

Lehrveranstaltung

WIB - Wellenoptik, Interferenz, Beugung

Version: 1 | Letzte Änderung: 05.10.2019 17:07 | Entwurf: 0 | Status: vom verantwortlichen Dozent freigegeben

^ Allgemeine Informationen

Langname	Wellenoptik, Interferenz, Beugung
Anerkennende LModule	<u>WIB_BaET</u>
Verantwortlich	Prof. Dr. Michael Gartz Professor Fakultät IME
Niveau	Bachelor
Semester im Jahr	Sommersemester
Dauer	Semester
Stunden im Selbststudium	78
ECTS	5
Dozenten	Prof. Dr. Michael Gartz Professor Fakultät IME
Voraussetzungen	Komplexe Zahlen Mathematik 1 und 2 Physik, allgemeine Wellenlehre
Unterrichtssprache	deutsch
separate Abschlussprüfung	Ja

Abschlussprüfung

Details

Klausuren mit differenzierten Aufgabentypen der Taxonomiestufen Verstehen, Anwenden, Analysieren und Synthetisieren.

D.h., in den Aufgaben müssen die Begriffe wie Kohärenz, Interferenz, Beugung und Polarisation verstanden und angewendet werden. Die optischen Begriffen, wie z.B. Harmonische-, Ebene-, und Kugelwellen, sowie das Modell der elektromagnetischen Wellen müssen zur Lösung von zu analysierenden optischen Fragestellungen verstanden und angewendet werden. Verstandene und erinnerte Formeln und optische Prinzipien müssen zur Lösung neuer Aufgabentypen kombiniert und umgestellt werden.

Mindeststandard

50 % der Klausuraufgaben der verschiedenen Taxonomiestufen korrekt bearbeitet

Prüfungstyp

Klausuren mit differenzierten Aufgabentypen der Taxonomiestufen Verstehen, Anwenden, Analysieren und Synthetisieren.

D.h., in den Aufgaben müssen die Begriffe wie Kohärenz, Interferenz, Beugung und Polarisation verstanden und angewendet werden. Die optischen Begriffen, wie z.B. Harmonische-, Ebene-, und Kugelwellen, sowie das Modell der elektromagnetischen Wellen müssen zur Lösung von zu analysierenden optischen Fragestellungen verstanden und angewendet werden. Verstandene und erinnerte Formeln und optische Prinzipien müssen zur Lösung neuer Aufgabentypen kombiniert und umgestellt werden.

^ Vorlesung / Übungen

Lernziele

Kenntnisse

Etwas Optik Geschichte

Licht in der Wellenoptikbeschreibung

Abgrenzung der Wellenoptik zur Geometrischen Optik

Wellengleichung

mathematische Definition einer Welle

Elektrische Feldstärke

Magnetische Feldstärke

Mathematische Beschreibung der Wellen

Harmonische Welle

Definition der Intensität

Interferenz von Wellen

Superpositionsprinzip = lineares System

Zweistrahlinterferenz:

mathematische Beschreibung

Michelson-Interferometer

Youngscher Doppelspalt Versuch

Mach-Zehnder Interferometer

Interferenz an dünnen Schichten

Kohärenz

Definition Kohärenz

Zeitliche Kohärenz / spektrale Verteilung

Räumliche Kohärenz / geometrische Ausdehnung

Kohärenzvolumen

Beugung

Elementarwellen

Huygensches Prinzip

Fraunhofer- Beugung

Beugung am Spalt

Beugung an der Kreisblende

Beugung am Gitter

Beugung an der Zonenplatte
Auflösungsvermögen optischer Instrumente
Rayleigh Kriterium
Fraunhofer-Beugung als Fourier Transformation
Transmissionsfunktion des Spalts
Fresnel-Beugung
Beugungsregime
Fresnel-Beugungsbilder
Fresnel Zonen
Fresnelsche Zonenplatte
Beugung am Spalt
Babinetsches Prinzip

Polarisation
Erzeugung von polarisiertem Licht
Brewster Winkel
Dichroismus
Doppelbrechung
Reflektion
Streuung
linear-, zirkulare-, elliptische Polarisation
Darstellung von Polarisationszustände als Überlagerung zweier linear polarisierter Wellen
mathematische Beschreibung der Polarisation
Jones-Vektoren
Jones-Matrizen
Polarisations aktive optische Komponenten

Fertigkeiten

Berechnen von
Feldstärke und Intensität bei Zweistrahlinterferenz
Kohärenzlänge
Kohärenzzeit
spektraler Breite einer Lichtquelle
Kontrast
Gangunterschied und Phasendifferenz

definieren von
Wellenfunktionen
komplexen Wellenfunktionen

erzeugen
eines harmonischen Gitters
von polarisiertem Licht

Bestimmen von
Polarisationszuständen
Farblängsfehler einer Zonenplatte

erkennen / benennen
der Interferenzerscheinungen bei polarisiertem Licht
des Astigmatismus einer Zonenplatte

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Vorlesung	2
Übungen (ganzer Kurs)	1
Übungen (geteilter Kurs)	0
Tutorium (freiwillig)	0

Separate Prüfung

keine

^ Praktikum

Lernziele

Fertigkeiten

optische Aufbauten justieren

Messreihen aufnehmen und dokumentieren

Diagramme erstellen

Ergebnisse auf Plausibilität überprüfen

Zusammenhänge erkennen und verstehen

Fehlerrechnung durchführen

grundlegende optische Aufbauten selber realisieren, aufbauen, justieren und eine Funktionsprüfung durchführen

naturwissenschaftlich / technische Gesetzmäßigkeiten mit einem optischen Aufbau erforschen

Messreihen planen

Fehlereinflüsse abschätzen

Tauglichkeit des Aufbaus überprüfen

selbst gewonnenen Messreihen auswerten

Messwerte graphisch darstellen

Implizite Größen aus Messwerten math. korrekt berechnen
logische Fehler entdecken und benennen
Messwerte mittels vorgegebener Formeln simulieren

einen nachvollziehbaren Bericht verfassen
Aufgabenstellung beschreiben
Lösungsansatz darlegen
Ergebnisse übersichtlich aufbereitet darstellen
Ergebnisse technisch wissenschaftliche diskutieren

Komplexe technische Aufgaben im Team bearbeiten
Organisieren in Teilaufgaben,
Messergebnisse präsentieren und kritisch diskutieren

Aufwand Präsenzlehre

Typ	Präsenzzeit (h/Wo.)
Praktikum	1
Tutorium (freiwillig)	0

Separate Prüfung

keine