

Modulhandbuch
Studiengang
Bachelor Lasertechnik/Photonik

Hochschule Emden/Leer
Fachbereich Technik
Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

Modulverzeichnis

Festkörperphysik und Optoelektronik	4
Mathematik 1	5
Elektronik	6
Elektronikpraktikum	7
Mathematik 2	8
Physikpraktikum	9
Atome und Moleküle	10
Mathematik 3	11
Mathematik 3	12
Optische Systeme I	13
Lasersysteme und Komponenten	14
Mikrotechnik	15

Abkürzungen der Studiengänge des Fachbereichs Technik

Abteilung Elektrotechnik und Informatik

- Bal** Bachelor Informatik
- BaE** Bachelor Elektrotechnik
- BaEP** Bachelor Elektrotechnik im Praxisverbund
- BaMT** Bachelor Medientechnik
- Mall** Master Industrial Informatics

Abteilung Maschinenbau

- BaMD** Bachelor Maschinenbau und Design
- BaMDP** Bachelor Maschinenbau und Design (Praxisverbund)
- BaIBS** Bachelor Industrial Business Systems

Abteilung Naturwissenschaftliche Technik

- BaLT** Bachelor Lasertechnik/Photonik
- BaBTBI** Bachelor Biotechnologie/Bioinformatik
- BaCTUT** Bachelor Chemietechnik/Umwelttechnik
- MaALS** Master Applied Life Science

Abteilungsübergreifend

- BaEE** Bachelor Energieeffizienz

Modulbezeichnung	Festkörperphysik und Optoelektronik	
Semester	1	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 80 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Atome und Moleküle, Elektronik, Optik	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	H. J. Brückner	
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen die Grundlagen der Festkörperphysik von den physikalischen Prinzipien her. Diese sind notwendig zum Verständnis optoelektronischer Komponenten. Die Studierenden sind in der Lage, deren Eigenschaften zu analysieren und notwendige Komponenten zum Aufbau optischer Systeme auszuwählen.	
Lehrinhalte	Kristallstruktur, Reziprokes Gitter, Kristallbindungen, Phononen, Thermische Eigenschaften, elektronische Bandstrukturen, Halbleiterübergänge, Leuchtdioden, Laserdioden, Fotodetektoren, Solarzellen	
Literatur	C. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag W. Bludau: Halbleiter-Optoelektronik, Hanser Verlag	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H. J. Brückner	Festkörperphysik und Optoelektronik	4

Modulbezeichnung	Mathematik 1	
Semester	1	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7	
Studentische Arbeitsbelastung	110 h Kontaktzeit + 100 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Grundkenntnisse Mathematik	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 3 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Tutorium	
Modulverantwortlicher	W. Neu	
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen allgemeine mathematische Grundlagen, Zahlensysteme und analytische Geometrie. Sie können Berechnungen der und Vektoralgebra, Funktionen, Differential- und Integralrechnung in einer Variablen selbstständig durchführen.	
Lehrinhalte	Es werden die Zahlensysteme und Grundelemente der analytischen Geometrie vorgestellt. Des Weiteren die Vektorrechnung, elementare Funktionen Differentialrechnung von Funktionen einer unabhängigen Veränderlichen, Integralrechnung von Funktionen einer unabhängigen Veränderlichen, Fehlerrechnung und Statistik.	
Literatur	Papula: "Mathematik für Ingenieure" Diverse Lehrbücher der Mathematik	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
W. Neu	Mathematik 1	4

Modulbezeichnung	Elektronik
Semester	2-3
Dauer	2 Semester
Art	Pflichtfach
ECTS-Punkte	10
Studentische Arbeitsbelastung	120 h Kontaktzeit + 180 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	
Verwendbarkeit	BaEnP
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung und experimentelle Arbeit
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum
Modulverantwortlicher	H.J. Brückner
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Grundkompetenzen zum Aufbau und zur Analyse von digitalen und analogen elektronischen Schaltungen; sie erwerben Grundkompetenzen im Umgang mit Messgeräten und Messverfahren
Lehrinhalte	Logische Verknüpfungen, Schaltungsanalyse und -synthese, Flip-Flops, Zähler, Register, ADU, DAU, PLD, Induktivitäten und Kapazitäten, komplexe Wechselgrößen, RCL-Schaltungen, Halbleiterdiodenschaltungen, Operationsverstärkerschaltungen
Literatur	E. Hering; K. Bressler; J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag

Lehrveranstaltungen

Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H. J. Brückner	Digitalelektronik	2
H. J. Brückner	Analogelektronik, Elektronik und Messtechnik	4

Modulbezeichnung	Elektronikpraktikum
Semester	2
Dauer	1 Semester
Art	Pflichtfach
ECTS-Punkte	6
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium
Voraussetzungen (laut BPO)	
Empf. Voraussetzungen	
Prüfungsform und -dauer	Versuchsberichte
Lehr- und Lernmethoden	Praktikum
Modulverantwortlicher	H.J. Brückner
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Grundkompetenzen zum Aufbau und zur Analyse von digitalen und analogen elektronischen Schaltungen; sie erwerben Grundkompetenzen im Umgang mit Messgeräten und Messverfahren
Lehrinhalte	Logische Verknüpfungen, Schaltungsanalyse und -synthese, Flip-Flops, Zähler, Register, ADU, DAU, PLD, Induktivitäten und Kapazitäten, komplexe Wechselgrößen, RCL-Schaltungen, Halbleiterdiodenschaltungen, Operationsverstärkerschaltungen
Literatur	E. Hering; K. Bressler; J. Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer E. Böhmer: Elemente der angewandten Elektronik, Vieweg Verlag

Lehrveranstaltungen

Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
H. J. Brückner	Digitalelektronik	2
H. J. Brückner	Analogelektronik	4

Elektronik und Messtechnik H. J. Brückner 4

Modulbezeichnung	Mathematik 2	
Semester	2	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7	
Studentische Arbeitsbelastung	110 h Kontaktzeit + 100 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Mathematik 1	
Empf. Voraussetzungen		
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Tutorium	
Modulverantwortlicher	W. Neu	
Qualifikationsziele	Die Studierenden lerne Funktionen mehreren Variablen, Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen kennen. Des Weiteren die Vektoranalysis, komplexe Funktionen, unendliche Reihen und lineare Algebra	
Lehrinhalte	Funktionen mehrerer Veränderlicher, Partielle Differentiation, totales Differential, Mehrfachintegrale, Vektoranalysis, Differentialoperatoren und Linienintegrale, Komplexe Zahlen und Funktionen, Unendliche Reihen (Reihenentwicklung, Taylorreihe), Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Matrizen	
Literatur	Papula: "Mathematik für Ingenieure" Diverse Lehrbücher der Mathematik	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
W. Neu	Mathematik 2	6

Modulbezeichnung	Physikpraktikum	
Semester	2	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	6	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 120 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Prüfungsform und -dauer	Versuchsberichte	
Lehr- und Lernmethoden	Praktikum	
Modulverantwortlicher	B. Struve	
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse üblicher Messgeräte in technisch-physikalischen Labors. Sie entwickeln Fähigkeiten zur Dokumentation und schriftlichen Darstellung experimenteller Ergebnisse. Darüber hinaus wenden sie physikalische Gesetze und grundlegende Mess- und Auswerteverfahren auf einfache Aufgabenstellungen aus der Mechanik, Optik und Wärmelehre praktisch an.	
Lehrinhalte	12 Versuche aus den Bereichen Mechanik, Optik und Wärmelehre	
Literatur		
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
Dozenten der Physik	Physikpraktikum	4

Modulbezeichnung	Atome und Moleküle	
Semester	3	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	7	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Physik 1+2, Mathematik 1+2, Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Tutorium	
Modulverantwortlicher	N. N	
Qualifikationsziele	Kenntnisse des Aufbaus eines Atoms, atomare und molekulare Spektren, Grundlagen der Quantenmechanik mit Anwendungen an elementaren Systemen, Wechselwirkung von Atomen und Molekülen mit elektromagnetischen Feldern	
Lehrinhalte	Atommodelle, die Bohr'schen Postulate, die Quantenmechanik des Wasserstoffatoms, Spin und magnetisches Moment, Kopplungsschemata und atomare Spektren, Wechselwirkung mit elektromagnetischen Feldern, Mehrelektronensysteme, Einführung in die Molekülphysik und molekulare Orbitale, Molekülspektren.	
Literatur	Haken-Wolf: Atom- und Quantenphysik Hellwege: Einführung in die Physik der Atome Mayer-Kuckuck: Atomphysik	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
N. N	Atomphysik	4
S. Fröhlich	Chemie	2

Modulbezeichnung	Mathematik 3	
Semester	3	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	8	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Mathematik 1, Mathematik 2	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2h oder mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Tutorium	
Modulverantwortlicher	N. N	
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen Funktionen mit komplexen Variablen, Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen sowie Laplace- und Fourier-Transformation kennen. Des weiteren die Stochastik und numerische Mathematik	
Lehrinhalte	Funktionen komplexer Veränderlicher, gewöhnliche Differentialgleichungen, partielle Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen, Separationsansatz, Randwertprobleme, Einführung in Funktionentheorie, Laplace-transformation, Fourier-Transformation, Normal-, Lorentz- und Poissonverteilung, Fehlerfortpflanzung, Wahrscheinlichkeit und Fehlerabschätzung, Fitfunktionen und Korrelationsfunktion, Methode der kleinsten Quadrate, Überprüfung des Fits, Datenreduktion und -anpassung, numerische Integration und Differentiation, numerische Lösung von Differentialgleichungen	
Literatur	Papula: "Mathematik für Ingenieure" Diverse Lehrbücher der Mathematik	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
N. N	Mathematik 2	6

Modulbezeichnung	Mathematik 3	
Semester	3	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	80 h Kontaktzeit + 70 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)	Mathematik 1, Mathematik 2	
Empf. Voraussetzungen		
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Tutorium	
Modulverantwortlicher	W. Neu	
Qualifikationsziele	Die Studierenden lernen Funktionen mit komplexen Variablen, Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen sowie Laplace- und Fourier-Transformation kennen. Des weiteren die Stochastik und numerische Mathematik	
Lehrinhalte	Funktionen komplexer Veränderlicher, gewöhnliche Differentialgleichungen, partielle Differentialgleichungen, Systeme von Differentialgleichungen, Separationsansatz, Randwertprobleme, Einführung in Funktionentheorie, Laplace-transformation, Fourier-Transformation, Normal-, Lorentz- und Poissonverteilung, Fehlerfortpflanzung, Wahrscheinlichkeit und Fehlerabschätzung, Fitfunktionen und Korrelationsfunktion, Methode der kleinsten Quadrate, Überprüfung des Fits, Datenreduktion und -anpassung, numerische Integration und Differentiation, numerische Lösung von Differentialgleichungen	
Literatur	Papula: "Mathematik für Ingenieure" Diverse Lehrbücher der Mathematik	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
W. Neu	Mathematik 2	6

Modulbezeichnung	Optische Systeme I	
Semester	3	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	8	
Studentische Arbeitsbelastung	90 h Kontaktzeit + 150 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen		
Prüfungsform und -dauer	Klausur 1 h, Versuchs- und Projektberichte	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung, Praktikum	
Modulverantwortlicher	H. J. Brückner	
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen die grundsätzlichen technischen Eigenschaften optischer Komponenten und deren Zusammenspiel in optischen Systemen. Dadurch sind sie in der Lage, Systeme zu analysieren und zu bewerten. Im praktischen Teil erwerben die Studierenden weiterführende Kenntnisse üblicher Messgeräte in technisch-physikalischen Labors. Sie verbessern ihre Fähigkeiten zur Dokumentation und schriftlichen Darstellung experimenteller Ergebnisse. Darüber hinaus planen sie ein Projekt und wenden dabei grundlegende physikalische Gesetze, Mess- und Auswerteverfahren auf Aufgabenstellungen aus der Physik praktisch an.	
Lehrinhalte	Geometrische Optik, Linsen und Berechnungsverfahren, Abbildungsfehler, Optische Instrumente, Versuche und Projekte aus dem Bereich der Physik mit Schwerpunkt Optik.	
Literatur	F. Pedrotti; L. Pedrotti; W. Bausch; H. Schmidt: Optik für Ingenieure, Springer Verlag	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
N.N.	Optische Systeme I	2
Dozenten der Physik	Physikprojekt	4

Modulbezeichnung	Lasersysteme und Komponenten	
Semester	5	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Festkörperphysik und Optoelektronik	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	B. Struve	
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über optische Fasersysteme. Sie werden in der Lage sein, einfache Fasersysteme zu entwerfen und zu bewerten	
Lehrinhalte	Optische Fasern, Signaldämpfung und Dispersion, Grundlagen der optischen Übertragungstechnik, Faserverstärker, Faserlaser, Koppler, Faserverbindungen	
Literatur	H. Hultsch: Optische Telekommunikationssysteme, Damm Verlag	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
B. Struve	Lasergeräteentwicklung	2
H. J. Brückner	Optische Fasertechnik	2

Modulbezeichnung	Mikrotechnik	
Semester	6	
Dauer	1 Semester	
Art	Pflichtfach	
ECTS-Punkte	5	
Studentische Arbeitsbelastung	60 h Kontaktzeit + 90 h Selbststudium	
Voraussetzungen (laut BPO)		
Empf. Voraussetzungen	Festkörperphysik und Optoelektronik	
Prüfungsform und -dauer	Klausur 2 h	
Lehr- und Lernmethoden	Vorlesung	
Modulverantwortlicher	U. Teubner	
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen die physikalischen und technischen Grundlagen von Mikrostrukturen. Sie erwerben Kompetenzen zum Design, zur Herstellung und Analyse von Mikrostrukturen	
Lehrinhalte	Optische Wellen in Materie, verschiedene Wellenleiterstrukturen, Herstellungsverfahren, optoelektronische Komponenten, Mikrospiegel, optische Sensoren	
Literatur	W. Menz; J. Mohr; O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH-Verlag R. G. Hunsperger: Integrated Optics, Springer Verlag	
Lehrveranstaltungen		
Dozent	Titel der Lehrveranstaltung	SWS
U. Teubner	Mikrotechnik	2
H. J. Brückner	Integrierte Optik	2