

Technische Universität Darmstadt Fachbereiche 18 Elektrotechnik und Informationstechnik

Modulbeschreibungen

Studiengang

Bachelor of Education

Gewerblich-technische Bildung

(B. Ed. – GtB)

Berufliche Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik

Stand: 20.12.2005

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Antriebssteuerung	Mutschler	Deutsch	9	WS/SS
Control of Drives				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Leistungselektronik I Power Electronics I	Mutschler	18.801	V+Ü	4
Leistungselektronik II Power Electronics II	Mutschler	18.714	V+Ü	5

Zu Lehrveranstaltung 1. Leistungselektronik 1

Nach aktiver Mitarbeit in der Vorlesung, insbesondere durch Nachfragen bei Vorlesungsteilen, die Sie nicht vollständig verstanden haben, sowie selbständigem Lösen aller Übungsaufgaben vor der jeweiligen Übungsstunde (also nicht erst bei der Prüfungsvorbereitung) sollten Sie in der Lage sein:

- 1.) die zeitlichen Verläufe von Strömen und Spannungen unter verschiedenen Idealisierungsbedingungen bei netzgeführten Stromrichtern zu berechnen und zu skizzieren.
- 2.) das Verhalten während der Kommutierung netzgeführter Stromrichter sowohl in Mittelpunkts- als auch in Brückenschaltungen berechnen und darstellen.
- 3.) das Verhalten netzgeführter Stromrichter bei Fehlerfällen wie z.B. bei Kippungen erläutern.
- 4.) für selbstgeführte Stromrichter die Grundschaltungen der Ein-, Zwei- und Vier-Quadrantensteller wie die dazugehörigen Verläufe von Strömen und Spannungen anzugeben.
- 5.) die Arbeitsweise mit den dazugehörigen Strömen und Spannungen sowohl beim zweiphasigen als auch beim dreiphasigen spannungseinprägenden Wechselrichter zu berechnen und darzustellen.

Zu Lehrveranstaltung 2: Leistungselektronik 2

Nach aktiver Mitarbeit in der Vorlesung, insbesondere durch Nachfragen bei Vorlesungsteilen, die Sie nicht vollständig verstanden haben, sowie selbständigem Lösen aller Übungsaufgaben vor der jeweiligen Übungsstunde (also nicht erst bei der Prüfungsvorbereitung) sollten Sie in der Lage sein:

- 1.) die Grundschaltungen für potentialbrennende Gleichspannungswandler, insbesondere für Schaltnetzteile darzustellen sowie die darin auftretenden Ströme und Spannungen unter idealisierenden Annahmen zu berechnen.
- 2.) den Aufbau und die prinzipielle Funktionsweise von Leistungshalbleitern (Diode, Thyristor, GTO, Mosfet und IGBT) darzustellen und deren stationäre und dynamische Eigenschaften zu beschreiben.
- 3.) die wichtigsten Eigenschaften der Gate-Treiberschaltungen für IGBTs dartellen
- 4). die thermischen Beanspruchung und die Auslegung der Kühleinrichtung für spannungseinprägende Wechselrichter mit IGBTs zu berechnen

- 5.) die Entlastungsschaltungen zur Reduktion der Schaltverluste darzustellen.
- 6.) die Strom- und Spannungsverläufe in quasi-resonanten und resonanten Schaltungen der Leistungselektronik zu berechnen

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse		
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik; Energietechnik		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
			schriftlich und mündlich	1,5 + 1 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

- zu Lehrveranstaltung 1) Das Energie-Versorgungsnetz stellt sinusförmige Spannungen fester Amplitude und fester Frequenz zur Vergügung.

 Zahlreiche Verbraucher benötigen el. Energie in ganz anderer From, z.B. stabile Gleichspannungen (Versorgung jedweder Elektronik) oder Wechselspannungen mit trägheitslos veränderbarer Amplitude und Frequenz für drehzahlvariable Antriebe (vom Werkzeugmaschinen-Antrieb bis zur Lokomotive). Die Leistungselektronik formt die vom Netz bereitgestellte Energie in die vom jeweiligen Verbraucher bnötigte Form um. Diese Energieumwandlung basiert auf "Schalten mit elektronischen Mitteln", ist verschleißfrei, schnell regelbar und hat einen sehr hohen Wirkungsgrad. In "Leistungselektronik I" werden die für die wichtigsten Energieumformungen benötigten Schaltungen vereinfachend (mit idealen Schaltern) behandelt. Hauptkapitel bilden die I.) Fremdgeführten Stromrichter als Mittelpunkt- und als Brückenschaltung jeweils zwei- und höherpulsig, einschließlich ihrer Steuerung. II.) selbstgeführte Stromrichter (Einquadrantensteller; Umrichter)
- Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Joetten, R.: Leistungselektronik Bd. 1; Vieweg; 1977 (vergriffen; in Bibliotheken vorhanden) Jäger, R.: Leistungselektronik Grundlagen und Anwendungen; 3.Aufl.;VDE-Verlag; Berlin; 1988 Wasserrab, T.: Schaltungslehre der Stromrichtertechnik; Springer-Verlag; 1962 Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik; Teubner; Stuttgart; 1985 Möltgen, G.: Netzgef□hrte Stromrichter mit Thyristoren; Siemens AG; 1974 Lappe, R.: Leistungselektronik; Springer-Verlag; 1988 Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design; John Wiley Verlag; New York; 1989
- zu Lehrveranstaltung 2) Die in Leistungselektronik I behandelten Schaltungen werden zunächst um die Schaltnetzteile (potentialtrennende GS-Wandler) ergänzt. Die bisher benutzte vereinfachte Betrachtung mittels idealer Schalter wird aufgehoben und das reale Verhalten von Leistungshalbleitern wird beginnend mit den Halbleitergrundlagen anhand der Diode, des bipolaren Transistors, des Thyristors, des GTOS, des MOSFETs und des IGBTs erläutert. Anschließend werden wichtige Schaltungen zum verlustarmen Schalten realer Halbleiter vorgestellt, beginnend mit den Löschschaltungen für Thyristoren über Entlastungsschaltungen und quasi-resonanten Schaltungen bis zu verschiedenen Möglichkeiten für resonantes Schalten
- Lehr und Lernmaterialien zu 2) Joetten, R.: Leistungselektronik Bd. 1; Vieweg; 1977 (vergriffen; in Bibliotheken vorhanden) Jäger, R.: Leistungselektronik Grundlagen und Anwendungen; 3.Aufl.;VDE-Verlag; Berlin; 1988 Wasserrab, T.: Schaltungslehre der

Stromrichtertechnik; Springer-Verlag; 1962 Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik; Teubner; Stuttgart; 1985 Möltgen, G.: Netzgef ☐ hrte Stromrichter mit Thyristoren; Siemens AG; 1974 Lappe, R.: Leistungselektronik; Springer-Verlag; 1988 Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design; John Wiley Verlag; New York; 1989

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Control of Drives	Mutschler	German	9	WS/SS
Antriebssteuerung				

C	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
,	ower Electronics I eistungselektronik I	Mutschler	18.801	V+Ü	4
,	ower Electronics II eistungselektronik II	Mutschler	18.714	V+Ü	5

Course 1 "Power Electronics 1"

After an active participation in the lecture, especially by asking all questions on topics which you did not fully understand, as well as by solving all exercises prior to the respective tutorial (i.e. not just shortly before the examination) you should be able to:

- 1.) Calculate and sketch the time-characteristics of all currents and voltages in a line-commutated converter using defined simplifications.
- 2.) Represent the behavior of currents and voltages during commutation in line-commutated converters for center –tapped as well as for bridge circuits.
- 3.) Explain the behavior of line-commutated converters during falls e.g. during commutation failures.
- 4.) Specify the basic circuit diagrams for one, two and four quadrant DC/DC converters and calculate the characteristics of voltages and currents in these circuits.
- 5.) Explain the function of single-phase and three-phase voltage source inverters and calculate the currents and voltages in these circuits using defined simplifications.

Course 2: Advanced Power Electrocics = Power Electronic 2

After an active participation in the lecture, especially by asking all questions on topics which you did not fully understand as well by solving all exercises prior to the respective tutorial (i.e. not just shortly before the examination) you should be able to

- 1.) Identify the circuit diagrams for isolating DC/DC converters, especially for use in switched mode power supplies. Calculate the currents and voltages in these circuits using defined simplifications.
- 2.) Explain the cross sectional layers and the basic modes of operation for power semiconductors (diode, thyristor, GTO. Mosfet and IGBT). Describe the steady state and dynamic behavior of these devices.
- 3.) Describe the functions of gate dive-circuits for ITGBTs.
- 4.) Calculate the thermal behavior and design the cooling equipment for a voltage source inverter equipped with IGBT modules.

5.) Describe the stress reliving circuits to reduce switching losses in IGBTs. Calculate the current and voltage characteristics in quasi-resonant and resonant circuits used in power electronics.

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites			
Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics; El. Pov Engineering			and B; Mathematics; El. Power		
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination		Duration of Examination
			written and oral		1,5 + 1 Stunden

Comments

Content/Syllabus

Course 1) The energy distribution system provides sinusoidal voltages with fixed amplitude and frequency. However, many loads require electrical energy of totally different form, e.g. stabilized dc voltages (supply of electronic systems) or ac voltages with variable amplitude and frequency for drives (ranging from machine tools to traction applications). Power electronic devices convert the energy from the distribution network to the form required by the load. This conversion does not wear out, can be controlled very fast and has a high efficiency. In "Power electronics I" the most important circuits required for the energy conversion are treated, using ideal switches. The main chapters are I.) Line commutated converters in centre-tap, star and bridge connection (one-phase and three-phase) including firing circuits. II.)

References/Textbooks: Joetten, R.: Leistungselektronik Bd. 1; Vieweg; 1977 (vergriffen; in Bibliotheken vorhanden) Jäger, R.:
Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendungen; 3.Aufl.;VDE-Verlag; Berlin; 1988 Wasserrab, T.: Schaltungslehre der
Stromrichtertechnik; Springer-Verlag; 1962 Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik; Teubner; Stuttgart; 1985
Möltgen, G.: Netzgef□hrte Stromrichter mit Thyristoren; Siemens AG; 1974 Lappe, R.: Leistungselektronik; Springer-Verlag; 1988
Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design; John Wiley Verlag; New York; 1989

Course 2)

References/Textbooks: Joetten, R.: Leistungselektronik Bd. 1; Vieweg; 1977 (vergriffen; in Bibliotheken vorhanden) Jäger, R.:

Leistungselektronik - Grundlagen und Anwendungen; 3.Aufl.;VDE-Verlag; Berlin; 1988 Wasserrab, T.: Schaltungslehre der

Stromrichtertechnik; Springer-Verlag; 1962 Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik; Teubner; Stuttgart; 1985

Möltgen, G.: Netzgef□hrte Stromrichter mit Thyristoren; Siemens AG; 1974 Lappe, R.: Leistungselektronik; Springer-Verlag; 1988

Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design; John Wiley Verlag; New York; 1989

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Antriebstechnik	Binder	Deutsch	12,5	WS/SS
Electrical Drives				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Elektrische Maschinen und Antriebe I Electrical Drives and Machines I	Binder	18.107	V+Ü	4
2) Elektromaschinenpraktikum GWL Electrical Drives Lab, GWL	Binder	18.729	P	3
Regelungstechnik I Automatic Control Systems I	Konigorski	18.004	V+Ü	5,5

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen; Praktikumsteilnahme erforderlich

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse		
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
			schriftlich und mündlich	1,5 Stunden, 1 Stunde, 3 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

- **zu Lehrveranstaltung 1)** Aufbau und Wirkungsweise von Asynchronmaschinen, Synchronmaschinen, Gleichstrommaschinen. Elementare Drehfeldtheorie, Dreh stromwicklungen. Stationäres Betriebsverhalten der Maschinen im Motor-/ Generatorbetrieb, Anwendung in der Antriebstechnik am starren Netz und bei Umrichterspeisung. Bedeutung für die elektrische Energieerzeugung im Netz- und Inselbetrieb.
- **Lehr- und Lernmaterialien zu 1)** L.Matsch: Electromagnetic and electromechanical machines, Int.Textbook; A.Fitzgerald et al: Electric machinery, McGraw-Hill; S.Nasar et al: Electromechanics and electric machines, Wiley&Sons; R.Fischer: Elektrische Maschinen, C.Hanser-Verlag; ;
- **zu** Lehrveranstaltung 2) Sammeln von Erfahrungen im experimentellen Arbeiten in Kleingruppen mit unterschiedlichen elektrischen Maschinen und Antriebssystemen und Heranführen an die meßtechnischen Aufgabenstellungen in der Antriebstechnik. Inbetriebnahme und Untersuchung

- labormäßig aufgebauter Antriebe, nämlich Gleich- strommachinen (fremderregt und Reihenschluß-erregt), Asynchronmaschine, Synchronmaschine. Messungen am Drehstromtransformator, mit Leistungs- schalttransistoren und Stromrichterventilen
- Lehr und Lernmaterialien zu 2) Nürnberg, W.: Die Prüfung elektrischer Maschinen, Springer, 1981 Crowder, R.: Electric drives and their control, Clarendon Press, 1998 Vas, P.: Vector control of ac machines, Oxford Univ. Press, 1990 Bose, K. (Ed.): Modern power electronics, IEEE Press, 1991
- zu Lehrveranstaltung 3) Einführung in die Theorie linearer dynamischer Systeme, Steuerungen und Regelungen. Grundbegriffe zum Messen, Steuern, Regeln Einführung in die Theorie linearer dynamischer Systeme: Prinzipien der theoretischen Modellbildung, Grundgleichungen elektrischer, mechanischer, fluidischer und theremischer Prozesselemente, Analogien, Antwortfunktionen, Übertragungsfunktionen, Pole und Nullstellen, Bode-Diagramm, verschiedene Übertragungsglieder, Stabilitätsbetrachtungen Lineare Regelkreise: Grundgleichungen, Stabilität, Stabilitätskriterien Synthese linearer Regelungen: Reglerstrukturen, Regelgütekriterien, parameteroptimierte Regler, Reglereinstelung, erreichbare Regelgüte, Vermaschte Regelung, Zustandsregelung Gerätetechnischer Aufbau: Regler, Stelleinrichtungen, Leitgeräte, analoge und digitale Regler Beispiele zu regelungstechnischen Prozessen Ausblick: Prozessautomatisierung, Digitale Regelung Lehr und Lernmaterialien zu 3)

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Electrical Drives	Binder	German	12,5	WS/SS
Antriebstechnik				

Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
Electrical Drives and Machines I Elektrische Maschinen und Antriebe I	Binder	18.107	V+Ü	4
2) Electrical Drives Lab, GWL Elektromaschinenpraktikum GWL	Binder	18.729	P	3
3) Automatic Control Systems I Regelungstechnik I	Konigorski	18.004	V+Ü	5,5

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites		
		Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics		
Examination Code	Examiner Code	7	Type of Examination	Duration of Examination
		V	written and oral	1,5 Stunden, 1 Stunde, 3 Stunden

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Construction and function of induction machine, synchronous machine, direct current machine. Electromagnetic field within machines, armature windings, steady-state performance as motor/generator, application as line-fed and inverter-fed drives. Significance for electric power generation, both to the grid and in stand-alone version.

References/Textbooks: L.Matsch: Electromagnetic and electromechanical machines, Int.Textbook; A.Fitzgerald et al: Electric machinery, McGraw-Hill; S.Nasar et al: Electromechanics and electric machines, Wiley&Sons; R.Fischer: Elektrische Maschinen, C.Hanser-Verlag; ;

- **Course 2)** Practical knowledge is gained in measuring and operating electrical drives in small groups of students. Electric machines and drives are investigated and operated, namely dc machines (separately and series- excited), induction machine, synchronous machine. In addition, measurements are done with three-phase transformers, electronic power switching devices and power transistors.
- **References/Textbooks:** Nürnberg, W.: Die Prüfung elektrischer Maschinen, Springer, 1981 Crowder, R.: Electric drives and their control, Clarendon Press, 1998 Vas, P.: Vector control of ac machines, Oxford Univ. Press, 1990 Bose, K. (Ed.): Modern power electronics, IEEE Press, 1991
- Course 3) Introduction to linear system dynamics, open-loop and feedback control. -Fundamentals in measuring and control Introduction to theory of linear continuous time dynamic systems Principles of dynamic system modeling, poles, zeros and system repsonses, Bode diagrams and stability. Linear feedback control loops Basic equations, stability analysis, stability criteria Classical control law design methods for linear dynamic systems Controller structures, performance indices and parameter optimized controllers, parameter tuning, selectable control performance Control system components Controllers, sensors and actuators, analog and digital controllers

References/Textbooks:

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Automatisierung und Antriebsregelung	Mutschler	Deutsch	9,5	SS
Automatic Control and Control of Drives				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Regelung in der Antriebstechnik Control of Drives	Mutschler	18.715	V+Ü	5
Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcontrollern Real time applications and communication with microcontrollern	Mutschler ocontrollers	18.300	V+S	4,5

zu Lehrveranstaltung 1) "Control of Drives"

Nach aktiver Mitarbeit in Vorlesung, isbesondere durch Nachfragen bei von Ihnen nicht vollständig verstandenen Vorlesungsteilen sowie selbstständigem Lösen aller Übungsaufgaben <u>vor</u> der jeweiligen Übungsstunde (also nicht erst bei einer Prüfungsvorbereitung)sollten Sie in der Lage sein

- 1.) die regelungtechnischen Blockschaltbilder der Gleichstrommaschine im Grunddrehzahl- und Feldschwächbereich zu entwickeln
- 2.) die zu 1.) gehörenden Regelkreise hinsichtlich Struktur und Reglerparaneter auszulegen
- 3.) das Wesen des Raumzeigers zu verstehen und seine Anwendung in verschieden rotierenden Koordinatensystemen zu beherrschen
- 4.) die dynamischen Gleichungen der permanent erregten Synchronlaschine und der Asynchronmaschine herzuleiten und mit Hilfe des jeweils geeignet rotierendem Koordinatensystem zu vereinfachen und als nichtlineares regelungstechnisches Blockschaltbild darzustellen.
- 5.) die zu 4.) gehörenden Regelkreise, insbesondere die feldorientierte Regelung hinsichtlich Struktur und Reglerparaneter auszulegen
- 6.) Aufgrund der vermittelten Sytematik auch für nicht behandelte Maschienentypen wie die doppeltgespeiste Asynchronmaschine entsprechende Herleitungen in der Literatur nachvollziehen zu können.
- 7.) Modelle und Beobachter für den Läuferfluss der Asynchronmaschine in verschiedenen Koordinatensystemen herzuleiten und die jeweiligen Vorund Nachteile zu beurteilen
- 8.) Die Regelkreise der überlagerten Drehzahlregelung auch für schwingungsfähige mechanische Lasten auszulegen und zu parametrieren.

zu Lehrveranstaltung 2) "Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcontrollern"

Nach aktiver Mitarbeit in Vorlesung (Nachfragen erwünscht) sowie bei guter Vorbereitung der Versuchsnachmittage und aktiver Mitarbeit in der jeweiligen Seminar-Gruppe sollten Sie in der Lage sein

1.) die Architektur und die Speicherorganisation des 80C167 zu skizzieren, die wichtigsten Abläufe in der CPU, in der Befehls-queque, im Interrupt und

Peripheral Event Controller sowie auf dem externen Bus zu beschreiben und die wichtigsten Funktionen ders internen RAMs anzugeben.

- 2.) Die Funktionsweise der integrierten Peripherie wie Timer-Units, Capture-Compare Units, PWM-Units und A/D-Converter darzustellen.
- 3.) Die Entwicklungsumgebung (Fa. Keil) auf dem PC zu bedienen und lauffähige Programme zu erzeugen, sie in den C167 zu laden und auszutesten.
- 4.) Selbstständig Lösungen für zeitkritesche Echtzeitaufgaben unter Verwendung der integrierten Peripherie zur Entlastung der CPU zu programmieren und am Versuchsstand auszutesten.
- 5) die Funktionen auf dem "Pysical Layer" und dem "Data Link Layer" des CAN-Busses zu beschreiben und die notwendigen Operationen zur Kommunikation von Prozessdaten mit Controllern anderer Seminar-Gruppen zu programmieren und auszutesten.

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen: Hinweis: Für "Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcontrollern" ist die erfolgreiche, benotete Mitarbeit in dem seminaristischen Übungsteil notwendige Voraussetzung für für das Bestehen des Faches, sie geht mit 30% in die Endnote ein.

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse		
Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathe		thematik; Energietechnik		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
			schriftlich	2 x 2 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Die Vorlesung "Control of Drives" (Antriebsregelung) wird im WS 03/04 erstmalig angeboten. Sie ersetzt im Wahlkatalog die ausgelaufene Vorlesung "Regelung in der Antriebstechnik", bietet inhaltlich jedoch andere Schwerpunkte. Die Vorlesung gliedert sich im wesentlichen in drei Teile. Der erste Teil hat einführenden Charakter. In ihm werden Regelstrukturen für Antriebssysteme, die Auslegung von Antriebsregelungen und Wechselrichter für geregelte Antriebe behandelt. Auch Kapitel 3 über Raumzeiger kann noch zur Einführung gezählt werden, da der Raumzeiger die Grundlage für die Modelle der Drehfeldmaschinen darstellt. Die Bildung von Raumzeigern aus den physikalischen Größen wird hergeleitet und der Unterschied zwischen Raumzeigern und der vektoriellen Darstellung komplexer Größen herausgestellt. Anschließend werden die üblichen Bezugssysteme für die Behandlung von Drehfeldmaschinen vorgestellt. Im zweiten Teil werden die drei Antriebstypen Gleichstrommaschine (GM), permanenterregte Synchronmaschine (PMSM) und Asynchronmaschine (ASM) mit dem Ziel der Momentenregelung behandelt. Beginnend mit dem aus regelungstechnischer Sicht einfachsten Typen, der Gleichstrommaschine, wird zunächst das Blockdiagramm des Antriebs hergeleitet. Anschließend werden Möglichkeiten zur Drehmomentregelung vorgestellt: Linearer Regler, Hardware-Hystereseregler, feldorientierte Regelung und direkte Momentenregelung, wobei die feldorientierte Regelung der PMSM und der ASM einen Schwerpunkt bildet. Die zur Feldorientierung der ASM benötigten Modelle/Beobachter werden entwickelt. Dieser zweite Vorlesungsteil ist der umfangreichste. Der dritte Teil beschäftigt sich abschließend mit der Drehzahlregelung von Antrieben. Nachdem im

zweiten Teil alle drei Antriebstypen bis zur Momentenregelung behandelt wurden können sie aus Sicht der Drehzahlregelung im Prinzip gleich behandelt werden.

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Skript auf unseren Websites; Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe, Bd. 1-4, Springer-Lehrbuch, Berlin 19XX - Mohan, Ned: Electric Drives, Minneapolis 2001

zu Lehrveranstaltung 2) ie prozessnahe Informationsverarbeitung reicht mit zahllosen Anwendungen von Steuergeräten im Auto über die gesamte industrielle Prozess-Automatisierung bis hin zur Consumer-Elektronik. In diesen Bereichen spielen heute die "Embedded Controller" in ihren verschiedensten Leistungsklassen und Ausprägungen eine zentrale Rolle. Die neue Lehrveranstaltung "Echtzeit-Anwendungen und Kommunikation mit Micro-Controllern" (SS 1+3) widmet sich diesem Gebiet. Dem auf 3 SWS bemessenen seminaristischen Übungsteil kommt das Hauptgewicht zu. Ziel dieses Teiles ist es, dass die Studierenden an einer Entwicklungs- umgebung mit PC und Micro-Controller-Entwicklungs-Board selbständig verschiedene Echtzeit-Anwendungen programmieren und diese an realen Prozessen, die ebenfalls beim Übungsbetrieb zur Verfügung gestellt werden, erproben. Der auf 1 SWS bemessene Vorlesungsteil beginnt mit einer Übersicht über Micro-Controller und ihren spezifischen Merkmalen. Um im späteren Übungsteil mit einem Micro-Controller tatsächlich praktisch umgehen zu können, konzentriert sich die Vorlesung nach diesem allgemeinen einführenden Teil auf den C 167. Hierzu wird dessen Architektur (CPU, Speicherorganisation) sowie der externe Bus behandelt. Der folgende Abschnitt über die Interrupts und den peripheren Event- Controller bereitet auf die Echtzeit-Anwendungen vor. Daran schließen sich die zahlreichen Timer /Counter in ihren unterschiedlichsten Betriebsarten und Einsatzmöglichkeiten an. Weiterhin sind spezielle, "intelligente" Capture- und Compare-Funktionseinheiten zu besprechen sowie die Pulsbreiten-Modulatoren, die u. A. bei der Steuerung von Motoren gebraucht werden. Der zweite, etwa gleichgewichtige Anteil an peripheren Funktionen im C 167 betrifft die Prozess-Datenkommunikation. Nach einer allgemeinen Einführung wird speziell auf das Controller-Area-Network CAN eingegangen. Zum Controller-Area-Network ist ein besonders breiter Versuchsteil vorgesehen, bei dem der Prozess einer Übungsgruppe durch den Controller einer jeweils anderen Übungsgruppe wechselseitig geregelt bzw. gesteuert wird. Der Vorlesungsteil soll innerhalb des ersten Monats (4 x 45 Min./Woche) abgearbeitet werden. Daran anschließend haben die Kursteilnehmer die notwendigen Voraussetzungen, um den seminaristischen Übungsteil zu bearbeiten. Zur Programmierung von Controllern sind Anfangskenntnisse der Programmiersprache C erforderlich. Für diejenigen Teilnehmer, die auf diesem Gebiet keine Vorkenntnisse haben, wird eine Minimaleinführung in den Übungsteil eingebaut. Der Übungsteil gliedert sich weiterhin in folgende Hauptabschnitte: Handling der Entwicklungsumgebung, Programmieren einer einfachen Task-Verwaltung mit ersten Echtzeit- Anwendungen und zwei etwas umfangreichere Prozess-steuerungen bzw. -regelungen aus der Antriebstechnik, um im größten, eigenständigen Versuchsteil Kommunikation mehrerer Versuchsgruppen bzw. deren Prozesse über den CAN-Bus zu behandeln. .

Lehr und Lernmaterialien zu 2) Vorlesungsskript, C167CR Derivatives User's Manual (www.infineon.de)

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Automatic Control and Control of Drives	Mutschler	German	9,5	SS
Automatisierung und Antriebsregelung				

Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
Control of Drives Regelung in der Antriebstechnik	Mutschler	18.715	V+Ü	5
Real time applications and communication with microcontrollers Echtzeitanwendungen und Kommunikation mit Microcon	Mutschler	18.300	V+S	4,5

Course 1) "Control of Drives"

After an active participation in the lecture, especially by asking all questions on topics which you did not fully understand as well as by solving all exercises prior to the respective tutorial (i.e. not just shortly before the examination) you should be able to:

- 1.) develop the control-oriented block diagrams for the DC-machine operating in base speed range as well as in field weakening range.
- 2.) design the control loops for 1.) concerning the structure and the control parameters.
- 3.) understand the nature of space vectors and master their application in different rotating frames of reference.
- 4.) develop the dynamic equations of the permanent exited synchronous machine and the induction machine and to simplify these equations by help of suitable rotating reference frames and represent these equations as non-linear control-oriented block diagram.
- 5.) design the control loops according to 4.) especially the field-oriented control concerning the structure of the control loops and the control parameters.
- 6.) understand the deduction of equations given in the literature for machine types, which are not discussed in this lecture, e.g. for the doubly fed induction machine.
- 7.) derive the models and the observers for the rotor flux for the induction machine in different frames of reference and to apprise the benefits and draw-backs of the different solutions.
- 8.) design the control loops for the super-imposed speed controls even for mechanically oszillating loads.

Course 2): Real time applications and communications with micro controllers:

After an active participation in the lecture (questions are welcome) as well as good preparation for the practical exercises and active participation in the seminar groups you should be able to:

- 1.) Sketch the architecture of the 80 C 167 and it's memory organization. Describe the most important activities within the CPU, in the instruction queue, in the interrupt and peripheral event controller as well as operations on the external bus. Illustrate the primary functions of the internal RAM.
- 2.) State the functionality of the integrated peripheral devices like timer units, capture compare units, PWM units and AD converter.
- 3.) Handle the development environment (Keil company) running at a PC and produce executable programs and download them to the C167. Test these programs.
- 4.) Solve self depending time critical real time applications by using the integrated peripherals in order to relive the CPU. Test these applications at the experimental setup.
- 5. Describe the functions concerning the physical layer and the data link layer of the CAN bus. Program the necessary operation to install a communication of the process data between controllers of other seminar groups and test these applications.

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended. Hint: For the course on real time application and communication with micro controllers it is mandatory to participate successfully in the practical exercises. The mark gained in the practical exercises influences the final mark by 30%.

Module Level Prerequisites					
Electrical E Engineerin			ectrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics; El. Power agineering		
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination	
			written	2 x 2 Stunden	

Comments

Content/Syllabus

Course 1)

References/Textbooks: Lecture Notes (see our internet –site), Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe, Bd. 1-4, Springer-Lehrbuch, Berlin 19XX – Mohan, Ned: Electric Drives, Minneapolis 2001

Course 2) Process data processing ranges from control units in cars to the whole industrial process automation and consumer electronics. This fields are dominated by various types of embedded controllers. The course is divided in lecture (1 hour/week) and practicing (3 hours/week). The main emphasis is put on practicing. There, the students have to develop and debug different real time applications embedded in a real environment. The lecture starts with an overview of different micro controllers and their characteristics, followed by a detailed presentation of Infinion's C167 derivates which are also used in the lab. Next, the basic architecture (CPU, memory organisation) and the external bus is outlined. Interrupts and the peripheral event controller are introduced subsequently. Afterwards the numerous timer/counters and their applications, the capture/compare unit and PWM unit have to be discussed. An important peripheral function of the C167 is process communication. After a general introduction the "controller area network" (CAN) is presented. The lecture provides the basic knowledge for practicing and ends after the first month of the

term. Basic programming experiences in "C" are welcome, but a minimal introduction is also given in the lab. First, students get an introduction into the software development system. Then they will program a task-scheduler and two more complex examples of real time programming in the field of drive control, i.e. control of a DC-Motor and of a stepper motor. Finally communication between to drive set-ups via CAN Bus for controlling two drives as client and server is implemented

References/Textbooks: Lecture Notes (see our internet –site), C167CR Derivatives User's Manual (www.infineon.de)

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Automatisierungstechnik	Isermann	Deutsch	9,5	WS/SS
Automatic Control				

	Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1)	Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen Fuzzy Logic, Neuronal Networks and Evolutionary Algorithms	•	18.213	V+Ü	4
2)	Digitale Regelsysteme I	sermann	18.103	V+Ü	5,5

1) Es werden in einem ersten Schritt theoretische Grundkenntnisse in Fuzzy-Logik, Neuronalen Netzen und Evolutionären Algorithmen vermittelt. In einem zweiten Schritt wird erläutert, wie diese theoretischen Kenntnisse zur Lösung verschiedener praktischer Aufgaben eingesetzt werden.

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls:	arkeit des Moduls: Vorausgesetzte Kenntnisse			
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik; Energietechnik		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
			Schriftlich	1,5 + 2 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

- **zu Lehrveranstaltung 1)** In dieser Vorlesung werden die Grundlagen der Computational Intelligence vermittelt. Die Computational Intelligence ist eine Untermenge der Artificial Intelligence und umfaßt die Gebiete Fuzzy Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen. Die Vorlesung vermittelt neben den grundlegenden Methoden insbesondere auch ihre Anwendung in der ingenieur- technischen Praxis. Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen/A>
- **Lehr- und Lernmaterialien zu 1)** Skript zur Vorlesung ergänzende und weiterführende Literatur: Kahlert, J: Fuzzy Control für Ingenieure, Vieweg 1994 Terano, T.; Asai, K. and Sugeno, M.: Fuzzy Systems Theory and its Applications, Academic Press, 1991 Rojas, R: Theorie der Neuronalen Netze, Springer 1996 Haykin, S.: Neural Networks, MacMillan, 1999 Nissen, V. Einführung in Evolutionäre Algorithmen, Vieweg 1997 Bach, T.: Evolutionary Algorithms in Theory and Practice, Oxford University Press, 1996

zu Lehrveranstaltung 2) Theoretische Grundlagen von Abtast-Regelsystemen: Zeitdiskrete Funktionen, Halteglied, z-Transformation, Faltungssumme, z-Übertragungsfunktion, Stabilitätsbetrachtungen (Ergänzungen zu Regelungstechnik Ib) Entwurf von Regelungen für deterministische Störungen: Parameteroptimierte Kompensations- und Deadbeat-Regler, Zustandsregler mit Beobachter, Regler für Totzeit-Prozesse, Vergleich verschiedener Regelungen Regelungen für stochastische Störungen: Parameteroptimierte und Minimal-Varianz-Regler Vermaschte Regelungen Lehr und Lernmaterialien zu 2)

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Automatic Control	Isermann	German	9,5	WS/SS
Automatisierungstechnik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Fuzzy Logic, Neuronal Networks and Evolutionary Algorithm Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und Evolutionäre Algorithmen	•	18.213	V+Ü	4
2)	Digital Control Systems Digitale Regelsysteme	Isermann	18.103	V+Ü	5,5

1) In a first step the students acquire theoretical basic knowledge in fuzzy logic, neuronal networks and evolutionary algorithms. In a second step they learn how this theoretical knowledge is applied for solutions of different practical problems.

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites			
		Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics; El. Power Engineering			
Examination Code	Examiner Code	Type of Examination	Duration of Examination		
		written	1,5 + 2 Stunden		

Comments

Content/Syllabus

Course 1) The basics in Computational Intelligence are taught in this course. Computational Intelligence is a subgroup of Artificial Intelligence and contains the topics of Fuzzy Logic, Neural Networks and Evolutionary Algorithms. The lecture provides basic methods and especially their application in engineering.

References/Textbooks: Skript zur Vorlesung ergänzende und weiterführende Literatur: Kahlert, J: Fuzzy Control für Ingenieure, Vieweg 1994 Terano, T.; Asai, K. and Sugeno, M.: Fuzzy Systems Theory and its Applications, Academic Press, 1991 Rojas, R: Theorie der Neuronalen Netze, Springer 1996 Haykin, S.: Neural Networks, MacMillan, 1999 Nissen, V. Einführung in Evolutionäre Algorithmen, Vieweg 1997 Bach, T.: Evolutionary Algorithms in Theory and Practice, Oxford University Press, 1996

Course 2)

References/Textbooks:

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Elektronik	Glesner	Deutsch	6	SS
Electronics				

	Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte	
1)	Elektronik Electronics	Glesner	18.805	V+Ü	4	
2)	Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik II	Glesner	18.753	P	2	
	Laboratory Electrical Engineering and Information Techology II					

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen; Praktikumsteilnahme erforderlich

Verwendbarkeit des Mo	duls:	Vorausgesetzte Kenntnisse			
		Elektrotechnik und	Elektrotechnik und Informationstechnik A; Mathematik I und II		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
			schriftlich	2 x 2 Stunden	

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Einführung: Mikroelektronik-Schaltungsentwurf Analoge Schaltungen: - Operationsverstaerker - Schaltungssimulation mit SPICE - Kleinsignalmodellierung und lineare Verstaerker - Eintransistor-Verstaerker - Frequenzabhaengiges Verhalten Digitale Schaltungen: - MOS-Logikschaltungen - Entwurf von CMOS Digitalschaltungen Ausblick: - ASICs, PLDs, FPGAs - CAD-Verfahren

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Richard C. Jaeger: ;Microelectronics Circuit Design;McGraw-Hill;ISBN 0-07-032482-4;

zu Lehrveranstaltung 2) Elektronik-Praktikum: Digitalschaltungen: - FPGA-basierter Entwurf einer Ampelsteuerung Analogschaltungen: - Verstärker
 - Equalizer - RF-Receiver Während des Praktikums wird auch der praktische Umgang mit Lötgeräten sowie PC-gesteuerter Messtechnik erlernt.
 Lehr und Lernmaterialien zu 2) NN

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Electronics	Glesner	German	6	SS
Elektronik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Electronics Elektronik	Glesner	18.805	V+Ü	4
2)	Lab. Electrical Engineering and Information Techology II Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik II	Glesner	18.753	P	2

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended, attendance of the Lab is obligatory

Module Level	Prere	Prerequisites		
	Electr	Electrical Engineering and Information Technology A; Mathematics I and II		
Examination Code	Examiner Code	Type of Examination	Duration of Examination	
		written	2 x 2 hours	

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Introduction: Microelectronic Circuit Design; Analog Circuits:;- Operational Amplifiers;- Circuit Simulation using SPICE;- Small Signal Models and linear Amplifiers;- Single Stage Amplifiers;- Frequency Response; Digital Circuits:;- MOS Logic Circuits;- Design of CMOS Digital Circuits; Outlook:;- ASICs, PLDs, FPGAs;- CAD Methods;

References/Textbooks: Richard C. Jaeger: ;Microelectronics Circuit Design;McGraw-Hill;ISBN 0-07-032482-4;

Course 2) Elektronics Lab:;Digital Circuits:;- FPGA based Design of a Traffic Light Controller;Analog Circuits:;- Amplifier;- Equalizer;- RF Receiver;During the Lab, the practical Use of Soldering Equipment ;and PC based Measurment Systems is trained.;

References/Textbooks: NN

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Elektrotechnik und Informationstechnik A	Stenzel/Hinrichsen	Deutsch	16	WS/SS
Electrical Engineering and Information Technology A				

	Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1)	Elektrotechnink und Informationstechnik I Electrical Engineering and Information Technology I	Stenzel	18.001	V+Ü	8
2)	Elektrotechnik und Informationstechnik II Electrical Engineering and Information Engineering II	Hinrichsen	18.001	V+ü	8

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse		
Ke		Keine		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
			schriftlich	2 x 2 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Einheiten und Gleichungen; Einheitensysteme, Schreibweise von Gleichungen; Grundlegende Begriffe; Ladung, Strom, Spannung, Widerstände, Energie und Leistung; Ströme und Spannungen in elektrischen Netzen; Ohmsches Gesetz, Knoten- und Umlaufgleichung, Parallel- und Reihenschaltung,; Strom- und Spannungs-messung, Lineare Zweipole, Nichtlineare Zweipole,; Überlagerungssatz, Stern-Dreieck- Transformation, Knoten- und Umlaufanalyse; linearer Netze, Operationsverstärkerschaltungen; Wechselstromlehre; Zeitabhängige Ströme und Spannungen, Eingeschwungene Sinusströme und -spannungen; in linearen RLC-Netzen, Resonanz in RLC-Schaltungen, Leistung eingeschwungener; Wechselströme und -spannungen, Transformator, Vierpole; Mehrphasensysteme; Leistung im symmetrischen Zweiphasensystem, Drehstromsystem, Systeme mit; mehr als drei Phasen

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Clausert/Wiesemann - Grundgebiete der Elektrotechnik 1+2

- **zu Lehrveranstaltung 2)** Elektrostatische Felder Stationäre elektrische Strömungsfelder Stationäre Magnetfelder Zeitlich veränderliche Magnetfelder Leitungen Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder
- Lehr und Lernmaterialien zu 2) Clausert, Wiesemann Grundgebiete der Elektrotechnik 1 Oldenbourg, 7. Auflage, 1999 ISBN 3-486-25137-6 Clausert, Wiesemann Grundgebiete der Elektrotechnik 2 Oldenbourg, 7. Auflage, 2000 ISBN 3-486-25428-6 Frohne, Löcherer, Müller Moeller Grundlagen der Elektrotechnik Teubner, 19. Auflage, 2002 ISBN 3-519-56400-9 Führer, Heidemann, Nerreter Grundgebiete der Elektrotechnik 1 Hanser, 7. Auflage, 2003 ISBN 3-446-22306-1 Führer, Heidemann, Nerreter Grundgebiete der Elektrotechnik 2 Hanser, 6. Auflage, 1998 ISBN 3-446-19068-6 Prechtl Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 Springer, 1994 ISBN 3-211-82553-3 (Wien) ISBN 0-387-82553-3 (New York) Prechtl Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 2 Springer, 1995 ISBN 3-211-82685-8 Wunsch, Schulz Elektromagnetische Felder Verlag Technik, 2. Auflage, 1996 ISBN 3-341-01155-2

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Electrical Engineering and Information Technology A	Stenzel/Hinrichsen	German	16	WS/SS
Elektrotechnik und Informationstechnik A				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Electricl Engineering and Information Technology I Elektrotechnink und Informationstechnik I	Stenzel	18001	V+Ü	8
2)	Electrical Engineering and Information Engineering II Elektrotechnik und Informationstechnik II	Hinrichsen	18001	V+ü	8
			0		0

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level	Prereq	uisites	
	None		
Examination Code	Examiner Code	Type of Examination	Duration of Examination
		written	2 x 2 hours

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Units and equations, basic definitions, charge, current, voltage, resistance,;energy, power;Currents and voltages in electrical networks;Ohmic law, nodes and mesh calculation method, lineare lumped elements,;nonlinearities, superposition, star-delta transformation, analysis of linear;systems, amplifiers, filters;AC systems: time depending currents and voltages, steady-state currents;and voltages in RLC networks, resonance in RLC-networks, definition of;power, transformer, multi-pase systems, three-phase systems

References/Textbooks: Clausert/Wiesemann - Grundgebiete der Elektrotechnik 1+2

Course 2) Electrostatic fields; Electric current fields; Magnetostatic fieds; Time variant magnetic fields; Lines; Time variant electromagnetic fields; References/Textbooks: Clausert, Wiesemann Grundgebiete der Elektrotechnik 1 Oldenbourg, 7. Auflage, 1999 ISBN 3-486-25137-6 Clausert, Wiesemann Grundgebiete der Elektrotechnik 2 Oldenbourg, 7. Auflage, 2000 ISBN 3-486-25428-6 Frohne, Löcherer, Müller Moeller Grundlagen der Elektrotechnik Teubner, 19. Auflage, 2002 ISBN 3-519-56400-9 Führer, Heidemann, Nerreter Grundgebiete der Elektrotechnik

1 Hanser, 7. Auflage, 2003 ISBN 3-446-22306-1 Führer, Heidemann, Nerreter Grundgebiete der Elektrotechnik 2 Hanser, 6. Auflage, 1998 ISBN 3-446-19068-6 Prechtl Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 Springer, 1994 ISBN 3-211-82553-3 (Wien) ISBN 0-387-82553-3 (New York) Prechtl Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 2 Springer, 1995 ISBN 3-211-82685-8 Wunsch, Schulz Elektromagnetische Felder Verlag Technik, 2. Auflage, 1996 ISBN 3-341-01155-2

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Elektrotechnik und Informationstechnik B	Meißner/Klein/Binder	Deutsch	10	WS
Electrical Engineering and Information Technology B				

	Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1)	Elektrotechnik und Informationstechnik III Electrical Engineering and Information Technology III	Meißner/Klein	18.002	V+Ü	8
2)	Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik I Laboratory Electrical Engineering and Information Techolo	Binder ogy I	18.019	P	2

Der Absolvent dieser Lehrveranstaltung sollte in der Lage sein, die Methoden der Transformationen (Fourier-, Laplace-, z-Transformation) zur Lösung von einer Vielzahl von Problemen in der Elektrotechnik und Informationstechnik zur verwenden. Hierzu gehören sowohl periodische, kontinuierliche als auch diskrete Problemstellungen.

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen; Praktikumsteilnahme erforderlich

Verwendbarkeit des Mod	duls:	Vorausgesetzte Kenntnisse		
		Elektrotechnik und Informationstechnik A; Mathematik I und II		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfun	g	Dauer der Prüfung
		schriftlich		2 x 2 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Fourier Reihen; Motivation; Fourier Reihen mit reellen Koeffizienten; Orthogonalität; Fourier Reihen mit komplexen Koeffizienten; Beispiele und Anwendungen; Diskrete Fourier Transformation; Motivation; Herleitung; Abtasttheorem; Beispiele und Anwendungen; Fourier Transformation; Diskussion der Dirichlet Bedingungen; Delta Funktion, Sprung Funktion; Eigenschaften der Fourier Transformation; Sonderfälle (reelle Funktionen, imaginäre Funktionen, reelle kausale Funktionen, ...); Beispiele und Anwendungen; Korrespondenzen; Übertragungssystem; Partialbruchzerlegung (verschiedene Verfahren); Netzwerkanalyse; Faltung; Zeitinvariante Systeme; Faltung im Frequenzbereich; Parseval'sche Theorem; Eigenschaften; Beispiele und Anwendungen; Systeme und Signale; Bandbegrenzte und zeitbegrenzte Systeme; Periodische Signale; Systeme mit nur einem Energie-

Speicher; Beispiele und Anwendungen; Laplace Transformation; Motivation; Einseitige und zweiseitige Laplace Transformation; Laplace Rücktransformation; Sätze der Laplace-Transformation; Korrespondenzen; Beispiele und Anwendungen; Lineare Differentialgleichungen; Zeitinvariante Systeme; Differenziationsregeln; Einschaltvorgänge; Verallgemeinerte Differenziation; Lineare passive elektrische Netzwerke; Ersatzschaltbilder für passive elektrische Bauelemente; Beispiele und Anwendungen; z-Transformation; Motivation; Abtastung; Zahlenfolgen; Definition der z-Transformation; Beispiele; Konvergenzbereiche; Sätze der z-Transformation; Übertragungsfunktion; Zusammenhang zur Laplace Transformation; Verfahren zur Rücktransformation; Faltung; Beispiele und Anwendungen;

- **Lehr- und Lernmaterialien zu 1)** Otto Föllinger "Laplace-, Fourier- und z-Transformation", Hüthig, 2003; Wolfgang Preuss, "Funktionaltransformationen", Carl Hanser Verlag, 2002; Klaus-Eberhard Krueger "Transformationen", Vieweg Verlag, 2002; H. Clausert, G. Wiesemann "Grundgebiete der Elektrotechnik 2", Oldenbourg,;1993;
- zu Lehrveranstaltung 2) Ziel der 5 Versuche ist ein praktisches, selbstständiges Arbeiten im Team anhand von theoretischen & praktischen Versuchsanleitungen, um grundlegende elektrotechnische Zusammenhänge zu vertiefen. Ein selbst-ständiger Versuchsaufbau und die Durchführung von Messungen, sowie die Vorbereitung der Praktikas anhand von Aufgaben und das Auswertungen in Form von Protokollen sollen die theoretischen Kenntnisse bestätigen und das selbsständige Arbeiten in der Praxis vermitteln. Folgende Versuche werden durchgeführt: V 1 Gleichstromtechnik V 2 Kapazitäten &Induktivitäten V 3 Leistung & Transformator V 4 Magnetische Gleich- und Wechselfeldmessungen V 5 Schwingkreise & Wellenausbreitung.

Lehr und Lernmaterialien zu 2) Clausert, H. / Wiesemann, G.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Oldenbourg, 1999

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Electrical Engineering and Information Technology B	Meißner/Klein/Binder	German	10	WS
Elektrotechnik und Informationstechnik B				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Electrical Engineering and Information Technology III Elektrotechnik und Informationstechnik III	Meißner/Klein	18.002	V+Ü	8
2)	Lab. Electrical Engineering and Information Techology I Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik I	Binder	18.019	P	2

Learning Outcomes, Acquired competence Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level	evel Prerequisites				
Electrical Eng			al Engineering and Information Technology A; Mathematics I and II		
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination	
			written	2 x 2 hours	

Comments

Content/Syllabus

Course 1)

References/Textbooks: ;Otto Föllinger "Laplace-, Fourier- und z-Transformation", Hüthig, 2003;Wolfgang Preuss, "Funktionaltransformationen", Carl Hanser Verlag, 2002 ;Klaus-Eberhard Krueger "Transformationen", Vieweg Verlag, 2002 ;H. Clausert, G. Wiesemann "Grundgebiete der Elektrotechnik 2", Oldenbourg,;1993 ;

Course 2) Knowledge in basics of electrical engineering shall be trained in 5 basic experiments:; V1 DC Technologies; V2 Capacities & inductivities; V3 Power measurement & transformers; V4 Magnetic DC- & AC-field measurement; V5 Resonance circuits, wave propagation; References/Textbooks: Clausert, H. / Wiesemann, G.: Grundgebiete der Elektrotechnik, Oldenbourg, 1999

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Energietechnik	Binder	Deutsch	5,5	SS
Electrical Power Engineering				

	Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1)	Energietechnik	Balzer, Binder, N	Mutschler 18.021	V+Ü	5,5
	Electrical Power Engineering				

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Mod	luls:	Vorausgesetzte Kenntnisse			
Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik			hematik		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung		Dauer der Prüfung
			Schriftlich		3 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Im Teil "Elektrische Energiewandler" wird eine Einführung in den Aufbau, die Wirkungsweise und die wesentlichen Einsatzgebiete von elektrischen Maschinen und Transformatoren gegeben. Dabei wird - ausgehend von den physikalischen Grundlagen über elektromagnetische Felder, dem Induk- tionsgesetz und der Kraftwirkung auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld - dargestellt, wie Energiewandlung von mechanischer in elektrische Energie und umgekehrt möglich ist. Daran anschließend werden der technische Transformator, besonders die Ausprägung als Leistungs- transformator, die Gleichstrommaschine als drehzahlveränderbarer Antrieb, der Asynchronmaschine als der heute gängige Standardantrieb und die Synchronmaschine, besonders als Kraftwerksgenerator zur elektrischen Stromerzeugung erläutert. Ausgeführte Maschinen bis ca. 50 kW Leistung werden im Hörsaal vorgestellt. http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/ew/vorlesun/gde.html">http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/ew/vorlesun/gde.html">http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/ew/vorlesun/gde.html">http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/ew/vorlesun/gde.html">http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/ew/vorlesun/gde.html">http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/ew/vorlesun/gde.html">http://www.tu-darmstadt.de/fb/et/ew/vorlesun/gde.html</hr>
Aufgaben und Lösungen zum Teil Energiewandler</hr>
Beginnend mit dem tief- und dem hochsetzenden Gleichstromsteller wird deren Kombination am Anwendungs- beispiel eines Straßenbahn-Gleichstrom-Antriebes erläutert. Als weit verbreitete Anwendung leistunsgelektronischer Energieumformung wird ein Schaltnetzteil behandelt, wobei detailliert auf die Brücken-Gleich- richter mit kapazitiver Last, auf den Sperrwandler und auf den Mittel- frequenztrafo eingegangen wird. Zur Speisung drehzahlveränderlicher Drehfeldmaschinen wird ein dreiphasiges, in Frequenz und Amplitude frei einstellbares Spannungssystem benutzt. Die Erzeugung dieser Spannungen mittels eines Umrichters mit konstanter Zwischenkreis

Versuchsaufbau demonstriert. Im dritten Teil wird eine Einführung in die Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie gegeben. Im einzelnen werden behandelt: Überblick über die Energieversorgung (Verbundnetz, Spannungsebenen, Energietransport), Erzeugung elektrischer Energie (Erzeugung, Einsatz der Kraftwerke), wirtschaftliche Aspekte der Energieerzeugung und -verteilung (Barwertmethode, Abschreibung, Kostenrechnung), Grundlagen der Netzberechnung (Leistung, Drehstromsystem, Komponentensystem, Kurz- schlußströme, Überschaltungen), Betriebsmittel (Netz, Freileitung, Kabel, Transformator), Schutzmaßnahmen in Niederspannungsnetzen, Einfluß elektrischer und magnetischer Fehler auf den Menschen, zukünf- tige Entwicklungen.

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Zu Teil 1: Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 9. Auflage, Hanser Verlag, München, 1995

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Electrical Power Engineering	Binder	German	5,5	SS
Energietechnik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Electrical Power Engineering	Balzer, Binder, Mu	itschler 18.021	V+Ü	5,5
	Energietechnik				

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites		
		Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics		
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination
			Written	3 hours

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Part 1: "Electric Energy Converters" An introduction to basic principles of electric-mechanic energy conversion is given. The concepts and the applications of electric machines and transformers are discussed. First the basic laws (Faraday's law, Ampere's law, Lorentz's forces, magnetization of iron, permanent magnets) are repeated and their application for energy conversion is shown. Transformation of electric energy into mechanical energy and vice versa is investigated with a simple converter structure. This knowledge is used to explain the features of modern single phase and three phase transformers for locos and power grids, the performance of converter-fed dc machines as speed variable drives and the standard induction machine as lie-fed and inverter-fed multi-purpose motor. The synchronous machine is discussed mainly as generator in power plants for generation of electric energy. Examples of several different electric machines with power up to about 50 kW along with experiments are demonstrated during the lectures. Part 2: "Power Electronics" The part "power electronics" regards basics of switching power converters, which are energy-efficient and enable a high dynamic control. Starting with the Buck and boost converters, the combination (buck/boost converter) is regarded, with the application example of controlling a dc motor tram drive. The switch mode power supply is introduced as another well-known application. Attention is paid to the diode rectifier with capacitive load, the flyback converter, and the medium-frequency transformer. Finally, the generation of a three-phase voltage system with variable frequency and amplitude is regarded, which is

necessary for driving three-phase motors. The appropriate device is a three-phase inverter with constant DC link voltage, which is illustrated with the help of a demonstration setup. Part 3 deals with generation, transfer and distribution of electrical energy.

References/Textbooks: Zu Teil 1: Fischer, R.: Elektrische Maschinen, 9. Auflage, Hanser Verlag, München, 1995

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Allgemeine Informatik	Fürnkranz	Deutsch	10	WS/SS
Introduction to Computer Science for Engineers				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Allgemeine Informatik I Introduction to Computer Science for Engineers I	Fürnkranz	20.009	V+Ü	5
2) Allgemeine Informatik II Introduction to Computer Science for Engineers II	Fürnkranz	20.145	V+Ü	5

Grundlegendes Verständnis der Probleme der Informatik

Einblick in den Aufbau von Computer-Systemen

Objekt-Orientierte Programmierung

Programmieren in Java

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Mod	luls:	Vorausgesetzte Kenntnisse		
Keine				
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
			schriftlich	2 x 2 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Die Allgemeine Informatik I/II wird in erster Linie in das Programmieren mit der Programmiersprache Java einführen. Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Die Folien zur Vorlesung sind verfügbar.

zu Lehrveranstaltung 2) Die Allgemeine Informatik I/II wird in erster Linie in das Programmieren mit der Programmiersprache Java einführen. **Lehr und Lernmaterialien zu 2)** Die Folien zur Vorlesung sind verfügbar.

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Introduction to Computer Science for Engineers	Fürnkranz	German	10	WS/SS
Allgemeine Informatik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Introduction to Computer Science for Engineers I Allgemeine Informatik I	Fürnkranz	20.009	V+Ü	5
2)	Introduction to Computer Science for Engineers II Allgemeine Informatik II	Fürnkranz	20.145	V+Ü	5

Basic Understanding of Computer Science

Introduction to the Architecture of Computer Systems

Object-Oriented Programming

Programming in Java

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites	
		None	
Examination Code	Examiner Code	Type of Examination	Duration of Examination
		written	2 x 2 hours

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Introduction to programming with JAVA

References/Textbooks: Slides accompanying the lecture are available.

Course 2) Introduction to programming with JAVA

References/Textbooks: Slides accompanying the lecture are available.

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Informations- und Kommunikationstechnik	Klein	Deutsch	9,5	WS/SS
Information and Communication Technology				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Logischer Entwurf Logic Design	Eveking	18.299	V+Ü	5,5
Kommunikationstechnik Ia Communication Technology Ia	Klein	18.126	V+Ü	4

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse		
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
			schriftlich	2 x 1,5 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

- **zu Lehrveranstaltung 1)** 1. Grundlagen der booleschen Algebra 2. Logiksynthese 3. Zieltechnologien und Technologieanpassung 4. Arithmetische Schaltkreise 5. Zeitliches Verhalten kombinatorischer Netze 6. Transitionale Systeme 7. Technische Realisierung synchroner Schaltwerke 8. State-Charts 9. Zielarchitekturen fuer Steuerwerke 10. Systeme mit Steuer- und Operationswerk
- **Lehr- und Lernmaterialien zu 1)** R.H. Katz: Contemporary Logic Design B. Eschermann: Funktionaler Entwurf digitaler Schaltungen E. McCluskey: Logic Design Principles
- **zu Lehrveranstaltung 2)** Energie-/Leistungssignale, AKF, KKF, Leistungsdichte, digitale Signalübertragung, zyklostationäre Prozesse Nyquist 1 und 2 Kriteritum, partial response Tiefpass-Bandpass-Transformation weißes Gauß'sches Rauschen orthogonale und antipodale Signale Signalraum Darstellung (sehr kurz) analoge Modulation digitale Modulationsverfahren Euklid'sche Distanz, Bitfehlerwahrscheinlichkeiten Optimaler Empfänger, Korrelationsempfänger, Matched Filter, Maximum Likelihood (ML) Detektor, Maximum a Posteriori (MAP) Detektor gedächtnislosen Kanal, additives weißes Gauß'sches Rauschen (AWGN) Intersymbolinterferenz Vielfachzugriff

Lehr und Lernmaterialien zu 2) gemäß Hinweisen in Lehrveranstaltuing

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Information and Communication Technology	Klein	German	9,5	WS/SS
Informations- und Kommunikationstechnik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Logic Design Logischer Entwurf	Eveking	18299	V+Ü	5,5
2)	Communication Technology Ia Kommunikationstechnik Ia	Klein	18126	V+Ü	4

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites		
Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics			A and B; Mathematics	
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination
			written	2 x 1,5 Stunden

Comments

Content/Syllabus

Course 1) 1. Boolean Algebra 2. Logic synthesis 3. Technology mapping 4. Arithmetic circuits 5. Hazards and races 6. Transition systems 7. Implementation of synchronous circuits 8. State-charts 9. Control-part implementation 10. Cooperation of control- and data-part

References/Textbooks: R.H. Katz: Contemporary Logic Design B. Eschermann: Funktionaler Entwurf digitaler Schaltungen E. McCluskey: Logic Design Principles

Course 2) - energy/power signals, autocorrelation/crosscorrelation function, power density spectrum, digital transmission systems, cyclostationary processes - Nyquist 1 and 2 criterion, partial response - lowpass-bandpass transforms - white Gaussian noise - orthogonal and antipodal signals - vector space concepts - short overview: analog modulation - digital modulation - Euklidean distance, bit error probability - optimum receicer structure, correlation demodulator, matched filter, maximum likelihood (ML) detector, maximum a posteriori probability (MAP) demodulator for memoryless channel, additive white gaussian noise (AWGN) - inter symbol interference - multiple access

References/Textbooks: will be announced in the lecture

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Kommunikationssysteme	Steinmetz	Englisch/Deutsch	11	SS/WS
Communication Systems				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Kommunikationsnetze I Communication Networks I	Steinmetz	18.510	V+Ü	5,5
Kommunikationsnetze II Communication Networks II	Steinmetz	18.504	V+Ü	5,5

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse			
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik			
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
			schriftlich	2 x 2,5 Stunden	

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Funktionsprinzipien: Dienste, Protokolle, Ebenen, i.w. am Beispiel, Internet (z.T. auch OSI) Schichtenmodell Physikalische Übertragungsschicht (nur Grundlagen) Sicherungsschicht (insbes. Flusskontrolle) Netzwerkschicht (insbes. Routing, Adressierung) Netze Lokale Netze: z.B. Ethernet (CSMA/CD), Token Ring, MANs: FDDI, DQDB öffentliche Netze: ISDN, ATM Funknetze Netzübergänge: Bridge, Router, Gateway Protokolle Internet Protokolle (u.a. IP)

Lehr- und Lernmaterialien zu 1)

zu Lehrveranstaltung 2) * Einführung und das ISO-OSI Referenzmodell * Transportschicht (Adressierung, Verbindungen, Flusskontrolle, Dienstgüte)
* Transportprotokolle (UDP, TCP, Ports) * Applikationsschicht (Funktionalität, Session, Datenrepräsentierung, RPC, Corba, .NET) *
Protokolle der Anwendungsschicht (FTP, Telnet, NFS, AFS, DNS,...) * Elektronische Mail (Grundlagen, SMTP, POP3,...) * World Wide Web (Geschichte, HTTP, HTML) * Peer-to-Peer (File Sharing, Processing Sharing, Probleme) * Multimediakommunikation (QoS, IntServ/RSVP, DiffServ, weitere QoS Konzepte, RTP/RTSP, ...) * IP-Telephony (SIP & H.323) * Sicherheit (Einführung, Netzwerksicherheit)

Lehr und Lernmaterialien zu 2) A. S. Tanenbaum: Computer Networks. 3rd Edition, Prentice Hall, 1996 Larry Peterson, Bruce Davie: Computer Networks, Morgan Kaufmann Publishers, 1996 Jean Walrand: Communication Networks: A First Course Aksen Associates Incorporated Publishers, 1991

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Communication Systems	Steinmetz	German/English	11	SS/WS
Kommunikationssyteme				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Communication Networks I Kommunikationsnetze I	Steinmetz	18.510	V+Ü	5,5
2)	Communication Networks II Kommunikationsnetze II	Steinmetz	18.504	V+Ü	5,5

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites		
		Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics		
Examination Code Examiner Code			Type of Examination	Duration of Examination
		1	written	2 x 2,5 Stunden

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Principles of operation: services, protocols, layers Internet (partly OSI) layered model physical layer (basics) data link layer (esp. flow control) network layer (esp. routing, addressing) Networks local area networks (LAN): Ethernet (CSMA/CD), Token Ring metropolitan area networks (MAN): FDDI, DQDB public/wide area networks (WAN): ISDN, ATM Internetworking bridge, router, gateway Protocols Internet protocols

References/Textbooks:

Course 2) * Introduction and reference model * Transport Layer (Addressing, Connections, Flow Control, QoS) * Transport Protocols (UDP, TCP, Ports) * Application Layer (Function, Sessions, Data Representation, RPC, Corba) * Application Layer Protocols (FTP, Telnet, NFS, AFS, DNS, ..) * Electronic Mail (Basics and Principles, SMTP, POP3, ..) * World Wide Web (History, HTTP, HTML) * Peer-to-Peer Principles and Applications (File Sharing, Processing Sharing, Problems) * Multimedia

Communication (QoS, IntServ/RSVP, DiffServ, further QoS Concepts, RTP/RTSP, ...) * IP-Telephony (SIP & H.323) * Security

References/Textbooks: A. S. Tanenbaum: Computer Networks. 3rd Edition, Prentice Hall, 1996 Larry Peterson, Bruce Davie: Computer Networks, Morgan Kaufmann Publishers, 1996 Jean Walrand: Communication Networks: A First Course Aksen Associates Incorporated Publishers, 1991

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Kommunikationstechnik	Klein	Englisch/Deutsch	11	SS/WS
Communication Technology				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
 Mobilkommunikation Mobile Communitations 	Klein	18.541	V+Ü	5,5
Optische nachrichtentechnik I Optical Communications I	Meißner	18.128	V+Ü	5,5

The student should understand the physical background of optical waveguiding, the influence of the properties of materials and waveguides on signal transmission, and the principle of dispersion management for long haul transmission systems.

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse			
		Elektrotechnik und Informationstechnik A; Mathematik I und II			
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
			mündlich	c. 30 min	

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) This lecture covers aspects of mobile communication systems with particular focus on physical layer aspects: - Wireless technology positioning, services, market, standardization - duplex and multiple access techniques, cellular concept - mobile radio channel, deterministic and stochastic description - modulation schemes - code division multiple access (CDMA) - orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) - optimum and suboptimum receiver techniques - link budget - cellular radio capacity and spectrum efficiency - diversity methods - multiple input multiple output (MIMO) systems - power control and handover - architecture of mobile radio systems, e.g. GSM, UMTS and WLAN

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) will be announced in the lecture

zu Lehrveranstaltung 2) This lecture covers the fundamentals and physical aspects of optical transmission with particular focus on the physical layer: - motivation for optical transmission systems - repitition of Maxwell equations - wave equation- plane wave - polarization - Fresnel's law - Jones vector - Stokes vector - Poincare sphere - dielectrica - boundary conditions for electromagnetic waves - reflection - Bragg mirror - Matrix Method - optical filter -Fabry Perot - film wave guides -boundary problem - waveguide dispersion - optical modes - material dispersion -Sellmeier relation - attenuation of standard fibers - step index fiber - wave equation in polar coordinates - solution for step index fiber - hybrid modes - LP -modes - frequency dependence of group velocity - group index - transmission of pulses on fibers - pulse distortion - instantaneous frequency - dispersion compensating fiber - dispersion mangagement - dispersion shifted fiber -dispersion flattened fiber - Er doped optical amplifier - absorption -sponateous emission - stimulated emission - rate equations - three level amplifier - amplified spontaneous emission -

Lehr und Lernmaterialien zu 2) will be announced during the lecture

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Communication Technology	Klein	German/English	11	SS/WS
Kommunikationstechnik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Mobile Communitations Mobilkommunikation	Klein	18.541	V+Ü	5,5
2)	Optical Communications I Optische nachrichtentechnik I	Meißner	18.128	V+Ü	5,5

The student should understand the physical background of optical waveguiding, the influence of the properties of materials and waveguides on signal transmission, and the principle of dispersion management for long haul transmission systems.

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level	evel Prerequisites			
	Elec	Electrical Engineering and Information Technology A; Mathematics I and II		
Examination Code	Examiner Code	Type of Examination	Duration of Examination	
		written	2 x 2 Stunden	

Comments

Content/Syllabus

Course 1) This lecture covers aspects of mobile communication systems with particular focus on physical layer aspects: - Wireless technology positioning, services, market, standardization - duplex and multiple access techniques, cellular concept - mobile radio channel, deterministic and stochastic description - modulation schemes - code division multiple access (CDMA) - orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) - optimum and suboptimum receiver techniques - link budget - cellular radio capacity and spectrum efficiency - diversity methods - multiple input multiple output (MIMO) systems - power control and handover - architecture of mobile radio systems, e.g. GSM, UMTS and WLAN

References/Textbooks: will be announced in the lecture

Course 2) This lecture covers the fundamentals and physical aspects of optical tranmission with particular focus on the physical layer: - motivation for optical transmission systems - repitition of Maxwell equations - wave equation- plane wave - polarization - Fresnel's law - Jones vector - Stokes vector - Poincare sphere - dielectrica - boundary conditions for electromagnetic waves - reflection - Bragg mirror - Matrix Method - optical filter

-Fabry Perot - film wave guides -boundary problem - waveguide dispersion - optical modes - material dispersion - Sellmeier relation - attenuation of standard fibers - step index fiber - wave equation in polar coordinates - solution for step index fiber - hybrid modes - LP -modes - frequency dependence of group velocity - group index - transmission of pulses on fibers - pulse distortion - instantaneous frequency - dispersion compensating fiber - dispersion mangagement - dispersion shifted fiber -dispersion flattened fiber - Er doped optical amplifier - absorption - sponateous emission - stimulated emission - rate equations - three level amplifier - amplified spontaneous emission -

References/Textbooks: will be announced during the lecture

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Mathematik	NN	Deutsch	24	WS/SS/WS
Mathematics				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Mathematik I Mathematics I	NN	04.005	V+Ü	8
2) Mathematik II Mathematics II	NN	04.001	V+Ü	8
3) Mathematik III Mathematics III	NN	04.012	V+Ü	8

Erarbeiten der mathematischen Fähigkeiten zum analytischen Umgang mit technischen und wissenschaftlichen Sachverhalten. Vermittlung der Grundkenntnisse zum Verständnis mathematischer Verfahren in den Ingenieurwissenschaften und zur Anwendung der Verfahren.

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls:	eit des Moduls: Vorausgesetzte Kenntnisse				
Keine					
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
zentral vergebene Nummer der	zentral vergebene Prüfernummer.		schriftlich	4 Stunden	
Prüfung, die Voraussetzung für die	_				
Vergabe der Kreditpunkte ist.					

Erläuterungen

Weitere Bemerkungen über einzelnen LV oder das gesamte Modul.

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) 1. Grundlagen (natürliche Zahlen, vollständige Induktion, reelle Zahlen, Ungleichungen, Vollständigkeitsaxiom, komplexe Zahlen) 2. Folgen und Reihen (Konvergenzkriterien) 3. Reelle Funktionen, Stetigkeit (Funktionen, Abbildungseigenschaften, Polynome, rationale Funktionen, Grenzwerte, Zwischenwertsatz, Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen, Wurzelfunktionen) 4. Differentialrechnung

- (Rechenregeln, Extrema, Umkehrfunktionen, Logarithmus, Potenzfunktion) 5. Integralrechnung (Integrale, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsätze, Partielle Integration, Substitutionsregel, Uneigentliche Integrale) 6. Der Vektorraum Rⁿ (Skalarprodukt, Norm, Vektorprodukt, Gerade und Ebene) 7. Vektorräume (Lineare (Un-)Abhängigkeit, Dimension, Basis) 8. Lineare Abbildung, Matrizen (Dimensionssatz, Rang)
- Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Von Finckenstein/Lehn/Schellhaas/Wegmann: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure. Band I, Teubner Verlag; Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik fuer Ingenieure. Band 1, Teubner Verlag; Endl/Luh: Analysis I, Akademische Verlagsgesellschaft; Luh: Mathematik fuer Naturwissenschaftler, Akademische Verlagsges.; Dirschmid: Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg; Courant: Vorlesungen ueber Differential- und Integralrechnung, Springer Verlag; Hofffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium.
- **zu Lehrveranstaltung 2)** 1. Determinanten, lineare Gleichungssysteme (Cramersche Regel, Gaußscher Algorithmus) 2. Eigenwerte, quadratische Formen (Eigenvektoren, charakteristisches Polynom, Hauptachsentransformation) 3. Funktionenfolgen und –reihen (Konvergenzkriterien, Potenzreihen, Taylorreihen, Fourierreihen) 4. Differentialrechnung im Rⁿ (partielle Ableitungen, Richtungsableitungen, Taylorscher Satz im Rⁿ, Kettenregel) 5. Extrema, inverse und implizite Funktionen (Extrema unter Nebenbedingungen) 6. Kurvenintegrale (Kurven im Rⁿ, Gradientenfelder) 7. Integration im Rⁿ (Satz von Fubini, Transformationsformel, Kugelkoordinaten)
- **Lehr und Lernmaterialien zu 2)** Von Finckenstein, Lehn, Schellhaas, Wegmann: Arbeitsbuch Mathematik für Ingenieure Band I; Burg/Haf/Wille: Mathematik für Ingenieure I, II; Hofffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium.
- zu Lehrveranstaltung 3) 1. Oberflächenintegrale (Flächen, Mannigfaltigkeiten) 2. Integralsätze (div, rot, partielle Integration, Sätze von Green, Gauß, Stokes) 3. Komplexe Funktionen (Differentiation, konforme Abbildungen, komplexe Wegintegrale) 4. Cauchyscher Integralsatz und –formel, 5. Potenzreihen und Laurentreihen, 6. Residuensatz (Residuenkalkül, Anwendungen) 7. Gewöhnliche Differentialgleichungen (Elementare Lösungstechniken, Existenz, Eindeutigkeit) 8. Lineare Differentialgleichungen (Gleichungen n-ter Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Systeme) 9. Approximative Lösungsverfahren 10. Rand- und Eigenwertprobleme 11. Partielle Differentialgleichungen (Klassifikation, spezielle Lösungsverfahren) 12. Laplacetransformation
- Lehr und Lernmaterialien zu 3) Von Finckenstein, Lehn, Schellhas, Wegmann: Arbeitsbuch für Ingenieure II: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Numerik und Statistik, Teubner Verlag Stuttgart; Brauch, Dreyer, Haacke: Mathematik für Ingenieure, Teubner Verlag; Hofmann: Ingenieurmathematik für Studienanfänger Formeln, Aufgaben, Lösungen, Teubner Verlag; Hofffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium.

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Mathematics	NN	German	24	WS/SS/WS
Mathematik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Mathematics I Mathematik I	NN	04.005	V+Ü	8
2)	Mathematics II Mathematik II	NN	04.001	V+Ü	8
3)	Mathematics III Mathematik III	NN	04.012	V+Ü*	8

Aquiring the mathematical abilities necessary for the analytical treatement of technical and scientific problems. Learning the basic knowledge to understand mathematical methods of the engineering sciences and to apply these methods.

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites		
This is the appropriate place to indicate in which		None		
semester and for which course of study the module				
can be used, if necessary multiple po	ossibilities can be			
specified. (optional)				
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination
zentral vergebene Nummer der	zentral vergebene Prüfernummer.		written	4 Stunden
Prüfung, die Voraussetzung für die				
Vergabe der Kreditpunkte ist.				

Comments

Any additional information about the module, e.g. special use of media, pre-requisite for further courses, assessment method, etc.

Content/Syllabus

- Course 1) 1. Foundations (natural numbers, induction, real numbers, inequalities, completeness, complex numbers) 2. Sequences and series (convergence criteria) 3. Real functions, continuity (functions mapping properties, polynomials, rational functions, limits, intermediate value theorem, exponential function, trigonometric functions, root functions) 4. Differential calculus (rules of calculus, extreme values, inverse function, logarithm, general power) 5. Integral calculus (integrals, fundamental theorem of calculus, mean value theorems, partial integration, substitution, improper integrals) 6. The vector space Rⁿ (scalar product, norm, vector product, lines and planes) 7. Vector spaces (linear independence, linear dependence, dimension, basis) 8. Linear mappings, matrices (theorem of dimensions, rank of a matrix).
- References/Textbooks: Von Finckenstein/Lehn/Schellhaas/Wegmann: Arbeitsbuch Mathematik fuer Ingenieure. Band I, Teubner Verlag; Burg/Haf/Wille: Höhere Mathematik fuer Ingenieure. Band 1, Teubner Verlag; Endl/Luh: Analysis I, Akademische Verlagsgesellschaft; Luh: Mathematik fuer Naturwissenschaftler, Akademische Verlagsges.; Dirschmid: Mathematische Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg; Courant: Vorlesungen ueber Differential- und Integralrechnung, Springer Verlag; Hofffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium.
- Course 2) 1. Determinants, systems of linear equations (Cramer's rule, Gauß algorithm) 2. Eigen values, quadratic forms (eigen vectors, characteristic polynomial, transformation to principal axes) 3. Function sequences and series (convergence criteria, power series, Taylor series, Fourier series) 4. Differentiation in Rⁿ, chain rule) 5. Extrema, inverse and implicite functions (extrema under side conditions) 6. Path integrals (paths in Rⁿ, gradient fields) 7. Integration in Rⁿ (Fubini's theorem, transformation formula, spherical coordinates).
- **References/Textbooks:** Von Finckenstein, Lehn, Schellhaas, Wegmann: Arbeitsbuch Mathematik für Ingenieure Band I; Burg/Haf/Wille: Mathematik für Ingenieure I, II; Hofffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium.
- Course 3) 1. Surface integrals (surfaces, manifolds) 2. Integral theorems (div, rot, partial integration, theorems of Green, Gauß, Stokes) 3. Complex functions (differentiation, conformal mappings, complex path integrals) 4. Integral theorem and formula of Cauchy, 5. Power series and Laurent series, 6. Residue theorem (calculus of residues, applications) 7. Ordinary differential equations (elementary solution methods, existence, uniqueness) 8. Linear differential equations (equations of n-th order with constant coefficients, systems) 9. Approximate solutions, 10. Boundary value problems and eigenvalue problems, 11. Partial differential equations (classification, special solutions) 12. Laplace transformation.
- References/Textbooks: Von Finckenstein, Lehn, Schellhas, Wegmann: Arbeitsbuch für Ingenieure II: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Numerik und Statistik, Teubner Verlag Stuttgart; Brauch, Dreyer, Haacke: Mathematik für Ingenieure, Teubner Verlag; Hofmann: Ingenieurmathematik für Studienanfänger Formeln, Aufgaben, Lösungen, Teubner Verlag; Hofffmann/Marx/Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, Pearson Studium.

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Mechatronik	Isermann	Deutsch	9	SS
Mechatronics				

	Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1)	Mechatronische Systeme in der Elektrotechnik und Informationstechnik I Mechatronic Systems in electrical engineering and informat	Isermann ion technology I	18.147	V+Ü	4
2)	Regelungstechnisches Praktikum GWÖ Control Engineering Lab I	Isermann	18.168	P	3
3)	Mess- und Sensortechnik Testing and Measurement in Electromechanics L	Werthschützky	18.260	V+Ü	3

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen; Praktikumsteilnahme erforderlich

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse		
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik; Energietechnik		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
			schriftlich	2 + 2 x 1,5 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Methoden der Modellbildung technischer Prozesse Klassifikation mechanisch-elektronischer Systeme Grundlagen der theoretischen Modellbildung dynamischer Systeme Grundlagen zur Erfassung der Prozessdynamik Bilanzgleichungen; Zustandsgleichungen Modellbildung mechanischer Systeme Modellbildung elektrischer Antriebe Modellbildung des Übertragungsverhaltens von Maschinen Aufbau und Modellbildung von Aktoren Beispiele: Aktive Radaufhängung, pneumatische und hydraulische Stellantriebe, ABS-Bremssystem Lehr- und Lernmaterialien zu 1) - Isermann, R. (1999) "Mechatronische Systeme", Springer Verlag, Berlin

zu Lehrveranstaltung 2) 1. Messung von Frequenzgängen und Übergangsfunktionen 2. Messung und Regelung von Durchflüssen 3. Regelung pneumatischer und hydraulischer Servoantriebe 4. Regelung eines Massenschwingers 5. Lageregelung eines Magnetschwebekörpers 6. Steuerung eines diskreten Transport-Prozesses mit elektropneumatischen Komponenten 7. Speicherprogrammierbare Steuerung einer Verkehrsampel 8. Regelung einer elektrischen Drosselklappe mit einem Mikrocontroller

Lehr und Lernmaterialien zu 2) P

- **zu Lehrveranstaltung 3)** Grundbegriffe und Entwicklungstrends in der elektromechanischen Messtechnik Anwendungsgebiete, Anforderungen und Einsatzbedingungen Signalverarbeitungsstrukturen von Sensoren für mechanische Größen Abgrenzung von Messprinzipien, Messmethoden und Messverfahren von elektromechanischen Sensoren Übertragungs- und Fehlerbeschreibung von Sensoren Messgrößendarstellung und experimentelle Kennwertermittlung von Sensoren ausgewählte Messprinzipien für elektromechanische Sensoren Messverfahren, Konstruktionsprinzipien und Kennwerte elektromechanischer Sensoren: * Beschleunigungssensoren * Kraft- und Wägesensoren * Drehmomentsensoren * Drucksensoren * Durchflusssensoren * Temperatur- und Feuchtesensoren
- **Lehr und Lernmaterialien zu 3)** Elektromechanische Mess- und Sensortechnik Band 1: Grundlagen der elektromechanischen Messtechnik Band 2: Wirkprinzipien von Primärsensoren und Anwendungen Band 3: Grundlagen der analoen und digitalen Sensorsignalverarbeitung

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Mechatronics	Isermann	German	9	SS
Mechatronik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Mechatronic Systems in electrical engineering and information technology I Mechatronische Systeme in der Elektrotechnik und Information	Isermann onstechnik I	18.147	V+Ü	4
2)	Control Engineering Lab I Regelungstechnisches Praktikum GWÖ	Isermann	18.168	P	3
3)	Testing and Measurement in Electromechanics L Mess- und Sensortechnik	Werthschützky	18.260	V+Ü	3

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites			
Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics; El. P Engineering			A and B; Mathematics; El. Power		
Examination Code	Examiner Code	,	Type of Examination	Duration of Examination	
			written	2 + 2 x 1,5 Stunden	

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Introduction in modeling of technical processes, examples Classification of mechanic-electronic systems Fundamentals of dynamic system modeling: Process dynamics Accounting equation, state equation Mechanic systems Electronic drives Machines Actuators Examples:

Active suspension, pneumatic and hydraulic actuator, ABS-Brake-System

References/Textbooks: - Isermann, R. (1999) "Mechatronische Systeme", Springer Verlag, Berlin

Course 2) 1. Measurement of frequency and unit step responses 2. Measurement and control of flows 3. Control of pneumatic and hydraulic servodrives 4. Control of a mass-spring system 5. Position control of a hovring magnetic compound 6. Control of a discrete transport process with electro-pneumatic components 7. Programmable logic controllers Steuerung with application to traffic lights 8. Control of an electric butterfly valve with microcontrollers

References/Textbooks:

- Course 3) Structure of electromechanical sensors Problems of precision measurement Problems of signal processing Errors and characterization of sensors Design of Sensors and performance characteristics * sensors for measuring pressure * sensors für measuring force and torque * sensors for measuring acceleration * sensors for measuring flow * sensors for measuring temperature and humidity
- **References/Textbooks:** Elektromechanische Mess- und Sensortechnik Band 1: Grundlagen der elektromechanischen Messtechnik Band 2: Wirkprinzipien von Primärsensoren und Anwendungen Band 3: Grundlagen der analoen und digitalen Sensorsignalverarbeitung

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Messtechnik	Pfeiffer/Werthschützky	Deutsch	6	SS
Measuring Technology				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte	
Elektrische Messtechnik Electrical Measuiring Techniques	Pfeiffer	18.132	V+Ü	4	
2) Praktikum Elektrotechnik und Information Laboratory Electrical Engineering and In	3	18.061	P	2	

Nach absolvieren der Lehrveranstaltung ist der/die Student/in in der Lage, die erworbenen messtechnischen Grundkenntnisse in entsprechenden Vertiefungsfächern anzuwenden. Des Weiteren sollte er/sie erfolgreich an Experimentalpraktika teilnehmen können.

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen; Praktikumsteilnahme erforderlich

Verwendbarkeit des Moduls	:	Vorausgesetzte Kenntnisse			
		Elektrotechnik und Informationstechnik A; Mathematik I und II			
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
			schriftlich	2 x 2 Stunden	

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Maßeinheiten und Maßsysteme, Fehlerrechnung und Fehlerfortpflanzung, Drehspulmessgeräte,;Messvertärker, Rechenverstärker, Gleichstromkompen- sator, Gleichstrombrücken,;Messwertumformer, Messung nicht-elektrischer Größen, Aufbau und Anwendung;des Oszilloskops, Spannungsteiler und Tastköpfe, Wechselstrommessgeräte,;Leistungsmessung, Messungen im Dreiphasensystem, Wechselstrom-Messbrücken,;Digitale Messschaltungen, Analog-Digital-Wandler, Digitale Messgeräte;

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag; Pfeiffer: Simulation von Messschaltungen; Springer-Verlag

zu Lehrveranstaltung 2) #1 Messen im Zeitbereich an einer IR-Übertragungsstrecke mit Amplitudenmodulation;#2 Messen per FFT im Frequenzbereich an diskreten Filterschaltungen sowie;Messung des menschlichen Pulses;#3 Messen von Kräften und Wegen mit Primärsensoren und analogen Sensorelektroniken ;#4 Reibwertvermessung durch automatisiertes Messen am PC;#5 A und B Automatisierungstechnik mit SPS;

Lehr und Lernmaterialien zu 2) -Skript Elektrische Messtechnik I und II, TU-Darmstadt, Pfeiffer;-Grundgebiete der ET 1 und 2, Oldenbourg, Clausert / Wiesemann;-FFT-Anwendungen, Oldenbourg, Brigham;-Programming Reference Manual, National Instruments, National Instruments; Corporation, 1998;

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Measuring Technology	Pfeiffer/Werthschützky	German	6	SS
Messtechnik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Electrical Measuiring Techniques Elektrische Messtechnik	Pfeiffer	18.132	V+Ü	4
2)	Lab. Electrical Engineering and Information Techology III Praktikum Elektrotechnik und Informationstechnik III	Werthschüzky	18.061	P	2

After absolving this course, the student is able to apply the basic knowledge measurement technologies in additional corresponding continuing courses. Furthermore he/she should be able to attend successfully experimental practical courses.

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites			
		Electrical Engineering and Information Technology A; Mathematics I and II			
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination]	Duration of Examination
			written	2	2 x 2 hours

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Measure Units and Units Systems, Error Calculation, Error Summation, Measuring; Instruments, Measuring Amplifiers, Operational Amplifiers, Servo-Methods,; DC Bridge Circuits, Measuring of Value Transducers, Measuring of non-electric; Quantities, Oscilloscopes, Functional Principles and Applications, Voltage; Dividers and Probes, Measuring Instruments for AC Power Measuring Circuits,; Measuring Systems in 3-Phase-Circuits, AC Bridge Circuits, Digital Measuring; Circuits, A/D-Converter Circuits, Digital Measuring Instruments;

References/Textbooks: Schrüfer: Elektrische Messtechnik; Hanser-Verlag; Pfeiffer: Simulation von Messschaltungen; Springer-Verlag

Course 2) #1 Measurement of signals in time-domain with IR signal transmission line and AM.;#2 Measurement of signals in frequency domain via FFT using discrete filter.;Additionally measurement of the human pulse.;#3 Measurement of forces and rotational movement with primary sensors

and;analog sensor electronic.;#4 Measurement of friction using automated measurement via PC;#5 a,b Control Engineering using SPS (memory programmable control);

References/Textbooks: -Skript Elektrische Messtechnik I und II, TU-Darmstadt, Pfeiffer;-Grundgebiete der ET 1 und 2, Oldenbourg, Clausert / Wiesemann;-FFT-Anwendungen, Oldenbourg, Brigham;-Programming Reference Manual, National Instruments, National Instruments; Corporation, 1998;

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Mikroelektronik	Glesner	Deutsch	9,5	WS/SS
Microelectronis				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte	
Halbleiterbauelemente Microelectronic Devices	Schwalke	18220	V+Ü	4	
Mikroelektronische Schaltungen Microelectronic Systems	Glesner	18124	V+Ü	5,5	

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse			
		Elektrotechnik und Informationstechnik A; Mathematik I und II			
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
			schriftlich	2 x 2 Stunden	

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

- **zu Lehrveranstaltung 1)** 1) Einführung: Halbleiterbauelemente & Mikroelektronik 2) Halbleiter: Materialien, Physik & Technologie 3) PN-Übergang 4) MOS Kapazität 5) Metall-Halbleiterkontakt 6) Feldeffekt Transistor: MOSFET 7) CMOS: Digital Anwendungen 8) MOS-Speicher 9) Bipolar-Transistor 10) Ausblick: Grenzen der Skalierung & SET,...
- **Lehr- und Lernmaterialien zu 1)** 1] Robert F. Pierret: Semiconductor Device Fundamentals, Addison Wesley, 1996 (ISBN: 0-201-54393-1) [2] Roger T. Howe und Charles G. Sodini: Microelectronics an Integrated Approach, Prentice-Hall, 1997 (ISBN: 0-13-588518-3)
- **zu Lehrveranstaltung 2)** 1. Einführung Innovationspotential der Mikroelektronik, Klassifizierung integrierter Schaltungen, zukünftige Entwicklungen, ökonomische Fragen 2. Bauelementmodelle (kurze Einführung) Modellierungsprinzipien, Modelle für MOS-Transistoren, Diode und Bipolartransistor 3. Schaltungssimulation Einsatz von SPICE, Modellparameter 4. Halbleitertechnologie und Layoutbetrachtungen IC-Herstellungsverfahren: MOS-, Bipolar- u. Hybridprozesse 5. Integrierte Grundschaltungen Schalter, aktive

Widerstände; Stromquellen u. -senken, Stromspiegel, Spannungs- und Stromreferenzschaltungen 6. Verstärkerschaltungen Invertierende Verstärker, mehrstufige Verstärker Differenzverstärker, Ausgangsverstärker, Operationsverstärker, Komparatoren 7. Eventuell (je nach zeitlichem Rahmen) werden noch folgende Punkte angesprochen: 8. Gegengekoppelte Oszillatorschaltungen Analyse gegengekoppelter Verstärker, Beispiele 9. Rückkopplungskonzept, Eigenschaften gegengekoppelter Verstärker Verstärker Frequenzgang und Stabilität gegengekoppelter Verstärker Auswirkungen der Gegenkopplung auf Verstärkung und Bandbreite Wurzelortskurven, Amplituden- u. Phasenrand 10. Integrierte digitale Grundschaltungen Einheitliche Beschreibungsparameter Dimensionierung von MOS-Invertern (NMOS,CMOS) Logikgatter, Transmission-Gates, dynamisches Verhalten Kapazitive Belastung, Übersicht über Entwurfsverfahren für Anwendungsspezifische Verzögerungszeiten, Leistungsbetrachtungen 11. Ausblick integrierte Schaltungen

Lehr und Lernmaterialien zu 2) Jaeger, R.: Microelectronic Circuit Design McGraw-Hill, ISBN 0-07-032482-4Geiger, Allen, Strader: VLSI - Design Techniques for analog and digital circuits

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Microelectronis	Glesner	German	9,5	WS/SS
Mikroelektronik				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Microelectronic Devices Halbleiterbauelemente	Schwalke	18.220	V+Ü	4
2)	Microelectronic Systems Mikroelektronische Schaltungen	Glesner	18.124	V+Ü	5,5

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites		
		Electrical Engineering and Information Technology A; Mathematics I and II		
Examination Code Examiner Code		T	Type of Examination	Duration of Examination
		W	vritten	2 x 2 Stunden

Comments

Content/Syllabus

- Course 1) 1) Introduction: Semiconductor Devices & Microelectronic 2) Semiconductor: Materials, Physics & Technology 3) PN-Junction 4) Metal-Oxide-Semiconductor Capacity 5) Schottky Contact 6) MOS-Field-Effect-Transistor (MOSFET) 7) CMOS: Digital Applications 8) MOS-Memory 9) Bipolar-Junction-Transistor 10) Outlook: Scaling Limits & SET, ...
- **References/Textbooks:** 1] Robert F. Pierret: Semiconductor Device Fundamentals, Addison Wesley, 1996 (ISBN: 0-201-54393-1) [2] Roger T. Howe und Charles G. Sodini: Microelectronics an Integrated Approach, Prentice-Hall, 1997 (ISBN: 0-13-588518-3)
- Course 2) 1. Introduction Potential of innovation in microelectronics, classification of integrated circuits, future developments, economical considerations 2. Device Models (short introduction) Modeling principles, models of MOS transistors, diodes and bipolar transistors 3. Cicuit Simulation Simulation with of SPICE, model parameters 4. Semiconductor Technology and Layout Design IC manufacturing: MOS, bipolar- and hybrid processes 5. Basic Building Blocks Switches, active resistors; current sources and sinks, current mirrors Voltage and current reference sources 6. Amplifiers Inverting amplifiers, multistage amplifiers Differential amplifiers, output

amplifiers; operational amplifiers, comparators 7. Oscillators Depending on the time schedule, the following points will be discussed, too: 8. Feedback Amplifiers Feedback concept, Behaviour of feedback amplifiers Analysis of feedback amplifiers, examples 9. Frequency Response and Stability of Feedback Amplifiers Consequences of feedback concerning amplification and bandwidth Bode diagrams, magnitude and phase margin 10. Integrated Digital Circuits Unified description parameters Dimensioning of MOS inverters (NMOS,CMOS) Logic arrays, transmission gates, dynamic behaviour Capacitive load, delay times, power consumption 11. Outlook Overview of Design Methods for Application Specific Integrated Circuits

References/Textbooks: Jaeger, R.: Microelectronic Circuit Design McGraw-Hill, ISBN 0-07-032482-4Geiger, Allen, Strader: VLSI - Design Techniques for analog and digital circuits

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Motoren und Antriebe	Binder	Englisch	9	WS/SS
Motors and Drives		_		

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte	
Elektrische Maschinen und Antriebe II CAD and System Dynamics of Electrical Machines	Binder	18.701	V+Ü	5	
2) Motoren-Entwicklung in der Antriebstechnik Motor-Development for electrical drive systems	Binder	18.703	V+Ü	4	
		0		0	

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Mod	uls:	Vorausgesetzte Kenntnisse			
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik; Energietechnik			
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
			schriftlich/mündlich	$1.5 + 2 \times 0.5$ Stunden	

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

- **zu Lehrveranstaltung 1)** Design of power transformers and cage-rotor and wound-rotor induction machines: Calculation of forces, torque, losses, efficiency, cooling and temperature rise. Transient machine performance of converter-fed dc machines and line-fed and inverter-fed ac machines. Theory is illustrated by examples: Sudden short circuit, load step, run up. For control design transfer functions of machines are derived. In the exercise lessons demonstration examples of power transformer and induction motor design are given. The students design one induction machine in small groups by themselves. Transient performance calculation is trained by using Laplace-Transformation and MATLAB.
- Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Leonhard, W.: Control of electrical drives, Springer, 1996 Fitzgerald, A.; Kingsley, C.: Kusko, A.: Electric machinery, McGraw-Hill, 1971 McPherson, G.: An Introduction to Electrical Machines and Transformers, Wiley, 1981 Say, M.: Alternating Current Machines, Wiley, 1983 Say, M.; Taylor, E.: Direct Current Machines, Pitman, 1983 Vas, P.: Vector

control of ac machines, Oxford Univ. Press, 1990 Novotny, D,; Lipo, T.: Vector control and dynamics of ac drives, 1996

Clarendon,

- **zu Lehrveranstaltung 2)** Es werden aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet elektrischer Motoren und Antriebe ausführlich behandelt: netz- und umrichtergespeiste Ein- und Mehrphasen-Asynchronmaschinen, permanenterregte Synchronmaschinen als Servoantriebe und mit Dämpferkäfig, synchrone Reluktanzmaschinen, geschaltete Reluktanzmaschinen, Transversalflußmaschinen, elektrisch und permanentmagnet-erregte Gleichstrommaschinen. Wechslewirkung Motor- Umrichter (Spannungsspitzen, Lagerströme). Neue Technologien, Prototyp- erprobung, Gebertechnik, Magnettechnik.
- Lehr und Lernmaterialien zu 2) Hendershot, J.R.; Miller, T.J.E.: Design of brushless permanent-magnet motors, Clarendon Press, Oxford, 1994 Falk, K.: Der Drehstrommotor ein Lexikon für die Praxis, VDE-Verlag, Offenbach, 1997 Miller, T.J.E.: Switched Reluctance Motors and their control, Clarendon Press, Oxford, 1993

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Motors and Drives	Binder	English	9	WS/SS
Motoren und Antriebe				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	CAD and System Dynamics of Electrical Machines Elektrische Maschinen und Antriebe II	Binder	18.701	V+Ü	5
2)	Motor-Development for electrical drive systems Motoren-Entwicklung in der Antriebstechnik	Binder	18.703	V+Ü	4

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites		
		Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics; El. Power Engineering		
Examination Code	Examiner Code	Type of Examination	Duration of Examination	
		written/oral	$1.5 + 2 \times 0.5$ Stunden	

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Design of power transformers and cage-rotor and wound-rotor induction machines: Calculation of forces, torque, losses, efficiency, cooling and temperature rise. Transient machine performance of converter-fed dc machines and line-fed and inverter-fed ac machines. Theory is illustrated by examples: Sudden short circuit, load step, run up. For control design transfer functions of machines are derived. In the exercise lessons demonstration examples of power transformer and induction motor design are given. The students design one induction machine in small groups by themselves. Transient performance calculation is trained by using Laplace-Transformation and MATLAB.

References/Textbooks: Leonhard, W.: Control of electrical drives, Springer, 1996 Fitzgerald, A.; Kingsley, C.: Kusko, A.: Electric machinery, McGraw-Hill, 1971 McPherson, G.: An Introduction to Electrical Machines and Transformers, Wiley, 1981 Say, M.: Alternating Current Machines, Wiley, 1983 Say, M.; Taylor, E.: Direct Current Machines, Pitman, 1983 Vas, P.: Vector control of ac machines, Oxford Univ. Press, 1990 Novotny, D.; Lipo, T.: Vector control and dynamics of ac drives, Clarendon, 1996

- Course 2) Development of modern drives systems such as inverter-fed induction machines, permanent magnet synchronous and dc machines, "brushless" dc, synchronous and switched reluctance drives as well as transversal flux machines and modular synchronous motors are discussed in detail. Inter- action between inverter and motor such as additional voltage spikes and bearing currents are explained. New bearing concepts for high speed, prototype measurements and sensing techniques are highlighted.
- References/Textbooks: Hendershot, J.R.; Miller, T.J.E.: Design of brushless permanent-magnet motors, Clarendon Press, Oxford, 1994 Falk, K.: Der Drehstrommotor ein Lexikon für die Praxis, VDE-Verlag, Offenbach, 1997 Miller, T.J.E.: Switched Reluctance Motors and their control, Clarendon Press, Oxford, 1993

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Nachrichtentechnik	Jakoby	Deutsch	8,5	SS
Telecommunication				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1) Nachrichtentechnik Telecommunication	Jakoby	18.031	V+Ü	5,5
2) Nachrichtentechnisches Praktikuim A	Jakoby	18.208	P	3

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Modu	ıls:	Vorausgesetzte Kenntnisse			
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik			
Prüfungscode	Prüfercode	For	n der Prüfung	Ι	Dauer der Prüfung
		schr	ftlich	2	2 x 2 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Block 1: Nach einer Einführung in die Informations- und Kommunikationstechnik (Kap. 1), in der u.a. auf Signale als Träger der Information, Klassifizierung elektrischer Signale und Elemente der Informationsübertragung eingegangen wird, liegt der erste Schwerpunkt der Vorlesung auf der Pegelrechnung (Kap. 2). Dabei werden sowohl leitungsgebundene als auch drahtlose Übertragung mit Grundlagen der Antennenabstrahlung behandelt. Die erlernten Grundlagen werden abschließend für unterschiedliche Anwendungen, z.B. für ein TV-Satellitenempfangssystem betrachtet. Block 2: Kap. 3 beinhaltet Signalverzerrungen und Störungen, insbesondere thermisches Rauschen. Hierbei werden rauschende Zweitore und ihre Kettenschaltung, verlustbehaftete Netzwerke, die Antennen-Rauschtemperatur sowie die Auswirkungen auf analoge und digitale Signale behandelt. Dieser Block schließt mit einer grundlegenden informationstheoretischen Betrachtung und mit der Kanalkapazität eines gestörten Kanals ab. Im nachfolgenden Kap. 4 werden einige grundlegende Verfahren zur störungsarmen Signalübertragung vorgestellt. Block 3: Kap. 5 beinhaltet eine Einführung in die analoge Modulation eines Pulsträgers (Pulsamplituden- Pulsdauer- und Pulswinkelmodulation), bei der die ideale, aber auch die reale Signalabtastung im Vordergrund steht. Sie wird

in Kap. 6 auf die digitale Modulation im Basisband anhand der Pulscodemodulation (PCM) erweitert. Schwerpunkt ist die Quantisierung und die Analog-Digital-Umsetzung. Neben der erforderlichen Bandbreite erfolgt die Bestimmung der Bitfehlerwahrscheinlichkeit und der Fehlerwahrscheinlichkeit des PCM-Codewortes. Daran schließt sich PCM-Zeitmultiplex mit zentraler und getrennter Codierung an. Block 4: Kap. 7 behandelt die Grundlagen der Multiplex- und RF-Modulationsverfahren und der hierzu erforderlichen Techniken wie Frequenzumsetzung, -vervielfachung und Mischung. Abschließend werden unterschiedliche Empfängerprinzipien, die Spiegelfrequenzproblematik beim Überlagerungsempfänger und exemplarisch amplitudenmodulierte Signale erläutert. Die digitale Modulation eines harmonischen Trägers (Kap. 8) bildet die Basis zum Verständnis einer intersymbolinterferenzfreien bandbegrenzten Übertragung, signalangepassten Filterung und der binären Umtastung eines sinusförmigen Trägers in Amplitude (ASK), Phase (PSK) oder Frequenz (FSK). Daraus wird die höherstufige Phasenumtastung (M-PSK, M-QAM) abgeleitet. Ein kurzer Ausblick auf die Funktionsweise der Kanalcodierung und des Interleavings komplettiert die Vorlesung (Kap. 9). Zur Demonstration und Verstärkung der Vorlesungsinhalte werden einige kleine Versuche vorgeführt.

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig, 1998. [Mey] Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg, 1999 [Stan] Stanski, B.: Kommunikationstechnik. [Kam]

zu Lehrveranstaltung 2) Lehr und Lernmaterialien zu 2)

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Telecommunication	Jakoby	German	8,5	SS
Nachrichtentechnik	_			

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Telecommunication Nachrichtentechnik	Jakoby	18.031	V+Ü	5,5
2)	Communication Lab A Nachrichtentechnisches Praktikuim A	Jakoby	18.208	P	3

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level		Prerequisites		
		Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics		
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination
			written	2 x 2 Stunden

Comments

Content/Syllabus

Course 1) Part 1: Chap. 1 will be a brief introduction in "Electrical Information- and Communication Engineering", presenting signals as carrier of information, classifying electrical signals and describing elements of communication systems. Then, Chap. 2 introduces various line-conducted and wireless transmission media, power budget calculations for both media types, basics of antenna radiation and parameters etc., which will be emphasized by application examples like TV-satellite reception and mobile communication channels. Part 2: Chap. 3 is focused on signal distortions and interferences, especially thermal noise, considering noisy two-port devices and its concatenations, lossy networks, antenna noise temperature and the impact of noise on analog and digital signals. This chap. ends with basics of information theory and channel capacity for AWGN-channels. In contrast, chap 4 deals with noise-reduction and distortion-compensation methods. Part 3: Chap. 5 introduces sampling of band-limited signals and analog modulation of a pulse carrier (pulse-amplitude- pulse-duration- and pulse-angle-modulation), which will be extended on digital modulation in the baseband by means of pulse-code modulation (PCM), focusing on signal quantizing, analog-digital conversion, minimum bandwidth, bit error rate and error probability of a PCM word. At least, PCM-time-division multiplex and –systems will

be discussed. Part 4: Chap. 7 deals with fundamentals of multiplex- and RF-modulation schemes as well as with frequency conversion, frequency multiplication and mixing strategies. Then, receiver principles and image frequency problems of heterodyne-receivers as well as amplitude modulation of a sinus carrier will close this chapter. Chap. 8 introduces digital modulation of a harmonic carrier, including band-limited inter-symbol interference-free transmission, matched filtering and binary shift keying of a sinusoidal carrier in amplitude (ASK), phase (PSK) or frequency (FSK). From this follows higher-order modulation schemes like M-PSK or M-QAM. A brief outlook on the functionality of channel coding and interleaving in chap. 9 will end up the lecture

References/Textbooks: Pehl, E.: Digitale und analoge Nachrichtenübertragung, Hüthig, 1998. [Mey] Meyer, Martin: Kommunikationstechnik, Vieweg, 1999 [Stan] Stanski, B.: Kommunikationstechnik. [Kam]

Course 2)

References/Textbooks:

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Physikalische Grundlagen	Benner	Deutsch	8	SS
Physical Basics				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1) Physik	Benner	05.005	V+Ü	8
Introductory Physics				

Qualifikationsziele und Kompetenzen: Die Studenten

- kennen grundlegenden Begriffe, experimentelle Methoden und theoretischen Konzepte der klassischen und modernen Physik,
- können physikalische Denkweisen (Symmetrien, Analogien zwischen unterschiedlichen Phänomenen) nachvollziehen, verstehen und einordnen,
- können diese Grundkenntnisse auf konkrete Problemstellungen anwenden, selbständig Lösungsansätze entwickeln und sie quantitativ durchführen,
- können mit diesen Grundkenntnissen Naturphänomene und technische Anwendungen erklären.

Studienleistungen: Besuch der Vorlesung und aktive Mitarbeit in den Übungen unbedingt empfohlen Verwendbarkeit des Moduls: Vorausgesetzte Kenntnisse Prüfungscode Prüfercode Form der Prüfung schriftlich Dauer der Prüfung 3 Stunden

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

- **zu Lehrveranstaltung 1)** Schwingungen und Wellen treten in allen Bereichen der klassischen und der modernen Physik auf. Sie bilden den roten Faden, um Methoden und Denkweisen der Physik anhand ausgewählter Beispiele und zahlreicher Demonstrationsexperimente vorzustellen:
 - Physikalische Messgrößen (Def. der SI-Grundgrößen, moderne Messverfahren)
 - Schwingungen und Wellen (freie und erzwungene Schwingungen, Spektrum, nichtlineare Schwingungen, laufende und stehende Wellen, Brechung, Beugung, Interferenz, Wellenausbreitung in Ebene und Raum, Dopplereffekt, Dispersion, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit)
 - Elektrizität und Magnetismus (Mechanismen der elektr. Leitung, Materie im elektrischen und magnetischen Feld, Hertzscher Dipol)
 - Optik (Wellenoptik, Quantenoptik, Laser, Welle-Teilchen-Dualismus)
 - Atombau und Quantentheorie (Materiewellen, Schrödinger-Gleichung)

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) z.B. D. Meschede, 'Gerthsen: Physik', Springer;- E. Hering, R. Martin und M.Stohrer, 'Physik für Ingenieure', Springer;- H. Paus, 'Physik in Experimenten und Beispielen', Hanser;

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Physical Basics	Benner	German	8	SS
Physikalische Grundlagen				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Introductory Physics	Benner	05.005	V+Ü	8
	Physik				

Learning Outcomes, Acquired competence The students

- know basic definitions, experimental methods and theoretical concepts of classical and modern physics,
- can follow, understand and classify the specific way of thinking in physics (looking for conservation laws, symmetries, analogies etc.),
- can apply the acquired basic knowledge to specific problems and develop solutions on their own,
- can explain natural phenomena as well as technical applications.

Auxiliary Studies

attendance of lectures and active participation in exercises strongly recommended

Module Level		Prerequisites		
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination
			written	3 hours

Comments

Content/Syllabus

Course 1) We will discuss principles and methods of physics on selected examples

References/Textbooks: e.g. D. Meschede, 'Gerthsen: Physik', Springer;- E. Hering, R. Martin und M.Stohrer, 'Physik für Ingenieure', Springer;- H. Paus, 'Physik in Experimenten und Beispielen', Hanser;

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Rechnersysteme	Eveking	Deutsch	10,5	SS/WS
Computer Systems				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Rechnersysteme I Computer Systems I	Eveking	18.109	V+Ü	5,5
2) Rechnersysteme II Computer Systems II	Eveking	18.303	V+Ü	5

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls: Vorausgesetzte Kenntnisse					
		Elektrotechnik und Informationstechnik A und B; Mathematik			
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
			schriftlich/mündlich	1,5 +0,5 Stunden	

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

- **zu Lehrveranstaltung 1)** 1. Einfuehrung 2. Leistungsmasse und Befehlssatzklassen 3. Prozessorverhalten und -Struktur 4. Scheduling 5. Bindung 6. Pipelining allgemeine Grundlagen 7. Steuerwerke 8. Pipelining von Prozessoren 9. Parallelsimus auf Befehlsebene 10. IEEE 754 FP Standard 11. Speicher 12. Busse 13. Multiprozessoren und -computer 14. Kommunikation
- **Lehr- und Lernmaterialien zu 1)** Hennessy/Patterson: Computer architecture a quantitative approach, 2nd edition_, 1996, Morgan Kaufmann Giovanni De Micheli: Synthesis and optimization of digital circuits, 1994, McGraw-Hill
- **zu Lehrveranstaltung 2)** In der Vorlesung werden verschiedene Themen aus dem Bereich "Entwurf eingebetteter Systeme" behandelt 1. Entwurf eingebetteter Systeme mit ESTEREL 2. SART (Structured Analysis of Real-Time Systems) 3. RMA+S (Rate Monotonic Analysis and Scheduling)

Lehr und Lernmaterialien zu 2) Berry: The Esterel Language Primer; Hatley/Pirbhai: Strategies for real-time system specification; Klein et al.: A practitioner's handbook for real-time analysis

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Computer Systems	Eveking	German	10,5	SS/WS
Rechnersysteme				

(Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
	Computer Systems I Rechnersysteme I	Eveking	18.109	V+Ü	5,5
	Computer Systems II Rechnersysteme II	Eveking	18.303	V+Ü	5

Learning Outcomes, Acquired competence

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises recommended

Module Level Prerequisites				
		Electrical Engineering and Information Technology A and B; Mathematics		
Examination Code Examiner Code		Type of Exam	ination	Duration of Examination
		written/oral		1,5 +0,5 Stunden

Comments

Content/Syllabus

- **Course 1)** 1. Introduction 2. Performance and instruction sets 3. Behavioral and structural views 4. Scheduling 5. Allocation 6. Basic pipelining principles 7. Controller design 8. Pipelined processors 9. Instruction level parallelism 10. IEEE 754 FP standard 11. Memory organization 12. Interconnections and busses 13. Multiprocessors and multicomputers 14. Communication
- **References/Textbooks:** Hennessy/Patterson: Computer architecture a quantitative approach, 2nd edition_, 1996, Morgan Kaufmann Giovanni De Micheli: Synthesis and optimization of digital circuits, 1994, McGraw-Hill
- Course 2) In this lecture, various topics of embedded system design are discussed: 1. Embedded system design using ESTEREL 2. SART (Structured Analysis of Real-Time Systems) 3. RMA+S (Rate Monotonic Analysis and Scheduling)
- **References/Textbooks:** Berry: The Esterel Language Primer; Hatley/Pirbhai: Strategies for real-time system specification; Klein et al.: A practitioner's handbook for real-time analysis

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Software-Engineering	Schürr	Deutsch	11	SS/WS
Software Engineering				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
Software-Analyse und -Design Software Analysis and Design	Schürr	18.192	V+Ü	5,5
2) Software-Wartung und -Evolution Software Maintenance and Evolution	Schürr	18.174	V+Ü	5,5

Die beiden Lehrveranstaltungen vermitteln an praktischen Beispielen und durchgängigen Fallstudien grundlegende Software-Engineering-Techniken. Nach der ersten Lehrveranstaltung sollte ein Studierender in der Lage sein, die Anforderungen an ein Software-System systematisch zu erfassen und in Form von Modellen präzise zu dokumentieren sowie das Design eines gegebenen Software-Systems zu verstehen. Nach der zweiten Lehrveranstaltung sollte ein Studierender in der Lage sein, die im Rahmen der Softwarewartung und –pflege eines größeren Systems anfallenden Tätigkeiten durchzuführen. Besonderer Augenmerk wird dabei auf Auswahl und Einsatz von Werkzeugen sowie Arbeit im Team gelegt.

Studienleistungen:

Besuch der Vorlesung und Mitarbeit in Übungen unbedingt empfohlen

Verwendbarkeit des Moduls: Vorausgesetzte Kenntnisse				
		Für 1): Allgemeine Informatik, Software-Praktikum; Für 2) zusätzlich: C/C++ Kenntnisse		
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfu	ng	Dauer der Prüfung
		schriftlich		2 x 90 Minuten

		•
Erlauterungen		
211000001001000		•

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen – Software-Engineering:

zu Lehrveranstaltung 1)

Die Lehrveranstaltung ist eine Einführung in das gesamte Feld der *Softwaretechnik*. Alle Hauptthemen des IEEE "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge" werden in unterschiedlicher Ausführlichkeit angesprochen. Die Lehrveranstaltung legt dabei den Schwerpunkt auf die Definition von Anforderungen (Requirements Engineering, Software-Analyse) und den Entwurf von Softwaresystemen (Software-Design). Als Modellierungssprache wird dabei UML (2.0) verwendet. Qualititässicherungsmaßnahmen und Projektmanagementaktivitäten werden kurz gestreift und in weiterführenden Lehrveranstaltungen vertieft. Grundlegende objektorientierte Programmierkenntnisse (in Java) werden vorausgesetzt.

Lehr- und Lernmaterialien zu 1)

http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se i/index.html

zu Lehrveranstaltung 2)

Die Lehrveranstaltung behandelt Teilthemen der *Softwaretechnik*, welche sich mit der Pflege und Weiterentwicklung bereits existierender "älterer" Software (legacy software) beschäftigen. Dabei werden diejenigen Hauptthemen des IEEE "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge" vertieft, die in der vorangehenden Lehrveranstaltung des Moduls nur kurz angesprochen werden. Das Schwergewicht wird dabei auf folgende Punkte gelegt: Softwarewartung und Reengineering, Konfigurationsmanagement, statische Programmanalysen und Metriken "dynamische Programmanalysen und Laufzeittests sowie Programmtransformationen. Grundlegende Programmierkenntnisse in C und C++ werden vorausgesetzt und können in einem Blockpraktikum vor Vorlesungsbeginn erworben werden.

Lehr und Lernmaterialien zu 2)

http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se ii/index.html

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Software-Engineering	Schürr	German	11	SS/WS
Software-Engineering				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Software Analysis and Design Software-Analyse und -Design	Schürr	18.192	V+Ü	5,5
2)	Software Maintenance and Evolution Software-Wartung und -Evolution	Schürr	18.174	V+Ü	5,5

Learning Outcomes, Acquired competence

Each of the two courses uses a single running example to teach basic software engineering techniques in a practice-oriented style. After attendance of the first lecture a student should be able to reveal and document the requirements for a software system using a model-driven approach. Furthermore, basic capabilities for understanding the design (architecture) of a software system should have been acquired, too. After attendance of the second lecture a student be familiar with all activities needed to maintain and evolve a software system of considerable size. Main emphasis is laid on selection and usage of CASE tool as well as working in teams.

Auxiliary Studies

attendance of lectures and exercises urgently recommended

Module Level	Pre	Prerequisites		
	For	For 1): Introduction to Computer Science for Engineers, Software Lab; For 2: C /C++ Lab		
Examination Code	Examiner Code	Type of Examination	Duration of Examination	
		written	2 x 90 minutes	

Comments		
Commicus		

Content/Syllabus

Course 1)

The lecture is an introduction to the principles of software engineering. All major topics of the IEEE Guide to the Software Engineering Knowledge of Body are addressed with varying depth. A main emphasis is laid on requirements elicitation techniques (software analysis) and design of software architectures (software design). A model-driven development approach based on UML 2.0 is used. Quality management as well as software project management activities are briefly addressed, but discussed in more detail in other lectures. Basic knowledge of an object-oriented programming language (Java) is required.

References/Textbooks:

http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se_i/index.html

Course 2)

The lectures covers those areas of the software engineering body of knowledge which are not addressed by the preceding lecture and which are related to maintenance and evolution of an "elder" software system (so-called legacy software). The main topics of interest are: software maintenance and reengineering, configuration management, static programme analysis and metrics, dynamic programme analysis and runtime testing as well as programme transformations.

References/Textbooks:

http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/se ii/index.html

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Softwarepraktikum	Schürr	Deutsch	3	WS
Software Lab				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1) Softwarepraktikum	Schürr	18.183	P	3
Software Lab				

In Allgemeiner Informatik erworbene Programmierkenntnisse (objektorientierte Programmierung mit Java) sollen vertieft werden. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Programmerstellung im Team und Wiederverwendung vorgegebener Softwarekomponenten. Ein im weiteren Verlauf des Studiums einsetzbarer einfacher Softwareentwicklungsprozess wird vermittelt; der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Erwerb von Fähigkeiten in den Bereichen Software-Konstruktion, -Dokumentation und –Test.

Studienleistungen:

Teilnahme an allen Veranstaltungen und Abgabe aller Praktikumsaufgaben ist erforderlich

Verwendbarkeit des Moduls	s: Vora	Vorausgesetzte Kenntnisse			
	Allg	Allgemeine Informatik			
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung	Dauer der Prüfung		
		schriftlich	1 Stunde		

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Basierend auf einem Simulationsspiel wird ein logistischer Produktionsablauf (Herstellung von Bier) durch ein selbst zu entwickelndes Programm gesteuert. Hierbei werden zunächst einzelne logistische Teilprobleme unter Verwendung verschiedener Algorithmen gelöst und am Ende zu einem kompletten System zusammengefügt. In einem abschließenden Wettbewerb wird die beste Lösung prämiert. Als Ausgangspunkt stehen die Ergebnisse eines typischen Requirements-Engineering-Prozesses und ein High-Level-Design des zu erstellenden Systems als Framework zur Verfügung. Dabei werden folgende Software-Engineering-Themengebiete abgedeckt: XP als Software-Engineering-Prozess, Regressionstestverfahren am Beispiel JUnit, Einsatz von Codierungsrichtlinien, Dokumentation von Software (mit Klassendiagrammen und JavaDoc), Einsatz einer integrierten Programmierumgebung/Case-Tool (TogetherSolo) und Einsatz geeigneter Algorithmen und Datenstrukturen.

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/index.html

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
Software Lab	Schürr	German	3	WS
Softwarepraktikum				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	Software Lab	Schürr	18183	P	3
	Softwarepraktikum				

Learning Outcomes, Acquired Competence:

Basic programming acquired in "Introduction to Computer Science" are reinforced and extended (object-oriented programming with Java). A main emphasis is laid on team programming activities and reuse of software components. Students learn to apply a simple software development process which can be used later on, when they write their bachelor thesis. Hands-on training focuses on software construction, documentation, and testing capabilities.

Auxiliary Studies

attendance of all sessions required; participation in lab exercises and delivery of home-work is mandatory

Module Level		Prerequisites			
		Introduction to Computer Science for Engineers			
Examination Code	Examiner Code	Tyl	pe of Examination	Duration of Examination	
		wri	itten	1 hour	

Comments

Content/Syllabus

Course 1) The goal of the Software Lab is to develop a game algorithm that simulates the logistic production flow of brewing beer. The students have to implement given algorithms to solve specific logistic problems. At the end of the lab these solutions have to be integrated into a framework for the simulation game. There will be a closing contest to select the team with the best solution. The starting point for the lab is the output of a typical requirements engineering process and a high-level design of the system in the form of a framework. The lab covers the following software engineering topics: XP as a software engineering process, regression testing with JUnit, working with coding rules (style guides), documentation of software (with class diagrams and JavaDoc), usage of integrated programming environments/CASE tools (TogetherSolo) und selection of appropriate algorithms and data structures.

References/Textbooks: http://www.es.tu-darmstadt.de/lehre/sp/index.html

Ausführungsbestimmungen zur APB

Seite 1a



VERANSTALTUNG	Тур	Credits	Modul	Bereich
Didaktische Aspekte der Elektrotechnik undIinformationstechnik	V2.5	5	Fachdidaktik	Bachelor
				T
Dozent	Sprache	Angebotsturnus		Empfohlenes Semester
Faber	Deutsch	jedes Wintersemester		5
	Tomiro 4 o 4 o 41 d			
Vorausgesetzte Kenntnisse	ETiT 1-3, Informatik 1			
Literatur	,	ctik – Arbeitsmaterialien zur I		4. Aufl. 2001
	, ,	Mensch Flugzeug, Rossdorf,	1982	
	Westermann: Katalog,	Berufliche Bildung,		
	Institut der deutschen V	Wirtschaft: Beiträge zur Gesel	lschafts- und Bildungsp	oolitik 121
				1
FACHPRÜFUNG				
		Prüfungsform	Prüfungsdauer	
		mündlich	1 Stunde	
LEHRINHALTE / PRÜFUNGSANFORDEI	RUNGEN			
1. Berufsfelder, Berufsschneidungen, ET- und l	T-Berufe, Hybridberufe			
2. Lehrinhalte der beruflichen Ausbildung				
3. Methoden zur Vermittluing von Grundlagenv	wissen im ET- und im IT-Be	ereich		
4. Demonstration technsicher Sachverhalte im				
1. Demonstration technisioner Sacrivernate ini				
ELEKTRONISCHES LEHRMATERIAL				
Folien, CD-ROM				

Modulbeschreibungen

Erziehungswissenschaften Berufspädagogik (B. Ed. – GtB)

Fachbereich 3

Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung (Erziehungswissenschaft)

Titel des Moduls	Modul P1: Grundlagen der Berufspädagogik	
Modulkoordinator	Alle Professoren/innen der Berufspädagogik	
Sprache	Deutsch	
Spruene	Beatter	
Lehrveranstaltungen		Dozenten
	V: Einführung und Geschichte der	Rützel
	Berufspädagogik	Münk
		Paul-
		Kohlhoff
	PS: Wiss. Arbeiten und Grundlagen der	Wiss.
	Berufspädagogik	Mitarbeiter/
		innen
	PS: Recht/Organisation/Bildungssysteme	wechselnd
LV-Code	XXX	
Lehrformen	Vorlesung und Proseminare	
Credit Points	9	
Dauer und Angebotsturnus	2 Semester, Beginn 1. (WS)	
Modulinhalte /	Grundlegende Einführung in die	
Prüfungsanforderungen	Berufspädagogik	
5. 5. 6 . 5. 5. 5. 5. 6. 6.	Historische Einordnung der Entwicklung der	
	Disziplin	
	Grundlagen der rechtlichen und	
	organisatorischen Gestaltung der	
	Berufsbildung	
	 Studienaufbau und Studienorganisation 	
	Techniken wissenschaftlichen Arbeitens	
Qualifikationsziele und		
	Kenntnis und Anwendung wissenschaftlicher Anheitenschaftlicher	
Kompetenzen	Arbeitsmethoden	
	Kenntnis berufspädagogischer Konzepte und Lukalta	
	Inhalte	
	Reflexion berufspädagogischer The second seco	
	Theorieansätze	
	Darstellung eigener Rechercheergebnisse und	
	Einschätzung ihrer fachlichen und	
	überfachlichen Bedeutung	
Studienleistungen	3 CP für die Vor- und Nachbereitung der	
	Vorlesung mit Abschluss einer Klausur	
	3 CP für die Vor- und Nachbereitung der	
	Proseminare (Bearbeitung von, Referat,	
	schriftliche Ausarbeitung)	
Arbeitsaufwand	270 Stunden	
Verwendbarkeit des	(Lehramt an beruflichen Schulen / BA Bildung	
Moduls	und Arbeit)	
Voraussetzungen	Zulassung zum Studium für das Lehramt an	
	Berufsschulen (Ausbildung/Praktikum)	

Lernmaterial	Handapparat (Bibliothek), Übungs- und	
	Aufgabenblätter	
Prüfungscode	XXX	
Prüfercode	XXX	
Form der Prüfung	Keine Modulabschlussprüfung, sondern kumulativ	
Dauer der Prüfung		
Erläuterungen		

Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung (Erziehungswissenschaft)

Titel des Moduls	Modul P2: Lehren und Lernen in der berufliche	n Bildung
Modulkoordinator	Rützel	
Sprache	Deutsch	
Lehrveranstaltungen	VL: Didaktik / Methodik	Dozenten Rützel Münk
	PS: Methoden der beruflichen Bildung	wechselnd
LV-Code	XXX	
Lehrformen	Vorlesung und Proseminar	
Credit Points	6	
Dauer und Angebotsturnus	3. (WS) bis 4. (SS)	
Modulinhalte / Prüfungsanforderungen	 Grundlegende Einführung in didaktischer Modelle Theoretische Ansätze in der didaktischen und methodischen Fachdisziplin 	
	 Zusammenhang vom Didaktik und Methodik Die besonderen Anforderung didaktischer Entscheidungen für die berufliche Bildung 	
Qualifikationsziele und Kompetenzen	 Kenntnisse der wichtigsten didaktischen Modelle Reflexionsfähigkeit über den Zusammenhang von Methodik und Didaktik Entwicklung von Methodenkompetenz für die berufliche Bildung an unterschiedlichen Lernorten Begründung für didaktische Entscheidungen 	
Studienleistungen	3 CP für die Vor- und Nachbereitung der Vorlesung mit Abschluss einer Klausur 3 CP für die Vor- und Nachbereitung des Proseminars (Bearbeitung eines Referats,	
A whoitgoufwo d	schriftliche Ausarbeitung)	
Arbeitsaufwand Verwendherkeit des	(Labrant on hamiliahan Sahulan / P.A. Bildung	
Verwendbarkeit des Moduls	(Lehramt an beruflichen Schulen / BA Bildung	
	und Arbeit) Creditpoints aus dem Pflichtmodul 1.	
Voraussetzungen Lernmaterial	Handapparat (Bibliothek), Übungs- und Aufgabenblätter	
Prüfungscode	XXX	
Prüfercode	XXX	
Form der Prüfung	Keine Modulabschlussprüfung, sondern kumulativ	
Dauer der Prüfung		
Erläuterungen		

Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung (Erziehungswissenschaft)



Titel des Moduls	Modul WP1: Schulpraktische Studien 1 (SPS 1)	
Modulkoordinator	Bockholt	
Sprache	Deutsch	
Lehrveranstaltungen	PS (vorbereitend): SPS 1.1	Dozenten Bockholt
	PS: (begleitend nachbereitend) SPS 1.2	Bockholt
LV-Code	XXX	
Lehrformen	Proseminar und Praktikum in der Schule	
Credit Points	10	
Dauer und Angebotsturnus	2. (SS) und 3. (WS) 4. (SS) und 5. (WS)	
Modulinhalte / Prüfungsanforderungen	Einführung in die Erarbeitung wesentlicher Aspekte der Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht (Methodik, Didaktik, Unterrichtsformen in Bezug auf Inhalt und Lerngruppe ausrichten und planen).	
	Die eigenen Ressourcen und deren Wirksamkeit für die Gestaltung von Unterricht erkennen, reflektieren und Handlungsalternativen entwickeln.	
	Klärung der eigenen Handlungsgrundsätze und Ziele bzw. die subjektive Position bezüglich der pädagogischen Erfahrung und Handlungsmuster.	
	Bewertungskriterien für Unterrichtsbeobachtung von Lehrer-Schüler- Interaktionen entwickeln. Begründen und analysieren von Beobachtungsschwerpunkten	
	Geschlechterforschung und ihren Stellenwert kennen und im schulischen Kontext reflektieren und einschätzen.	
	Das Berufsfeld "berufliche Schulen" kennen lernen und im Hinblick auf institutionelle Bedingungen Organisationsentwicklung und Interaktionsprozesse analysieren	
	Erziehungswissenschaftliche Theorien und Modelle kennen.	

	Z.B. Handlungsorientierung,
	Lernfeldkonzeption, Rahmenpläne als
	Orientierungspunkte für die
	Unterrichtsplanung erkennen und anwenden
Qualifikationsziele und Kompetenzen	 Planung, Durchführung, Reflexion von Unterricht; Kommunikationskompetenz; Methodenkompetenz; Konfliktmanagement Analysefähigkeit.
Studienleistungen	10 CP für Unterrichtsplanung, Durchführung und
Studiemeistungen	Reflexion von mind. zwei Unterrichtsstunden.
	Dazu Anfertigen je einer schriftlichen Hausarbeit
	sowie die Vorbereitung, Analyse und Reflexion
	von Rollenspielsituationen bzw. Lehr-Lern-
	Situationen und –prozessen;
	Verteilung der CP's: vor- und nachbereitendes
	Seminar je 2,5 Credits, schulpraktische Phase 5
	Credits
	Credits
A 1 '4 6 1	200 0. 1
Arbeitsaufwand	300 Stunden
Verwendbarkeit des	(Lehramt an beruflichen Schulen)
Moduls	
Voraussetzungen	
Lernmaterial	Handapparat (Bibliothek), Übungs- und
	Aufgabenblätter
Prüfungscode	XXX
Prüfercode	XXX
Form der Prüfung	Keine Modulabschlussprüfung, sondern kumulativ
Dauer der Prüfung	2 Lehrproben von je 45 Minuten Dauer
Erläuterungen	Je eine Hausarbeit zu den realisierten
	Lehrproben/Unterrichtsstunden

Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung (Erziehungswissenschaft)

Titel des Moduls	Modul WP2: Berufspraktische Studien in Bildungseinrichtungen (BPS)	
Modulkoordinator	Bockholt	
Sprache	Deutsch	
•		
Lehrveranstaltungen		Dozenten
	PS (vorbereitend): BPS 1.1	Bockholt
	PS: (nachbereitend) BPS 1.2	Bockholt
LV-Code	XXX	
Lehrformen	Vor-/nachbereitendes Proseminar und Praktikum	
	in der Schule	
Credit Points	10	
Dauer und Angebotsturnus	2. (SS) und 3. (WS)	
	4. (SS) und 5. (WS)	
Modulinhalte / Prüfungsanforderungen	Einführung in die Arbeitsbedingungen und mögliche Berufsfelder von Absolventen des Studienganges	
	Analyse erforderlicher und arnbeitsmarktrelevanter Qualifikationsprofile	
	theoretische Ansätzen und Modelle (Didaktik/Methodik) der Pädagogik und ihre praktische Anwendungsbedingungen	
Qualifikationsziele und Kompetenzen	Planung, Durchführung, Reflexion von Lehr- und Lernprozessen im institutionellen bzw. betrieblichen Umfeld	
	Die pädagogische Dimension berufspraktischen Handelns erkennen	
	Geschlechterforschung und ihren Stellenwert kennen und im berufspraktischen Kontext reflektieren und einschätzen können	
	potenzielle Berufsfelder und Tätigkeiten kennen lernen und im Hinblick auf spezifische institutionelle Bedingungen, auf Aspekte der Organisationsentwicklung und der betrieblichen Interaktionsprozesse analysieren und bewerten können	
	Kommunikationskompetenz, Methodenkompetenz, Fähigkeiten des Konfliktmanagements sowie Analysefähigkeit im institutionellen bzw.	

betrieblichen Kontext erwerben	
10 CP für das vor- und nachbereitende Seminar	
sowie für das Berufspraktikum. Zu den Seminaren	
zählt als workload ferner das Anfertigen je einer	
schriftlichen Hausarbeit sowie anderer	
Arbeitsformen (z.B. die Vorbereitung, Analyse	
und Reflexion von berufspraktisch orientierten	
<u>*</u> .	
±	
*	
Credits	
300 Stunden	
Studiengang Bachelor of Education	
/Erziehungswissenschaften:	
Handapparat (Bibliothek), Übungs- und	
Aufgabenblätter	
XXX	
XXX	
Keine Modulabschlussprüfung, sondern kumulativ	
Je eine Hausarbeit zu den realisierten	
Arbeitsberichten aus der berufspraktischen Arbeit	
	10 CP für das vor- und nachbereitende Seminar sowie für das Berufspraktikum. Zu den Seminaren zählt als workload ferner das Anfertigen je einer schriftlichen Hausarbeit sowie anderer Arbeitsformen (z.B. die Vorbereitung, Analyse und Reflexion von berufspraktisch orientierten Rollenspielsituationen bzw. Lehr-Lern-Situationen und -prozessen; Verteilung der CP's: vor- und nachbereitendes Seminar je 2,5 Credits, berufspraktische Phase 5 Credits 300 Stunden Studiengang Bachelor of Education /Erziehungswissenschaften: Handapparat (Bibliothek), Übungs- und Aufgabenblätter XXX XXX Keine Modulabschlussprüfung, sondern kumulativ Je eine Hausarbeit zu den realisierten

Modulbeschreibungen

Gesellschaftswissenschaften Betriebswirtschaftslehre (B. Ed. – GtB)

Fachbereich 1

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Kosten- und Leistungsrechnung	Quick	Deutsch	15	SS
cost accounting				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte	
Kosten- und Leistungsrechnung cost and activity accounting	Quick	01.080.1	V, Ü	5	
		01.080.1			

Die Studenten erlernen die Grundlagen und Aufgaben der Betriebsbuchführung, Es werden die klassischen Bereiche der Kostenrechnung, die Kostenarten-, Kostenstellen- und Kostenträgerrechnung behandelt, wobei der Schwerpunkt auf den jeweiligen Verfahren, wie z.B. die innerbetriebliche Leistungsverrechung oder die Kalkulation, liegt. Die Studenten erhalten weiterhin einen Einblick in moderne Kostenrechnungssysteme, wie die Deckungbeitragsrechnung und die Plankostenrechnung, sowie in die Betriebsergebnisrechnung und in Break-Even-Analyse. Neben Beispielen innerhalb der Vorlesung werden Übungsaufgaben im Internet bereitgestellt, die in aggregierter Form im Hörsaal besprochen werden.

Studienleistungen:

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse		
		keine		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
101046	61525		schriftlich	

Erläuterungen

Die Veranstaltung endet mit einem Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Prüfung

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung, Betriebsergebnisrechnung, Deckungsbeitragsrechnung, Plankostenrechnung, Break-Even-Analyse

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Eisele, Wolfgang: Technik des betrieblichen Rechnungswesens: Buchführung und Bilanzierung, Kosten- und Leistungsrechnung, Sonderbilanzen, 7. Aufl., München: Vahlen, 2002.

Götzinger, Manfred K./ Michael, Horst: Kosten- und Leistungsrechnung: eine Einführung, 6. Aufl., Heidelberg: Verl. Recht und Wirtschaft, 1993.

Gabele, Eduard/ Fischer, Philip: Kosten- und Erlösrechnung, München: Vahlen, 1992.

Adolf G. Coenenberg: Kostenrechnung und Kostenanalyse, 5. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2003.

Volker Schulz: Basiswissen Rechnungswesen: Buchführung, Bilanzierung, Kostenrechnung, Controlling, 3. Aufl., München: Deutscher Taschenbuch-Verlag, 2003

Däumler, Klaus-Dieter/ Grabe, Jürgen: Kostenrechnung 1: Grundlagen, 9. Aufl., Herne/ Berlin: NWB-Verlag, 2003

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Buchführung	Quick	Deutsch	15	WS
bookkeeping, accountancy				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte	
Buchführung bookkeeping, accountancy	Quick	01.030.1	V, Ü	3	
		01.030.1			

Die Studenten werden die Grundbegriffe, Grundsachverhalte und Methoden der Finanzbuchführung, deren Einorndnung in das Rechnungswesen sowie die Systematik der doppelten Buchführung verstehen. Sie erlernen die Fähigkeit zur Unterscheidung von Bestands- und Erfolgsbuchungen und deren Durchführung. Sie verstehen und erlernen den Weg von der Eröffnungsbilanz über die Buchung von Geschäftsvorfällen und die Inventur bis zur Schlussbilanz, einschließlich der Erfolgsverteilung. Weiterhin werden ausgwählte wichtige Geschäftsvorfälle besprochen. Neben Beispielen innerhalb der Vorlesung werden Übungsaufgaben im Internet bereitgestellt, die in aggregierter Form im Hörsaal besprochen werden.

Studienleistungen:

8				
Verwendbarkeit des Moduls: Vorausges			Kenntnisse	
		keine		
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
101030	61525		schriftlich	90 Minuten

Erläuterungen

Die Veranstaltung endet mit einem Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Prüfung

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Grundlagen des Rechnungswesens und der Buchführung,

Bestandserfassung und -ausweis, Inventur und Inventar, Bilanz, Bestandsbuchungen, Erfolgsbuchungen, Ausgewählte Buchungsprobleme (Verbuchung des Warenverkehrs, Buchungsprobleme im Anlagevermögen, Buchungsprobleme im Umlaufvermögen, Buchungsprobleme der zeitlichen Abgrenzung, Verbuchung von Lohn und Gehalt, Erfolgsverbuchung), Hauptabschlussübersicht, Besonderheiten der Industriebuchführung

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Heinhold, Michael: Buchführung in Fallbeispielen, 9. Aufl., Stuttgart, Schäffer Poeschel Verlag, 2003

Buchner, Robert: Buchführung und Jahresabschluss, 6. Aufl., München, Verlag Vahlen, 2002

Eisele, Wolfgang: Technik des betrieblichen Rechnungswesens, 7. Aufl., München, Verlag Vahlen, 2002

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
bookkeeping, accountancy	Quick	German	2	WS
Buchführung				

	Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits
1)	bookkeeping, accountancy Buchführung	Quick	01.030.1	V, Ü	2
			01.030.1		

Learning Outcomes, Acquired competence

Students will understand basic concepts of financial accounting and its integration in accounting in general as well as the system of double-entry accounting. Students are going to learn to operate the booking of assets, capital, expenses and revenues. They will understand the procedure from the opening balance sheet, the booking of transactions, inventory to final balance sheet including the allocation of revenues. Furthermore several important problems of booking are going to be discussed. In addition of exercises within the lecture there are a lot of other exercises available on the net, which will be discussed in the auditorium, too.

Auxiliary Studies

Module Level		Prerequisites			
		none			
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination	
101030	61525		written	90 Minuten	

Comments

This course ends with an written achievement test

Content/Syllabus

Course 1) fundamentals of accounting and bookkeeping, stocktaking, inventory, balance sheet, booking of assets and capital, booking of expenses and revenues, selected problems of booking (goods, fixed assets, current assets, accruals, wages and salary, allocation of revenues), financial closing, specific characteristics of bookkeeping in the manufactoring industrie

References/Textbooks: Heinhold, Michael: Buchführung in Fallbeispielen, 9. Aufl., Stuttgart, Schäffer Poeschel Verlag, 2003

Buchner, Robert: Buchführung und Jahresabschluss, 6. Aufl., München, Verlag Vahlen, 2002

Eisele, Wolfgang: Technik des betrieblichen Rechnungswesens, 7. Aufl., München, Verlag Vahlen, 2002

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Betriebswirtschaftslehre: Einführung in die	Betsch	Deutsch	15	WS
Betriebswirtschaftslehre				
Business Administration				

Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1) Einfühung in die Betriebswirtschaftslehre	Betsch		V	3
Introduction in business administration				

Qualifikationsziele: Verständnis der Grundbegriffe, Grundsachverhalte und wichtigsten Methoden der Betriebswirtschaftslehre, Differenzierung verschiedener Unternehmenstypen, Erkennen wichtiger Funktionen der Unternehmensführung und wichtiger Teilbereiche eines Unternehmens, insb. Materialwirtschaft, Produktion, Personal, Marketing und Finanzierung

Kompetenzen: Erlangung eines grundsätzlichen Verständnis über betriebswirtschaftsliche Grundbegriffe, Methoden, Aufgaben und Zusammenhänge

Studienleistungen:

Verwendbarkeit des Mo	duls:	Vorausgesetzte Kenntnisse		
Veranstaltung aus dem		Lediglich die Lektüre einer überregionalen Tageszeitung wird empfohlen.		
gesellschaftswissenschaftl	ichen Wahlpflichtbereich			
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfu	ng Dauer der Prüfung	
01.008.1		schriftlich	90 Minuten	

Erläuterungen

Diese Veranstaltung endet mit einem Leistungsnachweis in Form einer schriftlichen Prüfung.

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Gegenstand, Methoden und Geschichte der Betriebswirtschaftslehre, Grundbegriffe und Grundsachverhalte, Typologie des Unternehmens, Unternehmensführung als Entscheidungssystem, Materialwirtschaft, Produktion, Personal, Marketing, Finanzierung
 Lehr- und Lernmaterialien zu 1) - Wöhe, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München, n. Aufl.

- Hahn, O.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München 1990.
- Schierenbeck, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 16. Aufl., München 2003.

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Betriebswirtschaftslehre: Proseminar	Betsch	Deutsch	15	SS
Betriebswirtschaftslehre				
Business Administration				

Lehrveranstaltu	ngen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpunkte
1) Proseminar Betri	ebswirtschaftslehre	Betsch		PS	4
Proseminar busin	ess administration				

Qualifikationsziele: Selbstständige Erarbeitung der Grundbegriffe, Grundsachverhalte und wichtigsten Methoden der Betriebswirtschaftslehre, Differenzierung verschiedener Unternehmenstypen, Erkennen wichtiger Funktionen der Unternehmensführung und wichtiger Teilbereiche eines Unternehmens, insb. Materialwirtschaft, Produktion, Personal, Marketing und Finanzierung

Kompetenzen: Erlangung eines grundsätzlichen Verständnis über betriebswirtschaftsliche Grundbegriffe, Methoden, Aufgaben und Zusammenhänge

Zusätzlich: Anfertigung und Verteidigung einer Seminararbeit

Studienleistungen:

Verwendbarkeit des Moduls: Vorausgesetzte Kenntnisse				
Veranstaltung aus dem	chen Wahlnflichthereich	Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Einführung in die Betriebswirtschaftslehre		
gesellschaftswissenschaftlichen Wahlpflichtbereich Prüfungscode Prüfercode			Form der Prüfung	Dauer der Prüfung
01.009.3				

Erläuterungen

Die Leistungen dieses Seminars bestehen aus der Anfertigung und der mündlichen Verteidigung einer Seminararbeit.

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Gegenstand, Methoden und Geschichte der Betriebswirtschaftslehre, Grundbegriffe und Grundsachverhalte, Typologie des Unternehmens, Unternehmensführung als Entscheidungssystem, Materialwirtschaft, Produktion, Personal, Marketing, Finanzierung Zusätzlich: Anfertigung und Verteidigung einer Seminararbeit

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) Die Literaturrecherche ist Aufgabe der Studenten.

- Specht, G.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 4. Aufl., Stuttgart 2005.
- Bea, F. X./Dichtl, E./Schweizer, M.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. 1: Grundfragen; Bd. 2: Führung; Bd. 3: Leistungsprozess, 8. Aufl., Stuttgart 2000.

Modulbeschreibungen

Gesellschaftswissenschaften Philosophie (B. Ed. – GtB)

Fachbereich 2

Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung Gesellschaftswissenschaften: Philosophie (15 CP)

Lehrveranstaltungen (1) Orientierungsveranstaltung Philosophie (2) Systematisches Thema einführenden Charakters (3) Grundlegende Vorlesung		Titel des Moduls Philosophieren -	Wie geht das?	(2) Doze (turnusm	entische Tutoren nten des Instituts äßig wechselnd) ssoren und zenten		
Lehrformen (1) Übung (2) Proseminar (3) Vorlesung		Kreditpunkte 4 4 4 + 3 (Modulabschlußprüfung)		Sprache	deutsch		
Arbeitsaufwand 120							
Angebotsturnus (1) WS (2) WS+ SS (1) WS + SS	Vochentag/Ze	it/Ort*					
Studienleistungen: (1) Mündliche Mitarbe (2) Vorbereitende Lek (3) Vor- und Nachbere	türe, mündlic	he Mitarbeit, schri					
Modulinhalte /Prüfungs Eigenständige schriftlic Veranstaltung (2), Präse Hausarbeit abgeschlosse	he Bearbeitur entation der L	ng eines Themas (F ernergebnisse aus					
Qualifikationsziele und • Entwicklung eines V • Übung im lesenden U • Übung in den Grundl • Kennenlernen der Er • Erwerb erster Grundl	erständnisses Jmgang mit p lagen des Rec fordenisse ein	für die Beschaffer shilosophischen Te sherchierens und Pr nes rationalen Auft	xten äsentierens fachlich aus schriftlicher un	ner Inhalte	-		
Erläuterungen/ Verwend Für die ersten beiden St Das Modul wird eingest Education) und Lehram	tudiensemeste etzt im BA so	er empfohlen. wie in den Studien		erufsschule	e "Ethik" (BA of		
Vorausgesetzte Kenntnisse Literatur* Allgemeine Hochschulreife oder Äquivalent							
Prüfungscode	Prüferco	ode	Form der Prüfung Mündlich, alterna Klausur		Dauer der Prüfung* 20 bis 30 Minuten (mdl.), alternativ: 30-60 Minuten (Klausur)		
Notenberechnung* Die Modul-Abschlussnote ermittelt sich je zur Hälfte aus den Noten der drei Leistungsnachweises, wobei alle drei Leistungsnachweise gleich gewichtet werden, und aus der Note der Modul-Abschlussprüfung.							

Modulbeschreibungen

Gesellschaftswissenschaften Politikwissenschaft (B. Ed. – GtB)

Fachbereich 2

Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung Gesellschaftswissenschaften: Politik (15 CP)

Lehrveranstaltunge		Titel des Moduls	Dozent	
1) Einführung in die				
Politikwissenschaft		Politikwissenschaft	1), 2), 4) Professoren	
2) Das politische Sy	ystem der	(Gesellschaftswissenschaften)	3), 5) Professoren,	
Bundesrepublik De			wissenschaftliche	
3) Das politische Sy	ystem der		Mitarbeiter und	
Bundesrepublik De			Lehrbeauftragte	
4), 5) Politische The	eorie und			
Politische Philosop	hie <i>oder</i>			
Grundlagen der				
Internationalen Bez	ziehungen			
oder				
Analyse und Vergle				
politischer Systeme	9			
Lehrformen		Kreditpunkte	Sprache	
1) Vorlesung		3	Deutsch	
2) Vorlesung		3	Deutsch	
3) Proseminar		3	Deutsch	
4) Vorlesung		3	Deutsch	
5) Proseminar		3	Deutsch	
Arbeitsaufwand				
450				
Angebotsturnus V	Wochentag/	Zeit/Ort*		
1) WS				
2) SS				
3) WS + SS				
4), 5) WS + SS				

Studienleistungen:

- 1), 2), 4) Regelmäßige Teilnahme, begleitende Lektüre, Klausur oder mündliche Prüfung
- 3), 5) Regelmäßige Teilnahme, Referat und Hausarbeit

Modulinhalte/Prüfungsanforderungen:

Einführung in das Studium der Politikwissenschaft;

Strukturen und Prozesse des politischen Systems der Bundesrepublik Deutschland; Grundlagenkenntnisse in den Teilbereichen Politische Theorie und Politische Philosophie *oder* Analyse und Vergleich politischer Systeme *oder* Internationale Beziehungen und Außenpolitik.

Qualifikationsziele und -kompetenzen:

Erwerb eines Überblicks über die fachlichen Inhalte der Politikwissenschaft und ihre Stellung innerhalb der Sozialwissenschaften;

Erarbeitung der Strukturen des politischen Systems der Bundesrepublik Deutschland in ihrem historischen und sozialen Kontext;

Inhaltliche und methodische Vertiefung in einem weiteren Teilbereich der Politikwissenschaft;

Ausbildung der Fähigkeit politikwissenschaftliche Aufgabenstellungen zu bearbeiten,

wissenschaftliche Fragestellungen zu entwickeln und wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten.						
Erläuterungen/ Verwei	ndbarkeit des l	Moduls*:				
Bachelor of Education	(Gesellschafts	swissensch	aften)			
Vorausgesetzte Kennti	nisse	Literatur*				
Allgemeine						
Studienvoraussetzunge	en					
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung*	Dauer der Prüfung*		
Notenberechnung*						
Die Gesamtnote wird aus den fünf Veranstaltungsnoten gebildet. Dabei geht jede Note zu						
einem Fünftel in die Abschlussnote ein.						

Modulbeschreibungen

Gesellschaftswissenschaften Rechtswissenschaft (B. Ed. – GtB)

Fachbereich 1

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Rechtswissenschaften	Prof. Dr. F.	Deutsch	15	
	Bayreuther			

	Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpun	kte
1)	Einführung in das Recht	Prof. Dr. iur. A. Wirth		V	3	
2)	Vertragsrecht, Vertragsgestaltung und gesetzliche Schuldv	verhältnisse	Prof. Dr. U	Jwe H. Schneider	2 V	4
3)	Arbeitsrecht	Prof. Dr. F. Bayreuthe	r xx	V	4	
4)	Grundzüge des öffentlichen Rechts (Legel Research and L	egal Ressources 2)	Prof. Dr. V	Viola Schmid, L.L.M.	integ	rierte
Vei	anstaltung (Vorlesung und Übung)	4				

Die Studenten sollen in die Lage versetzt werden, ihre späteren Schüler gezielt auf das Wirtschafts- und Arbeitsleben vorzubereiten. Dabei sollen sowohl rechtliche Grundlagen vermittelt werden können als auch die praktische Anwendung der gewonnenen Erkenntnisse. Vor dem Hintergrund der Globalisierung und entsprechend den Entwicklungen auf dem modernen Arbeitsmarkt soll ebenfalls das Verständnis für europäische und internationale Bezüge gestärkt werden.

Studienleistungen:

Verwendbarkeit des Moduls:	Vorausgesetzte k	Kenntnisse			
Lehramt an beruflichen Schulen, gewerblich-		keine vorausgesetzten Kenntnisse			
technische Fachrichtung,					
gesellschaftwissenschaftlicher Wahl					
Prüfungscode	Prüfercode		Form der Prüfung	Dauer der Prüfung	
XXXX	XXXX		schriftlich	180 Minuten	

Erläuterungen

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Grundbegriffe des Bürgerlichen Rechts, Allgemeiner Teil des Bürgerlichen Gesetzbuches, Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen, Kaufrecht, Arbeitsrecht, Mietrecht, Gesellschaftsrecht, Deliktsrecht

Lehr- und Lernmaterialien zu 1) BGB-Gesetzestext (z.B. Beck-Texte im dtv), Materialien zum Download auf der Homepage des Fachgebiets

zu Lehrveranstaltung 2) Rechtliche Grundlagen für den Abschluss von Verträgen: Ausgestaltung von Verträgen, (exemplarische Vertragstypen), Willenserklärungen (WE), Vertretung bei Abgabe und Empfang von WE, Irrtümer bei WE; Auslegung des Vereinbarten; Unterschiede bei

- Verträgen mit Verbrauchern/Unternehmern; Einbeziehung und inhaltliche Kontrolle von AGB; Vertragliche Vereinbarungen für Fälle der verspäteten, der fehlerhaften oder der Nichtleistung; Kündigung von Verträgen.
- Lehr und Lernmaterialien zu 2) Musielak, Grundkurs BGB; Brox, Allgemeiner Teil des BGB; Medicus, Gesetzliche Schuldverhältnisse; Brox/Walker, Allemeines Schuldrecht; Brox/Walker, Besonderes Schuldrecht.
- zu Lehrveranstaltung 3) Rechtsgrundlagen des Arbeitsrechts; europäische und internationale Einflüsse auf das nationale Arbeitsrecht; Herausforderungen der Globalisierung und des europäischen Binnenmarktes für das Arbeitsrecht; Zustandekommen eines Arbeitsverhältnisses; besondere Arbeitsverhältnisse als wirtschaftliche Gestaltungsfaktoren (Leiharbeit, Befristung, Probezeit); Vertrags- und Lohngestaltung; Kündigung des Arbeitsverhältnisses, Aufhebungsvertrag; Diskriminierungsverbote im Arbeitsleben (Geschlecht, Behinderung etc.); Entgeltfortzahlung im Krankheitsfall; Grundzüge des Tarifvertragsrechts; Tarifverträge als Standortfaktoren; Funktion und Strukturen von Gewerkschaften und Arbeitgeberverbänden; Grundlagen der Betriebsverfassung; Unternehmerische Mitbestimmung.
- Lehr und Lernmaterialien zu 3) dtv-Gesetze Arbeitsrecht; Preis, Arbeitsrecht, Individualarbeitsrecht, 2. Auflage 2003; Dütz, Arbeitsrecht, 9. Auflage 2004
- zu Lehrveranstaltung 4) Rechtsordnungs- und Rechtsnormenhierarchien; Grundzüge des Verfassungsrechts im deutschen und europäischen Recht (Grundrechtecharta, Vertrag über eine europäische Verfassung); Rechercheworkshop, topische Perspektive des transnationalen Wirtschaftsrechts
 Lehr und Lernmaterialien zu 4) Online-Skripte, e-learning Management System, Foer-Gesetzestexte

Module Title	Module Coordinator	Language	Credits	Frequency Offered
	Prof. Dr. F. Bayreuther		15	
Rechtswissenschaften				

Course Name	Lecturer	Course Code	Teaching Form	Credits		
1)	Prof. Dr. iur. A.	Wirth	V	3		
Einführung in das Recht						
2)	Prof. Dr. Uwe I	I. Schneider	2	V	4	
Vertragsrecht, Vertragsgestaltung und gesetzliche	Vertragsrecht, Vertragsgestaltung und gesetzliche Schuldverhältnisse					
3)	Prof. Dr. F. Bay	reuther xx	V	4		
Arbeitsrecht	Ž					
4)	Prof. Dr. Viola	Schmid, L.L.M.		integri	erte	
Veranstaltung (Vorlesung und Übung)	4					
Grundzüge des öffentlichen Rechts (Legel Research and Legal Ressources 2)						

Learning Outcomes, Acquired competence Auxiliary Studies							
Module Level		Prerequisites					
Examination Code	Examiner Code		Type of Examination	Duration of Examination			
XXXX	XXXX			180 Minuten			

Comments

Content/Syllabus

Course 1)

Modulbeschreibungen

Gesellschaftswissenschaften Soziologie (M. Ed. – LaB)

Fachbereich 2

Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung Gesellschaftswissenschaften: Soziologie (15 CP)

Veranstaltung Bildungssoziologie

Veranstaltungstyp Vorlesung

Dozent Hartmann, Krais, Löw

Sprache deutsch

Credits 6

Turnus jährlich

Leistung 4stündige Klausur, studienbegleitend

Lernziele ein wissenschaftlich gestütztes, methodisch

differenziertes Verständnis dafür entwickeln, wie

Bildungsinstitutionen und individuelle Bildungsprozesse mit gesellschaftlichen Strukturen und Entwicklungen

zusammenhängen

Veranstaltung Sozialstruktur Deutschlands

Veranstaltungstyp Vorlesung oder Proseminar

Dozent Berking, Löw, Hartmann, Krais, Schmiede

Sprache deutsch

Credits 3

Turnus jährlich

Leistung mündliche Prüfung oder schriftlicher Essay

Lernziele Kenntnisse über die soziale Gliederung der Bevölkerung

der Bundesrepublik Deutschland und die unterschiedlichen methodischen Zugänge der Sozialstruktur-Analyse erwerben, ein Verständnis

entwickeln für die sozialwissenschaftlichen Debatten um längerfristige, globale Entwicklungstrends sozialer

Ungleichheit

Veranstaltung Theorien und Analysen der Gesamtgesellschaft

Veranstaltungstyp Vorlesung oder Seminar

Dozent alle Lehrenden des Instituts für Soziologie

Sprache deutsch oder englisch

Credits 3

Turnus jedes Semester

Leistung mündliche Prüfung oder schriftlicher Essay

Lernziele ein Verständnis entwickeln für sozialwissenschaftliches

Denken, Einblick gewinnen in grundlegende soziologische Theorien als Erkenntnis-Instrumente und als Reflektions-Anleitung; umgehen lernen mit empirischen Analysen

Veranstaltung ein Seminar oder eine Vorlesung nach Wahl

Veranstaltungstyp Seminar oder Vorlesung

Dozent alle Lehrenden des Instituts für Soziologie

Sprache deutsch oder englisch

Credits 3

Turnus jedes Semester

Leistung mündliche Prüfung oder schriftlicher Essay

Lernziele ein vertieftes Verständnis entwickeln für einen

spezifischen Gegenstandsbereich der Soziologie; umgehen lernen mit unterschiedlichen Perspektiven bei der Auseinandersetzung mit einem konkreten Thema;

Methodenbewusstsein entwickeln

Die Leistungsnachweise für alle vier Lehrveranstaltungen sind benotet.

Die Abschlussnote im gesellschaftswissenschaftlichen (soziologischen) Studienanteil des Bachelor of Education setzt sich wie folgt zusammen:

- studienbegleitende Klausur zur Bildungssoziologie (50 %)
- drei Leistungsnachweise aus den anderen Lehrveranstaltungen (50 %), wobei alle drei Leistungsnachweise gleich gewichtet werden.

Modulbeschreibungen

Gesellschaftswissenschaften Volkswirtschaftslehre (B. Ed. – GtB)

Fachbereich 1

Veranstaltung	Тур	Credits	Modul		Bereich	Dozent	
Einführung in die VWL	V 2 + Ü 2	7	Einfül	nrung in die VWL	Bachelor of Education	Rürup/Ranscht/Kohlmeier/ Budimir/Ostwald	
Empfohlenes Semester	1 bis 4 je nach Fa	chbereiche (Hö	orer aller Fac	hbereiche sind zug	gelassen)		
Sprache	Deutsch						
Angebotsturnus	Vorlesung: Winte	rsemester/Som	mersemeste	r, Übung: Winterse	emester		
Vorausgesetzte Kenntnisse	keine						
Literatur	Bofinger, P.: Grun Hanusch, H./Kuh Heidelberg 1998 Rürup, B.: Wirtsc Samuelson, P.A./ Mankiw, N.G.: G Siebert, H.: Einfü	n, T.: Einführu haftslexikon, 3 Nordhaus W.D rundzüge der V					
Studienleistung	Vorlesung und Ül				54, 244116411 2002		
Fachprüfung:	Prüfercode/Prüf		Form		uer		
	0104xxx		schriftlich	45 min einzeln (90 min gesamt)			
Lehrinhalte / Prüfungsanforde	rungen	rlesung	Übung	Ergänzende Stichworte			
§ 1 Grundbegriffe der Volkswirtschaftsle	ehre			 Volkswirtschaftslehre als Wissenschaft Bedürfnisse, Einkommensverteilung, Bedarf, Nachfrage Güter, Produktionsfaktoren, Produktionsfunktionen 			
§ 2 Der Markt als Steuerungsinstrument				 Marktliche Preisbildung: Prinzip, Voraussetzungen, Grenzen Funktionen des Preises Marktformen und Marktversagen 			
§ 3 Der Wirtschaftskreislauf				 Bestimmungsfaktoren des Volkseinkommens. Grundzüge der Einkommens- und Beschäftigungstheorie Beschäftigung, Konjunktur und Wachstum Operationalisierung der Stabilisierungsziele Konzeptionen der Stabilisierungs- und Wachstumspolitik Der nachfragetheoretische Ansatz Die angebotstheoretische Konzeption Zahlungsbilanz und Grundlagen der Theorie des Außenhandels Grundzüge der Wachstumstheorie 			
§ 4 Geld und Kredit				2. Geldwirkung3. Geldschöpfung4. Die Organisa	tion der Geldwirtschaft	tionen entarium der Europäischen Zentralbank	

Veranstaltung	Тур	Credits	Modu	ıl	Bereich	Dozent			
Sozialpolitik	V 2	4	\	Wirtschafts- und Sozialpolitik	Bachelor of Education	Bert Rürup			
Empfohlenes Semester									
Sprache	Deutsch								
Angebotsturnus	Jährlich								
Vorausgesetzte Kenntnisse	keine								
Literatur	Breyer/Zweif	990): Ökonomisc fel/Kifmann (200 003 ⁵): Arbeitsmaı	4): Gesundhe						
Studienleistung	Vorlesung 2	SWS, 4 CP							
Fachprüfung:	Prüfercode/	Prüfungscode	Form	D	auer				
Lehrinhalte / Prüfungsanford	erungen	Vorlesung	Übung		Ergänzende Stichworte				
Entwicklung, Begründung und Kategor Wohlfahrtsstaaten	isierung von	X		des deutschen	Historische Entwicklung, Sozialstaat versus Wohlfahrtsstaat, Struktur und Umfa des deutschen Sozialstaats, das OECD-Konzept der Net Social Expenditure, Umverteilung nach Bentham und Rawls				
Marktwirtschaft und Wohlfahrtsstaat		x			Die theoretische Grundkonzeption, allokatives Marktversagen, distributives Marktversagen, meritorische Aspekte				
Alterssicherung		х		Demografische Entwicklung, Organisation von Alterssicherungssystemen, Implikationen der Demografie auf ökonomische Parameter wie Zinssatz un Wachstum im Umlageverfahren und im Kapitaldeckungsverfahren, institu Ausgestaltung des gegenwärtigen Systems, Verteilungswirkungen					
Gesundheits- und Pflegeversicherung		х		Besonderheiten von Gesundheitsgütern und ihre allokativen Konsequenzer optimaler Versicherungsschutz bei Ex-ante- und Ex-post-Moral-Hazard, Angebotsverhalten und Honorierung von Ärzten, Leistungserbringung und Abrechnungssysteme für Krankenhäuser, Organisation des Gesundheitssys Herausforderungen an das Gesundheitswesen, wirtschaftspolitische Implik					
Arbeitslosenversicherung	X		Arbeitsangebotsentscheidung, Empirie und Theorie der Arbeitsnachfrage, Arbeitslosigkeit aufgrund von Angebotsschocks, Lohnstarrheiten, Hysteresis un Mismatch, Marktlohn versus Anspruchslohn, Lohnbildung und Lohnrigiditäten						

Bachelor of Education – Gewerblich-technische Bildung Gesellschaftswissenschaften: Volkswirtschaftslehre (15 CP)

Modul Internationale Wirtschaft I

Veranstaltung

Typ: V 2 Credits: 4

Modul: Internationale Wirtschaft I

Bereich: Bachelor Dozent: N. N.

Empfohlenes Semester: fünftes Semester (gegebenenfalls auch schon drittes Semester)

Sprache: Deutsch; Veranstaltung in Englisch möglich

Angebotsturnus: Jährlich

Voraussetzungen: Grundlagen Mikroökonomik und Makroökonomik

Literatur: s.u.

Studienleistung: Vorlesung 2 SWS, 4 CP

Fachprüfung: Klausur 90 Minuten geplant (evtl. auch nur 60 Minuten)

Literaturhinweise:

Die Vorlesung greift vor allem zurück auf:

Krugman, P.R. und M. Obstfeld (2003), International economics. Theory and policy. 6th edition. Addison-Wesley, Boston u.a.

Caves, R., R.W. Jones und J.A. Frankel (2002), World trade and payments. An Introduction. 9th edition, Addison-Wesely, Boston u.a.

Burda, M. und Ch. Wyplosz (2001): Macroeconomics. Third edition, Oxford University Press

Mankiw, N.G. (2000): Macroeconomics, 4th ed., Kap. 4 und 5

<u>Diese allgemeinen Literaturhinweise werden durch spezifische Literaturangaben zu</u> jedem einzelnen Kapitel ergänzt.

Charakterisierung (Lehrinhalte, Prüfungsanforderungen)

Die Vorlesung führt zunächst in den Gegenstand der Internationalen Wirtschaftsbeziehungen ein (wobei Fakten, Entwicklungen und Institutionen der Weltwirtschaft vorgestellt werden) und ist dann in zwei große Blöcke gegliedert. Ein erster Teilbereich behandelt den Außenhandel, internationale Faktorbewegungen und das Welthandelssystem (Reale Außenwirtschaft). Der zweite Teilbereich der Vorlesung befasst sich mit Fragen der Monetären Außenwirtschaft (Makroökonomik offener Volkswirtschaften). In Anwendungen und speziellen Abschnitten der Vorlesung wird auf Probleme von Fragestellungen von Entwicklungsländern eingegangen. In die Veranstaltung integriert sind Übungselemente (Übungsblätter), die die Inhalte vertiefen und zur Diskussion einladen sollen.

Modulbeschreibungen

Gesellschaftswissenschaften Zeitgeschichte (B. Ed. – GtB)

Fachbereich 2

Titel des Moduls	Modulkoordinator	Sprache	Kreditpunkte	Angebotsturnus
Modul Zeitgeschichte	Dipper / Schott /	deutsch	15	WS / SS
	Hard			
Contemporary History				

	Lehrveranstaltungen	Dozent	LV Code	Lehrformen	Kreditpun	kte	
1)	Proseminar Zeitgeschichte	Dipper, Hard, Sch	ott, u. a.	Proseminar	6		
2)	Vorlesung Zeitgeschichte	Hard, Schott, Dipper, Schneider, u. a.			V	3	
3)	Übung Zeitgeschichte	Hard, Schott, Dipper, Schneider, u. a.			Ü	3	
4)	Vorlesung oder Übung Zeitgeschichte	Hard, Schott, Dipper, Schneider, u. a.			V odei	r Ü	3

Grundlagen des geschichtswissenschaftlichen Argumentierens kennenlernen /

Fähigkeit zur Verknüpfung historischer und aktueller Fragestellungen /

Grundlegende Methoden / Arbeitsweisen des Faches anwenden können

Studienleistungen:

Regelmäßige Vor-und Nachbereitung, Kurzreferate oder Textzusammenfassungen, Hausarbeiten, o. ä.

Verwendbarkeit des Moduls:		Vorausgesetzte Kenntnisse				
Gesellschaftswissenschaften im Ba	ichelor oder im	Allgemeine Hochschulreife oder Äquivalent				
Master of Education						
Prüfungscode	Prüfercode	Form der Prüfung	Dauer der Prüfung			
		Schriftlich, mündlich,	Ü: Individuelle Leistung im			
			Semesterverlauf (Textvorstellung,			
			Kurzreferat, Klausur, Hausarbeit o. ä.)			
			V: 10-minütige Abschlussprüfung			
			PS: Kleinere Arbeiten im			
			Semesterverlauf, Klausur u./o.			
			Hausarbeit, u. U. Gruppenaufgaben und			
			Kurzreferat			

Erläuterungen

Die Modulnote ergibt sich aus vier Einzelnoten, die zu jeweils 20% bzw. im Fall des Proseminars 40% in die Modulnote eingehen.

Modulinhalte / Prüfungsanforderungen

zu Lehrveranstaltung 1) Einführung in das geschichtswissenschaftliche Arbeiten an einem exemplarischen Thema / Eigenständige Auseinandersetzung mit historischen Texten / Grundlagen des historischen Argumentierens

Lehr- und Lernmaterialien zu 1)

zu Lehrveranstaltung 2) Überblick zu exemplarischen Themen und Fragestellungen der Geschichte des 20. Jahrhunderts Lehr und Lernmaterialien zu 2)

zu Lehrveranstaltung 3) Vertiefte Behandlung exemplarischer Themen zur Geschichte des 20. Jahrhunderts Lehr und Lernmaterialien zu 3)

zu Lehrveranstaltung 4) Überblick zu exemplarischen Themen und Fragestellungen der Geschichte des 20. Jahrhunderts Lehr und Lernmaterialien zu 4)