

Modulhandbuch WIB

Wellenoptik, Interferenz, Beugung

Bachelor Elektrotechnik 2020

Version: 2 | Letzte Änderung: 25.09.2019 22:05 | Entwurf: 0 | Status: vom Modulverantwortlichen freigegeben |
Verantwortlich: Gartz

– Allgemeine Informationen

Anerkannte Lehrveranstaltungen	<u>WIB Gartz</u>
---------------------------------------	------------------

Gültig ab	Sommersemester 2022
------------------	---------------------

Fachsemester	4
---------------------	---

Modul ist Bestandteil des Studienschwerpunkts	<u>PHO - Photonik</u>
--	-----------------------

Dauer	1 Semester
--------------	------------

ECTS	5
-------------	---

Zeugnistext (de)	Wellenoptik
-------------------------	-------------

Zeugnistext (en)	Wave Optics
-------------------------	-------------

Unterrichtssprache	deutsch oder englisch
---------------------------	-----------------------

abschließende Modulprüfung	Ja
-----------------------------------	----

Modulprüfung

Benotet	Ja
----------------	----

Konzept	<p>Klausuren mit differenzierten Aufgabentypen der Taxonomiestufen Verstehen, Anwenden, Analysieren und Synthetisieren.</p> <p>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.</p> <p>Verstandene und erinnerte Formeln und Prinzipien müssen zur Lösung neuer Aufgabentypen kombiniert und umgestellt werden.</p>
----------------	---

Frequenz	Jedes Semester
-----------------	----------------

– Allgemeine Informationen

Inhaltliche Voraussetzungen

Handlungsfelder

Forschung: Von Ansätzen der Grundlagenforschung bis hin zur Industrieforschung. Entwicklung: Algorithmen, Software, Verfahren, Geräte, Komponenten und Anlagen.

Qualitätskontrolle von Produkten und Prozessen, Mess- und Prüftechnologien, Zertifizierungsprozesse.

Produktion: Planung, Konzeption, Instandhaltung, Überwachung und Betrieb.

Learning Outcomes

ID	Learning Outcome
LO1	<p>Was: Die Studierenden können die optischen Phänomene entsprechend des Welle-Teilchen- Dualismus differenzieren. Sie können optische Effekte und Systeme danach differenzieren, ob sie auf Beugung, Interferenz und Polarisation basieren oder in der Näherung der geometrischen Optik beschrieben werden können. Sie können verschiedene optische System, die Beugung, Interferenz und Polarisation charakterisieren und ausnutzen, analysieren, vergleichen, bewerten und beurteilen, Womit: indem sie in Vorträgen optische Grundprinzipien, Kohärenz, die Theorien der Interferenz, Beugung und Polarisation und darauf basierende grundlegende Versuche und Messverfahren u.v.m. kennen lernen, sowie diese in Übungen selbstständig vertiefen und in Praktikumsversuchen die Theorien, Effekte der Interferenz, Beugung und Polarisation und eigene Berechnungen durch Experimente falsifizieren oder verifizieren, Wozu: um später eigene optische Mess- und Darstellungsverfahren, die auf Interferenz, Beugung und Polarisation basieren, zu entwerfen und mittels mathematischer Formeln im Rahmen der Wellenoptik zu berechnen und somit überprüfen zu können und vorhandene optische Systeme für verschiedenste optische Applikation auszuwählen und bewerten zu können.</p>

Kompetenzen

Kompetenz	Ausprägung
Finden sinnvoller Systemgrenzen	diese Kompetenz wird vermittelt
Abstrahieren	diese Kompetenz wird vermittelt
Naturwissenschaftliche Phänomene in Realweltproblemen erkennen und erklären	diese Kompetenz wird vermittelt
Erkennen, Verstehen und analysieren technischer Zusammenhänge	diese Kompetenz wird vermittelt
MINT Modelle nutzen	diese Kompetenz wird vermittelt
Technische Systeme analysieren	diese Kompetenz wird vermittelt
Technische Systeme entwerfen	diese Kompetenz wird vermittelt
Technische Systeme prüfen	diese Kompetenz wird vermittelt
MINT-Grundwissen benennen und anwenden	diese Kompetenz wird vermittelt
Informationen beschaffen und auswerten	diese Kompetenz wird vermittelt
Technische Zusammenhänge darstellen und erläutern	diese Kompetenz wird vermittelt
Arbeitsergebnisse bewerten	diese Kompetenz wird vermittelt
Lernkompetenz demonstrieren	diese Kompetenz wird vermittelt
Sich selbst organisieren und reflektieren	diese Kompetenz wird vermittelt
Sprachliche und interkulturelle Fähigkeiten anwenden	diese Kompetenz wird vermittelt

– Vorlesung / Übungen

Typ	Vorlesung / Übungen
Separate Prüfung	Ja
Exemplarische inhaltliche Operationalisierung	Aufstellen und definieren von Wellenfunktionen; Berechnen der Feldstärke und Intensität der Zweistrahlinterferenz; Berechnen der Kohärenzlänge und Kohärenzzeit für verschiedene Lichtquellen. Erkennen und verstehen des Zusammenhangs zwischen spektraler Breite einer Lichtquelle und der Kohärenz; Bestimmung des Kontrastes bei verschiedenen Phasenbeziehungen; Verstehen der verschiedenen Polarisationszustände der elektromagnetischen Wellen; Erkennen und identifizieren von Fresnel- und Fraunhofer-Beugung; Berechnen eines harmonischen Gitters;

Separate Prüfung

Benotet Nein

Frequenz Einmal im Jahr

Voraussetzung für Teilnahme an Modulprüfung

Konzept In Präsenzübungen und Selbstlernaufgaben werden z.B. interferometrische optische Systeme analysiert und die relevanten physikalischen Größen dieser Systeme basierend auf den verstandenen optischen Grundprinzipien und Begriffen, wie z.B. Harmonische-, Ebene-, und Kugelwellen sowie das Modell der elektromagnetischen Welle, berechnet.
Es wird überprüft, ob die Grundbegriffe und optischen Prinzipien verstanden wurden und angewendet werden können. Neue Aufgabentypen werden vorgestellt, die analysiert und gelöst werden müssen, basierend auf den verstandenen Prinzipien und Formeln, die dazu umgestellt und kombiniert werden müssen.

– Praktikum

Typ	Praktikum
Separate Prüfung	Ja

Separate Prüfung

Benotet Nein

Frequenz Einmal im Jahr

Voraussetzung für Teilnahme an Modulprüfung

Exemplarische inhaltliche Operationalisierung

Aufbau und Justage eines Michelson Interferometers;
Bestimmung des Abstandes der beiden Spektrallinien der gelben Quecksilber Doppellinie aus der Kontrastfunktion des Michelson-Interferometers;
Messung der Transmissionsfunktion eines Interferenzfilters;
interferometrische Bestimmung der Dicke einer Glasplatte im μm Bereich;
Messung der Spiegelverschiebung aus der Modulation bei Weißlichtinterferenz;
Aufbau einer optischen Anordnung zur Erzeugung eines harmonischen Gitters, durch die Überlagerung zweier ebener Wellen;
Berechnung und Messung der Gitterkonstanten;
Erzeugung von polarisiertem Licht; Beobachtung und Diskussion der Interferenzerscheinungen bei Verwendung von polarisiertem Licht;
Qualitative und quantitative Unterscheidung der Fresnel- und Fraunhofer-beugung am Spalt;
Beobachtung, Messung und Vergleich mit theoretischen Werten der Lage der Fresnelschen Zonen;
Beobachtung der Beugung am Doppelspalt;
Bestimmung der charakteristischen Eigenschaften eines Spaltes, Doppelspaltes und Gitters durch Messung der Intensitätsverteilung in der Fourierebene;
Durchführung von Hochpass- und Tiefpassfilterung bei Verwendung eines Gitters als Objekt;
Filterung von periodischen Strukturen;

Konzept

In der Vorbesprechung zum Praktikum werden die notwendigen Grundbegriffe abgefragt und das Verständnis der verschiedenen Versuchsabläufe. In den Praktikumsprotokollen und den dazugehörigen Besprechungen wird die korrekte Anwendung der optischen Grundbegriffe, Formeln und das Analysieren und Darstellen des Lösungswegs überprüft.