wiesbaden 2004</li> <li>4. Müller, G.: Elektrische Maschinen - Grundlagen, Aufbau, Wirkungsweise. Wiley. Weinheim 1994</li> <li>5. Nürnberg, Hanitsch: Die Prüfung elektrischer Maschinen. Springer Verlag. Berlin 2001</li> <li>6. Vogt, K.: Berechnung rotierender elektrischer Maschinen. Verlag Technik. Berlin 1988</li> <li>7. Budig, P.-K.: Drehstrom-Linearmotoren. Verlag Technik. Berlin 1982</li> <li>8. Stölting, Kallenbach: Handbuch elektrischer Kleinantriebe. Hanser-Verlag. München 2001</li> <li>9. DIN EN 60034; VDE 0530: Drehende elektrische Maschinen</li> <li>10. VDE 0532: Transformatoren und Drosselspulen</li> </ol>		