

**Anlage 4: Wahlmodule**

Modul	Kreditpunkte	SWS	Veranstaltungen	Modulziele	Modulinhalte	Studienleistungen*)	Prüfungsleistungen*)
Geometrische und numerische Methoden der Informatik**)	5	4	Vorlesung	Beherrschung der mathematischen Grundlagen der Computergrafik und Bildverarbeitung	Geometrische Grundlagen. Numerische Aspekte der linearen Algebra und Analysis. Ausbau der Geometrie. Integraltransformationen.		K2/H/R
Numerische Methoden zur Berechnung elektromagnetischer Felder**)	5	4	Vorlesung	Beherrschung der Grundlagen der numerischen Behandlung elektromagnetischer Feldprobleme	Mathematische Grundlagen. Elektrotechnische Grundlagen und ihre mathematische Darstellung. Grundlagen der analytischen Behandlung partieller Differentialgleichungen. Numerische Methoden. Vorstellung kommerzieller Systeme.		K2/H/R
Mathematik mit Maple	2,5	2	Vorlesung	Fähigkeit zum Einsatz eines Computeralgebrasystems am Beispiel des CAS Maple und mit Hilfe von Beispielen aus anderen Vorlesungen	Einführung (Funktionsübersicht von Maple), Bedienung und Befehlssyntax, symbolisches Manipulieren von Ausdrücken, Funktionen zum Differenzieren und Integrieren (auch mehrere Veränderlicher), Graphikfunktionen, Interpolation, analytische und numerische Behandlung von Differentialgleichungen, Umgang mit komplexen Zahlen, Behandlung von linearen Gleichungssystemen und Matrizen, Vektorrechnung, Funktionen zur diskreten Mathematik, Behandlung von Polynomgleichungssystemen (Gröbnerbasis), Prozeduren.		K2/H
Einsatz von Tabellenkalkulation**)	2,5	2	Praktikum	Kenntnisse über Theorie und Anwendungen von Tabellenkalkulationen	Aufbau und Funktionsweise von Tabellenkalkulationen. Pivot-Tabellen. OLE-Techniken. Visualisierungstechniken. Kennenlernen der Solver-Routinen. Datenanalyse. Modellbildung und Simulation. Einführung in die Spreadsheet-Programmierung. Kennenlernen von Werkzeugen (z.B: Excel) sowie praktische Beispiele.		K2/H/R
Methoden der Bildbearbeitung**)	5	2	Vorlesung	Kenntnisse der Erzeugung und Weiterverarbeitung digitaler Bildinformationen mit Standardwerkzeugen.	Scanning, digitale Fotografie. Dateiformate. Nachbearbeitungsverfahren. Helligkeit, Kontrast, Gamma Farbkorrekturen. Rauschunterdrückung, Retusche. Bildmanipulation: Montagetechniken, Kanäle und Masken, Einsatz von Ebenen und Filtern		K2/H
		2	Praktikum			EA	
Technisches Englisch**)	2,5	2	Vorlesung	Kenntnisse der englischen Sprache einschließlich des Fachvokabulars ausgewählter technischer Fachgebiete	Grundkenntnisse im technischen Englisch; Erweiterung des Grundwortschatzes einschließlich des Fachvokabulars ausgewählter technischer Fachgebiete; Übungen zur Ausbildung kommunikativer Fähigkeiten in der Fremdsprache anhand von aktuellen Texten ausgewählter technischer Fachgebiete; Präsentation und Kommunikation.		K2/R
Technisches Französisch**)	2,5	2	Vorlesung	Kenntnisse der französischen Sprache einschließlich des Fachvokabulars ausgewählter technischer Fachgebiete	Sprachtraining; intensive Schulung der mündlichen Ausdrucks- und Kommunikationsfähigkeit; gezieltes Hörverstehenstraining; landeskundliche und ausgewählte technische Themen; Verhaltenstraining zur Schulung der Kulturkompetenz; Präsentation und Kommunikation.		K2/R
Volkswirtschaftslehre**)	5	4	Vorlesung	Kenntnisse der Grundlagen der Volkswirtschaftslehre und der	Einführung in die Volkswirtschaftslehre; Grundkenntnisse von Wirtschaftseinheiten, Märkten und Geld sowie		K2/H

				Wirtschaftspolitik	gesamtwirtschaftlicher Zusammenhänge; Grundkenntnisse der Ex-post und Ex-ante Steuerung des Wirtschaftsprozesses. Grundbegriffe der Konjunktur und der Wirtschaftspolitik und der Globalsteuerung der Wirtschaft; Grundkenntnisse der Außen- und Weltwirtschaft.		
Electronic Commerce**)	5	2	Vorlesung	Behandlung technologischer und organisatorischer Fragestellung beim elektronischen Handel	Elektronische Märkte. Technologische Grundlagen des Electronic Commerce. E-Commerce-Szenarien: B2C, B2B		K2/H/R
		2	Praktikum			EA	
Statistik**)	2,5	2	Vorlesung	Kenntnisse und Fähigkeit zur Beurteilung und Anwendung der grundlegenden Verfahren der beschreibenden und schließenden Statistik	Einführung (Bedeutung und Einsatzmöglichkeiten der Statistik), beschreibende Statistik (empirische Größen, Diagramme), einige Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung (wichtige Verteilungen, zentraler Grenzwertsatz), Schätzverfahren, lineare Regression, Begriff des Tests, einige gängige Testverfahren, ein verteilungsunabhängiger Test, Einführung in die Varianzanalyse .		K2/H
Recht**)	5	4	Vorlesung	Kenntnisse der Rechtsordnung der Bundesrepublik Deutschland. Grundzüge des bürgerlichen Rechts und des Handelsrechts als Rahmenbedingung des ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeitsfeldes.	Funktionen des Rechts. Einteilung und Geltungsbereich; Einführung in das Bürgerliche Recht: Personen, Vertrag einschließlich Stellvertretung, allgemeine Geschäftsbedingungen. Leistungsstörungen, Kauf, Werkvertrag, Produkthaftung, Übereignung; Einführung in das Handelsrecht: Kaufmannseigenschaft, Firma, Prokura und Handlungsvollmacht, Handelskauf.		K2
Patentrecht**)	2,5	2	Vorlesung	Grundkenntnisse des Patentrechts	Kenntnisse über das Urheberrecht, gewerblichen Rechtsschutz. Kriterien einer patentfähigen Erfindung. Patenterteilungsverfahren. Rechte des Patentinhabers. Arbeitnehmer-Erfindungsrecht und Vergütung von Arbeitnehmer-Erfindungen.		K2
Arbeitsrecht**)	2,5	2	Vorlesung	Grundkenntnisse des Arbeitsrechts	Wesen des Arbeitsrechts; Grundkenntnisse des Arbeitsvertrages-, des Arbeitsschutzrechts und des kollektiven Arbeitsrechts, insbesondere der Betriebsverfassung als Rahmenbedingungen des ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeitsfeldes.		K2
Ausgewählte Kapitel der Kommunikationsnetze	2,5	1	Vorlesung	Erlangung vertiefter und praktischer Kenntnisse im Bereich der Kommunikationsnetze	Die Kenntnissen in den folgenden Themengebieten sollen in der Vorlesung vertieft und im praktischen Betrieb untersucht werden: Eigenschaften eines lokalen Netzes am Beispiel Ethernet, Vermittlungsnetz, Domain Name System, TCP/IP Protokoll, Netzwerk-Anwendungen, IP Adressierung, WANs und Routers, Umgang mit Testgeräten		K2
		1	Praktikum			EA	
Ausgewählte Kapitel der digitalen Kommunikationssysteme	2,5	2	Praktikum	Erlangung praktischer Kenntnisse im Bereich der digitalen Kommunikationssysteme	vertiefte Kenntnissen in: TCP/IP Protokolle, IP Routing, ICMP Mitteilungen, ARP Protokolle, Routing Protokolle, Layer 2 und Layer 3 Switching, Novell IPX Protokoll, ISDN, Frame Relay, Netzwerk-Sicherheit, Netzwerk-Management, Netzwerk-Monitoring, Netzwerk -Troubleshooting		EA
Neuronale Netze und Anwendungen	2,5	1	Vorlesung	Kenntnisse über Theorie und Anwendungen künstlicher	Datenanalytische Grundlagen, biologische Grundlagen, mathematische und statistische Grundlagen, Netzstrukturen		K2/H/R

				neuronaler Netze	wie Assoziativspeicher, Feedforward-Netze, Boltzmann-Maschinen, Lernende Vektorquantisierungen, Selbstorganisierende und motorische Karten, Netze mit radialen Basisfunktionen. Behandlung von Zeitreihen. Optimieren neuronaler Netze: Overfitting, Gütekennzahlen; Fehlergrößen, Korrelationskoeffizient, Pruning. Kennenlernen von Werkzeugen und praktische Beispiele.		
		1	Praktikum			EA	
Schaltkreissimulation mit Spice	5	4	Vorlesung	Kenntnisse mathematischer Grundlagen der in SPICE verwendeten Algorithmen; Kenntnisse im Umgang mit dem Simulationsprogramm SPICE; Kenntnisse in der Bewertung von Simulationsergebnissen hinsichtlich numerischer Fehler.	Mathematische Algorithmen der Analogsimulation; Bauelement-Modelle; Schaltungssimulation bei Gleichstrom-, Wechselstrom- und im Zeitbereich mit der DC-/AC- / Rausch- und Transienten-Analyse von SPICE; Parametrisierung von Schaltungen; Empfindlichkeitsanalyse; Transfer-Funktion; Statische Grundlagen und Simulation der Fertigungsstreuung; Simulation gemischt analog / digitaler Schaltungen; Analog Behavioral Modeling; VHDL-AMS; Übungen am Rechner		H
Circuit Simulation with Spice	5	4	Vorlesung	Knowledge about mathematical algorithms of analog simulation; dc, ac, noise and transient simulation with SPICE; interpretation of simulation results with respect to numerical errors and electrical meaningful behavior of circuits	Mathematical algorithms of analog simulation; models of electronic devices and components; dc, ac, noise and transient simulation with SPICE; parametric analysis; robust circuit design by means of MONTE-CARLO-/ WORST CASE analysis; simulation of analog digital mixed signal circuits; Analog Behavioral Modeling; VHDL-AMS; exercises on PC.		H
Halbleitertechnologie Seminar	5	4	Vorlesung	Detaillierte Kenntnisse über Herstellungs- und Simulationsverfahren der Halbleitertechnik, Einüben von Informationsbeschaffung und Präsentationstechnik	Prozeßtechnologie zur Herstellung integrierter Schaltungen: Halbleiterstrukturierung, MOS- und Bipolar-Technologie, Montage, Test, Ausbeute. Technologie-CAD: Prozeß- und Bauelemente-Simulation, Charakterisierung für Schaltungssimulation. Vortragstechnik: Methoden und Beispiele, Informationsbeschaffung, Medien-Einsatz.		R
Components and Functions of Electrical Circuits	5	4	Vorlesung	Kenntnisse der englischen Fachterminologie auf den Gebietender Mathematik und Elektrotechnik	Mathematische Behandlung sowie Beschreibung von elektronischen Bauteilen und Schaltungen in englischer Sprache.		H
Image Sensors	5	4	Vorlesung	Kenntnisse zum Aufbau, zur Funktionsweise und zur Anwendung von CCD- und CMOS-Bildsensoren; Anwendung der englischen Sprache, Präsentationstechnik	Optoelectronics and process technology for solid-state imagers; pixel structures and architectures of CCD- and CMOS-sensors; characterization of imagers, sensor artifacts; image sensors in camera systems; applications (examples: image processing, multimedia, high-speed-imaging); multimedia presentations in English		K2/R/EA
Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzer	5	4	Vorlesung	Vertiefte Kenntnisse der Prinzipien und realen Eigenschaften von Analog-Digital- und Digital-Analog-Umsetzern. Vertiefte Kenntnisse in der Dimensionierung und Anwendung von Systemen zur	Systeme zur Umsetzung analoger in digitale elektrische Signale: Abtasttheorem; Abtasthalteglied; Umsetzer; Interpolations-Tiefpaß. Prinzipien der AD-Umsetzung: Parallel-, Wäge-, Zählverfahren und ihre erweiterten Varianten; Pipeline-Umsetzer; Indirekte Umsetzer; Dual-Slope-Umsetzer; nichtlineare AD-Umsetzer; AD-Umsetzer mit Mikroprozessor-Interface; Gebräuchliche Digital-Codes.		K2

				Digitalisierung analoger Signale.	Prinzipien der DA-Umsetzung: Summation gewichteter Ströme; Umsetzer mit Kettenleiter-Netzwerk und mit geschalteten Kapazitäten. Das Verhalten realer AD/DA-Umsetzer: Statische und dynamische Fehler und ihre Meßtechnik; Interpretation von Datenblattangaben. Betriebsarten von AD-Umsetzern mit Mikroprozessor-Interface.		
Lasertechnik	5	4	Vorlesung	Kenntnis der physikalischen Funktionsprinzipien, der besonderen Eigenschaften des Lasers und des Laserlichtes sowie der daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen im Rahmen des Laserschutzes. Überblick über die wesentlichen realisierten Lasertypen und ihre wichtigsten technischen Anwendungen.	Grundlagen: Welle-Teilchen-Dualismus, Wechselwirkung Licht-Materie, Besetzung. Funktionsprinzipien: Verstärker, Oszillator, Resonator, Rückkopplung. Eigenschaften: Laserbedingungen, Moden, Kohärenz. Lasertypen und Beispiele für technische Anwendungen: Zwei- und Drei-Niveau-Laser (Rubin-Laser), Vier-Niveau-Laser (Helium-Neon-Laser), Disco- und Schau-Laser (Argon-Ionen-Laser), Materialbearbeitung (CO <sub>2</sub> -Laser), Optische Nachrichtentechnik (Halbleiter-Laserdiode), Meßtechnik (Vibrometer für Längen und Geschwindigkeiten, Laser-Doppler-Anemometrie), Medizintechnik (Augenheilkunde, Haut- und Schönheitschirurgie), Laser-Fernsehen der Firma LDT.		K2
Ausgewählte Kapitel der Regelungstechnik	5	3	Vorlesung	Vertiefte Kenntnisse ausgewählter spezieller Verfahren der Regelungstechnik	Entwurf von Zustandsregelungen. Entwurf digitaler Regler im z-Bereich. Regelungstechnik mit Hilfe von Single-Chip-Prozessoren. Modellidentifikation und Modellreduktion. Nichtlineare Regelkreise. Entwurf von robusten Regelungen. Entwurf optimaler Regelungen. Entwurf von Fuzzy-Regelungen. Beispiele.		K2/H
		1	Praktikum			EA	
Partikelmesstechnik	5	4	Vorlesung	Vermittlung grundlegender Kenntnisse zu Verfahren und Geräten, insbesondere zur Partikelgrößenanalyse und Konzentrationsmessungen. Befähigung zur Auswahl geeigneter Analyseverfahren, Befähigung zur Bewertung und Interpretation von Messergebnissen (insbesondere Größenspektren) in Abhängigkeit der unterschiedlichen Messverfahren und unterschiedlichen Ergebnisdarstellungen	Bedeutung und Anwendungsgebiete, Messziele, Messergebnisdarstellungen, Bewertungen und Interpretationen, Messverfahren und -geräte: optische Verfahren, Sedimentationsverfahren, Feldstörungsverfahren, mechanische Verfahren, akustische Verfahren, Verfahren zur Oberflächenbestimmung und des Fließverhaltens, Auswahl geeigneter Messverfahren, Messfehler		H
Servoantriebe	5	4	Vorlesung	Kennenlernen von Eigenschaften, Einsatz, Auswahl und Auslegung von Servoantrieben. Der Studierende wird befähigt anhand konkreter Aufgabenstellungen, das Antriebskonzept auszuwählen und die technischen	Einleitung: Anforderungen an und Einsatz von Servoantrieben, Antriebsstruktur, mechanische Grundgesetze. Schrittmotorantrieb: Aufbau und Wirkungsweise, Typen von Schrittmotoren, Betriebsarten, stat. und dyn. Betriebsverhalten. Gleichstromservoantrieb: Motorausführungen, stat. und dyn. Betriebsverhalten, geregelter Antrieb, Regelparameter. Encoder:		K2/H

				Daten der Antriebskomponenten zu bestimmen.	Incrementalgeber, Absolutwertgeber, Resolver. EC-Servomotor: Elektronisch kommutierter Gleichstromservomotor, Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbild und Betriebsverhalten Leistungsstellglied, Ansteuerschaltungen, Hallsonden, Regelstruktur. AC-Servomotor: Permanenterregte Synchronmaschine mit Polradlagegeberregelung, konstruktiver Aufbau, Funktion der Polradlagegeberregelung, Ersatzschaltbild, Zeigerbild und Betriebsverhalten mit feldorientierter Regelung, Spannungsgleichung, Drehzahl/Drehmomentgleichung, Regelstruktur.		
Elektrische Kleinmotoren	5	4	Vorlesung	Kenntnisse des stationären und dynamischen Verhaltens von elektrischen Kleinmotoren, typischer Einsatzgebiete und Auswahlkriterien.	Einführung: Anforderungen und Einsatzgebiete von Kleinmotoren. Wechselstromsynchronmotor: Ein- und mehrsträngige Wicklung, Anlauf und Reversieren, Drehzahlstellung und Drehzahlregelung, Spaltpolmotor. Wechselstromsynchronmotor: Ausführungsarten, stationäres Verhalten, asynchroner Anlauf. Universalmotor: Betriebsverhalten, Kommutierung, Drehzahlstellung und Drehzahlregelung. Permanentmagnetmotor: Gleichstrommotor mit eisenlosem Läufer. Elektronikmotor. Schrittmotor: Ansteuerung, Dämpfung, Kenndaten, statische und dynamische Kennlinien, Schrittwinkelfehler.		K2/H
Simulation transienter Vorgänge in Elektroenergiesystemen	5	4	Vorlesung/Projektarbeit	Vermittlung grundlegender Kenntnisse über das transiente Verhalten von Elektroenergiesystemen anhand von selbständig durchzuführenden Rechnersimulationen, Durchführung eines Projektes als Teamarbeit mit Hilfe universeller Simulationssoftware ATP-EMTP.	Transiente Vorgänge in Elektroenergiesystemen, Beanspruchung der Betriebsmittel bei Ausgleichsvorgängen, Simulationssoftware ATP-EMTP, Hilfsprogramme ATPDraw, ATPCC und PlotXY, Numerische Lösungsverfahren, Modelle von Betriebsmitteln, Simulation typischer Ausgleichsvorgänge, Projektarbeit über aktuelle Themen der Netzdynamik	PB	R
Stromrichterantriebe Praktikum	2,5	2	Praktikum	Kenntnisse über Entwurf, Berechnung und messtechnische Behandlung von ausgewählten Stromrichterantrieben	Gleichstrommaschine mit verschiedenen netzgeführten Umkehrstromrichtern sowie mit zwangskommutierten Mehrquadrantenstellern. Asynchronmaschine mit Schleifringläufer und untersynchroner Stromrichteraskade bzw. Asynchronmaschine mit Kurzschlußläufer als Bahnmotor am Frequenzumrichter mit Pulssteuerung. Synchronmaschine als Stromrichtermotor am lastgeführten Wechselrichter oder netzgeführt am Direktumrichter. Kleinantriebe (Servo)	EA	

Regelung elektrischer Antriebe	5	2	Vorlesung	Kenntnisse des dynamischen Betriebsverhaltens elektrischer Maschinen Kenntnisse hochdynamischer Regelverfahren stromrichter gespeister Maschinen Kenntnisse der Simulation mit MATLAB/SIMULINK Grundkenntnisse der Regelung mit MATLAB/SIMULINK in Echtzeit	Regelungstechnische Modelle von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschine. Regelungstechnische Modelle der Stromrichterschaltungen. Regelverfahren für Gleichstromantriebe, Ankerstellbereich, Feldschwächenbereich. Regelverfahren für Asynchronmaschinen, klassische rotorflußorientierte Regelung, moderne ständerflußorientierte Regelverfahren, direkte Selbstregelung (DSR), Direct Torque Control (DTC), Indirekte Ständergrößenregelung (ISR). Regelverfahren für stromrichter gespeiste Synchronmaschinen, klassische rotorflußorientierte Regelung.		H
		2	Praktikum				
Umrichterantriebe	5	4	Vorlesung	Kenntnisse des Betriebsverhaltens von Drehfeldmaschinen bei frequenzvariabler Speisung Kenntnisse der umrichtertypischen Steuerverfahren Kenntnisse der Netzurückwirkungen	Betriebsverhalten von synchronen und asynchronen Drehfeldmaschinen bei frequenzvariabler Speisung. praktische Ausführungsformen als netzgeführte Umrichter (untersynchrone Stromrichter kaskade, Direktumrichter), maschinengeführte Umrichter (Stromrichtermotor, selbstgeführte Umrichter (Strom-/Spannungs-Zwischenkreisumrichter). Umrichtertypische Steuerverfahren. Netzurückwirkungen.		K2/H
		1	Praktikum		Simulation und Untersuchung eines typischen Antriebs Auswirkungen der verschiedenen Regelverfahren auf das Betriebsverhalten		
Fuzzy-Logic in der Technik	2,5	2	Vorlesung	Kenntnisse in Fuzzy-Set-Theory, Fuzzy-Control, Fuzzy-Clusteranalyse sowie der Verknüpfung mit neuronalen Netzen	Verallgemeinerung der dualen Logik zu einer vielwertigen Logik. Generalisierende Umsetzung menschlicher Denkweisen und Formulierungen mittels einfacher mathematischer Methoden in eine Computersprache. Formulierung des Fuzzy-Set und ausführliche Begründung der membership-function mit linguistischer Variabler, Termen und Basiszahlen. Umsetzung der membership-function sowie der Implikationen in Matrizen. Ausführliche Darstellung der Defuzzifizierungsmethoden incl. Einfluss der Hyperfuzzifizierung. Verknüpfung mit neuronaler Software. Fuzzy-C-Means, Erklärung und Demonstration bzw. praktische Übungen mit einigen Fuzzy-Tools. Marktübersicht der Fuzzy-soft- und -hardware.		H/R
Messinformatik	2,5	2	Vorlesung	Kenntnisse zur Einbindung von Messsystemen in das allgemeingültige digitale Informationssystem mit PC- und Busankopplungen;	Status: uC-Applicationen in der Meßtechnik Informationstechnik und Signale in der Meßtechnik. Nachricht, Information, Kanal, Kodierung, Gleitkomma- und Festkommazahlenverarbeitung. Zeit- u. Frequenz-bezogenheit, Pulstechnik, Abtastung, ADC/DDC. Betriebssysteme, Bussysteme u. Schnittstellen u.a. Windows, Echtzeitproblematik, RTOS. Bus im PC. Peripheriebus: u.a. Feldbus, DIN-Meßbus, GPIB-Bus,... u.a. Parallele-, serielle Schnittstelle am PC Programmierung u.a. C++- G-Programmierung mit Beispielen. Messen mit Software LabVIEW.		H/R

					Fernmessen über INTERNET u.a. praktische Übungen.		
Digitale Audiotechnik	2,5	2	Vorlesung	Kenntnisse über digitale Audiotechniken.	Akustische und elektroakustische Grundlagen, Wahrnehmung, Eigenschaften von Instrumenten Unterschiede zwischen analoger und digitaler Audiotechnik, typische Effekte. Analog/Digitalwandlung, Digital/Analogwandlung: Geeignete Wandler, Aliasing Quantisierungseffekte, Kodierung. Klanggestaltung mit digitalisierten Signalen: Filterung, Convolution, Resampling etc. Kompressionstechniken und Audioformate Speichermedien (CD,DAT-Rekorder, Hard-Disk).		H/R
Lichttechnik	5	3	Vorlesung	Kenntnisse der Lichttechnik, Beleuchtungstechnik, Licht und Farben, Lichtplanung	Grundkenntnisse bezgl. Licht, Grundlagen des Sehens, Lichtquellen (Lampen), Leuchten, Farbmetrik, Lichtplanung		K/H
		1	Praktikum			EA	
Feldbussysteme	2,5	1	Vorlesung	Vertiefte Kenntnisse der Feldbussysteme unter besonderer Berücksichtigung der Anwendungsschicht und des Einsatzes in sicherheitsgerichteten Systemen	Grundbegriffe: Echtzeitverhalten, Determinismus, Sicherheitsgerichtete Maßnahmen. Strukturen: Zeitscheiben-, prioritätsgesteuerte Bussysteme, Sicherheitskonzepte, Anwendungsschicht (Layer 7). Anwendung: Integration in Visualisierungs- (SCADA) und Manufacturing Execution Systeme (MES) über offene Schnittstellen (OPC). Labor:Drei exemplarische Versuche zum Anschluss an SCADA-Systeme mit den Bussystemen Profibus, CAN, LON und EIB.		H/M
		1	Praktikum				
Objekt orientierte Projektierungssysteme in der Automatisierungskette	2,5	2	Vorlesung	Kenntnisse Objekt orientierter Projektierungssysteme in der Automatisierungstechnik	Objekt orientierte Analyse, Objekt orientiertes Design, Entwicklungsumgebung von Smalltalk, Realisierung aus dem Bereich Projektierungssysteme in der Automatisierungstechnik.		H
Compilerbau	5	4	Vorlesung	Kenntnisse der wichtigsten Methoden und Verfahren des Compilerbaus	Kenntnisse der Grundlagen; Werkzeuge LEX und YACC. Lexikalische Analyse. Semantische Analyse. Syntaktische Analyse. Codeerzeugung und Optimierung. Erstellen eines vereinfachten Compilers für Teilsprachen von C und PASCAL.		K2/H
Unternehmensgründung	2,5	2	Vorlesung	Grundkenntnisse in Fragen der Unternehmensgründung	Kenntnisse der wirtschaftlichen und rechtlichen Fragen bei der Gründung von Unternehmen, wie z.B. Produktidee, Marktanalyse, Finanzierung und Kostenplanung.		K2/H
Einführung in den technischen Vertrieb	2,5	2	Vorlesung	Kenntnisse der Stärken und Schwächen des Berufsziels Vertriebsingenieur; Aufgaben des Vertriebsingenieurs.	Firmenstruktur und Organisationsform; Prozesskette bestehend aus: Kunde, Vertrieb, Angebots-/Auftragsabwicklung, Fertigung/Lieferant, Montage/Inbetriebnahme, Forschung/Entwicklung, Marketing.		H/R
Soziale Kompetenz für Ingenieure	2,5	2	Vorlesung	Grundkenntnisse sozialer Kompetenz im ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeitsfeld	Kenntnisse in den Bereichen soziale Identität, Teamfähigkeit, Konkurrenz und Karriere, Management		H/R

Simulationsgestützte On-line-Planungssysteme in der Produktion und Logistik	2,5	1	Vorlesung	Vertiefte Kenntnisse der On-Line-Simulation unter besonderer Berücksichtigung des Echtzeitverhaltens, des Determinismus, der Datenkonsistenz und des Einsatzes als Echtzeit-Planungssystem zur Unterstützung von Eilaufträgen und im Störanfallmanagement	Grundbegriffe : Operation Research, On-Line-Simulation. Strukturen: Verschiedene Planungskonzepte aus dem Bereich des Operation Research. Anwendungen: Einsatzfälle in der Logistik und der Produktion. Labor: Drei exemplarische Versuche zu den Anwendungsfällen		H/M
		1	Praktikum				
System- und Netzwerkadministration	5	2	Vorlesung	Kenntnisse über die Konfiguration und Administration von Betriebssystemen und Netzwerken. Kenntnisse über Sicherheitsmaßnahmen in Rechner- und Netzwerksystemen.	Benutzeradministration: Benutzer und Gruppen, verteilte Benutzerdatenbanken, Abrechnung, Authentisierung und Autorisierung. Dateisysteme: Festplattenverwaltung, Datensicherung. Netzwerke: Strukturen, Netzwerkconfiguration, Netzwerksicherheit.		K2/H/R
		2	Praktikum			EA	
Kombinatorische Optimierung	5	2	Vorlesung	Kenntnisse in kombinatorischer insbesondere diskreter Optimierung	Lineares Optimieren. Graphenprobleme: Wegeprobleme, Netzwerkflussprobleme. Heuristische Verfahren.		K2/R
		2	Praktikum			EA	
3D-Animation	5	2	Vorlesung	Kenntnisse bzw. Vertiefung in 3D Modellierung und Animation	3D Modellierung. Charakteranimation. Virtuelle Welten.		H/R
		2	Praktikum			EA	
Verfahren der Kryptologie	5	3	Vorlesung	Kenntnisse und Fähigkeit zur Beurteilung der grundlegenden Verfahren und Protokolle der Kryptologie einschließlich aktueller Anwendungsbereiche, Fähigkeit zum selbständigen Einsatz eines Verschlüsselungsverfahrens.	Gängige Verschlüsselungsverfahren wie RSA (public key) und DES einschließlich mathematischer und informationstechnischer Grundlagen, Protokolle (z.B. Authentisierung, digitale Unterschrift, digitales Geld, Zero-Knowledge), praktischer Einsatz kryptologischer Verfahren in bestehenden Anwendungen, Schwachstellen der Verfahren, Anwendung eines Verschlüsselungsprogrammes (z.B. PGP).		K2/H
		1	Praktikum			EA	
Konstruktion guter Algorithmen	5	4	Vorlesung	Kenntnis der ingenieurmäßigen Konstruktion von verifizierten Algorithmen.	Konstruktion guter Algorithmen mit schrittweiser Verfeinerung. Formale Verifikation. Kodierung auf verschiedenen Rechnern und in verschiedenen Programmiersprachen. Sprachklassen. Systematische Testmethoden. Grundlegende Programmiermethoden. Komplexe Datenstrukturen. Formale Basis des Programmierens. Beispielalgorithmen aus verschiedenen Bereichen.		K2/M
Internet-programmierung in Java und XML	5	2	Vorlesung	Kenntnisse in Java, XML, CORBA und RMI. Erstellen von Internetanwendungen.	Java-Programmierung und Threads, AWT und Swing. Java Netzwerkprogrammierung, Java-Beans, RMI, CORBA, ODBC. XML, Umsetzen in Stylesheets und HTML, BML, Objektbeschreibung in XML. Erzeugen von XML-Beschrei-		H

					bungen von Objekten und ihre Ablage in relationalen Datenbanken, verteiltes Benutzen von XML-Objekten.		
		2	Praktikum			EA	
Projekt angewandte Softwarearchitektur	5	2	Vorlesung	Fähigkeit zur Umsetzung einer Anwendungsarchitektur in eine Software- und Systemarchitektur. Kennenlernen von Elementen des Software-Entwicklungsprozesses.	Erfassen der Geschäftsprozesse. Methoden der Versionskontrolle. ISO-9000-Zertifizierung. V-Modell (Vorgehensmodell der Bundesbehörden). Initialisierungsphase: Grundlagen der Systemarchitektur und der Software-Architektur, Zeitabschätzung für Komponenten, Abschätzen des Umfangs eines Projekts. Ausarbeitungsphase: Ausarbeitung der Geschäftsprozesskomponenten, Erfassen der Anforderungen, Aufstellen des Pflichtenheftes, Festlegen der Middleware, Objektorientierte Analyse. Übergabephase: Tests, Qualitätssicherungsmaßnahmen. Unterstützende Workflows: Projektmanagement, Risikomanagement, Konfigurations- und Changemanagement.		H/PB
		2	Praktikum			EA	
		2	Praktikum			EA	
Berechnung elektrischer Maschinen	5	4	Vorlesung	Vermittlung von Kenntnissen zur Berechnung von Blechpaket und Wicklung (Aktivteil) von Asynchronmaschinen in Abhängigkeit von den Betriebsdaten. Einsatz und Anwendung des Programmpaketes ASYN. Einfluß der Umgebungs- und Aufstellungsbedingungen auf die Motorenauswahl	Bauformen, Schutzarten, Bemessungsbetriebsarten, Erwärmung und Kühlung, Esson'sche Ausnutzungsziffer, Bohrungsdurchmesser, Blechpaketlänge, Nutenzahlen, Nutabmessungen, magnetischer Kreis, Geräuschberechnung, Widerstände, Haupt- und Streuinduktivitäten, Maschinenberechnung mittels DV-Programm.		K2/H
Weiterführende Internettechnologien	5	3	Vorlesung	Erlangung vertiefter Kenntnisse im Entwurf und Betrieb von lokalen Netzen (LAN) und Weitverkehrsnetzen (WAN); Vertiefung der Kenntnisse im Bereich Internettechnologien (Routing, Switching, Adressierung), praktische Erfahrung in der Konfiguration von Routern und Ethernet Switches	Klassenlose IP-Adressierung, Classless Interdomain Routing (CIDR); Link State Routing; Routing Protokolle: RIP Version 2, OSPF, EIGRP; Ethernet Switching, Konfiguration von Ethernet Switches, Spanning Tree Protocol; Virtuelle lokale Netze (VLAN), VLAN Trunking; LAN Design; Network Address Translation (NAT), Dynamic Host Control Protocol (DHCP); Technologien für Weitverkehrsnetze (Wide Area Networks WAN), WAN Entwurf; Point-to-Point-Protocol (PPP); ISDN und Dial on Demand Routing: Frame Relay; Grundlagen des Netzmanagements		K2/H/R
		2	Praktikum			EA	
Sommersprachkurs für Ausländer	5	4	Vorlesung	Kenntnisse der deutschen Sprache einschließlich des Fachvokabulars ausgewählter Fachthemen aus den Bereichen Gesellschaft, Kultur, Wirtschaft und Technik in Deutschland	Grammatik, Sprachtraining; aktives Training der mündlichen und schriftlichen Ausdrucksfähigkeit aus den Bereichen Gesellschaft, Wirtschaft, Kultur und Technik. ;intensive Schulung der schriftlichen und mündlichen Kommunikationsfähigkeit und Üben des Hör- und Leseverständnisses		K1

Außerdem können als Wahlpflichtmodule auch Pflichtmodule der übrigen Studiengänge des Fachbereichs gewählt werden, sofern sie nicht vergleichbare Pflichtmodule des eigenen Studiengangs sind.

Zudem können Wahlpflichtmodule bis zu einem Umfang von 5 Kreditpunkten im Grundstudium und 5 Kreditpunkten im Hauptstudium aus dem Lehrangebot der anderen Fachbereiche der Fachhochschule Osnabrück oder der Fachbereiche einer anderen Hochschule gewählt werden. Vor der Meldung zur Prüfung ist die Zustimmung des Prüfungsausschusses einzuholen.

Erläuterungen:

H = Hausarbeit

K = Klausur (Zahl = Bearbeitungszeit in Zeitstunden)

M = Mündliche Prüfung

Pr = Praktische Prüfung

R = Referat

EA = experimentelle Arbeit

Pb = Projektbericht

RP = Rechnerprogramm

\*) nach Wahl der oder des Prüfenden

\*\*) insbesondere als Wahlmodul im Grundstudium empfohlen