

# Physik und Anwendungen der Mathematik

Schwerpunktfach

## UNTERRICHTSORGANISATION

	Anzahl Lektionen pro Semester						
	Vorkurs	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Grundlagenfach							
Schwerpunktfach				PS: 0 AM: 2	PS: 1 AM: 1	PS: 1 AM: 1	PS: 1 AM: 1
Ergänzungsfach							

## BILDUNGSZIELE

Der Unterricht im Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik baut auf die Kenntnisse auf, die in den Grundlagenfächern Physik und Mathematik erworben wurden und erweitert diese beträchtlich.

Er entwickelt die Fähigkeit, zu erkennen, dass vielfältige Probleme aus Alltag, Technik und Wissenschaften einer mathematischen und physikalischen Bearbeitung zugänglich sind. Er entwirft Modelle, prüft sie experimentell, entwickelt sie weiter und beurteilt sie bezüglich der abgebildeten Wirklichkeit.

Im fächerübergreifenden Unterricht macht er die enge Verwandtschaft von Physik und Mathematik sichtbar.

Er strebt genaues analytisches Denken, gepaart mit pragmatischem, zielgerichtetem Vorgehen an, fördert ausdauerndes exaktes Arbeiten und beurteilt das Ergebnis der Arbeit kritisch.

Der Unterricht schult allgemeine Grundlagen, Fähigkeiten und Haltungen, welche für anschliessende Ausbildungslehrgänge in Naturwissenschaft und Technik, insbesondere auch der Ingenieurdisziplinen, wichtig sind.

Das Schwerpunktfach Physik und Anwendungen der Mathematik leistet Grundlegendes für das Verständnis von Wissenschaft und Technik. Es hilft wesentlich mit, sich in unserer komplexen und hoch technisierten Welt zurechtzufinden.

## RICHTZIELE

Grundkenntnisse

Maturandinnen und Maturanden

- kennen die physikalischen Grunderscheinungen und wichtige physikalische Anwendungen und verstehen die Zusammenhänge mit der Mathematik
- kennen Ergebnisse der physikalischen und mathematischen Forschung und ihren Einfluss auf die Veränderung und Erweiterung des Weltbildes
- haben in ausgewählten Bereichen Einblicke in das Zusammenwirken moderner mathematischer und physikalischer Theorien
- erfahren divergentes Denken der beiden Fachrichtungen anhand spezifischer Problemstellungen.

Grundfertigkeiten

Maturandinnen und Maturanden

- beurteilen, welche Phänomene einer mathematisch-physikalischen Betrachtungsweise zugänglich sind
- unterscheiden zwischen Fakten und Hypothesen, zwischen Beobachtung und Interpretation und zwischen Voraussetzung und Folgerung
- stellen sich Objekte des geometrischen Raumes vor
- gehen mit Experimentiermaterial, technischen Geräten und Instrumenten um
- beschreiben geeignete Sachverhalte durch selbst entwickelte Modelle und konfrontieren diese mit der

Wirklichkeit

- schätzen die Messgenauigkeit experimenteller Methoden ab
- gehen mit diversen Hilfsmitteln wie Mathematiksoftware und algorithmischen Methoden um
- planen grössere Experimente, führen sie durch, werten sie aus und interpretieren sie
- formulieren Aufgabenstellungen, Lösungsansätze, gewählte Methoden wie auch Ergebnisse klar, kommentieren sie und stellen sie übersichtlich dar.

Grundhaltungen

Maturandinnen und Maturanden

- sind bereit, ihr mathematisches, naturwissenschaftliches und technisches Interesse an ausgewählten Themen einzubringen
- arbeiten an mathematisch-physikalischen Problemstellungen genau, ausdauernd und systematisch
- sind bereit, sich in interdisziplinäre Teams einzufügen und darin effizient zu arbeiten
- sind daran interessiert, durch mathematische Anwendungen andere Fachbereiche zu unterstützen und umgekehrt auch deren fachliche Beiträge und Anregungen aufzugreifen.

## **GROBZIELE**

Fakultative Lerninhalte sind kursiv markiert.

<b>SCHWERPUNKTFACH</b>		<b>3. Semester</b>		<b>2 Lektionen</b>	
<b>GROBZIELE</b>		<b>LERNINHALTE</b>		<b>QUERVERWEISE</b>	
<b>LEHRMITTEL</b>					
<b>Anwendungen der Mathematik</b>  Die Lernenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Aufgaben aus der linearen Algebra konfrontiert werden</li> <li>• sie sollen in der Lage sein, diese Aufgaben algorithmisch zu beschreiben und sie in einer Programmiersprache zu implementieren</li> <li>• eine Optimierungsmethode der Wirtschaft kennen lernen und anwenden</li> <li>• numerische Methoden kennen, damit arbeiten und sie anwenden können</li> </ul>		Lineare Algebra: Matrizenoperationen Determinanten Lineare Gleichungssysteme Gauss'sches Eliminationsverfahren  Ungleichungssysteme Lineare Optimierung Anwendungen  Nullstellenbestimmung: Bisektion, Regula falsi, Methode von Newton Anwendungen		IN: Programmierung	
				Eigene Unterlagen	

<b>SCHWERPUNKTFACH</b>		<b>4. Semester</b>		<b>2 Lektionen</b>	
<b>GROBZIELE</b>		<b>LERNINHALTE</b>		<b>QUERVERWEISE</b>	
<b>LEHRMITTEL</b>					
<b>Physik</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschränkte Teilgebiete</li> </ul>		<b>Vertiefungen Mechanik</b>			

<p>der Physik und der angrenzenden Naturwissenschaften selbständig oder im Team erarbeiten und die Ergebnisse angemessen präsentieren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilaspekte in einen größeren Zusammenhang stellen</li> <li>• physikalische Versuche selbständig planen, durchführen und auswerten</li> <li>• mit Experimentiermaterial, technischen Geräten und Instrumenten umgehen</li> </ul> <p><b>Anwendungen der Mathematik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kegelschnitte geometrisch und algebraisch erfassen und ihre Bedeutung in Anwendungen erkennen</li> <li>• mathematische Transformationen kennen lernen</li> </ul>	<p>- Hebelgesetz, starrer Körper, Drehmoment, Statik</p> <p>- Impuls und Kraftstoss, Impulserhaltung,</p> <p>- <i>Drehimpuls und Drehimpulserhaltung</i></p> <p>- Hydro- und Aerodynamik Strömungen; Kontinuitätsgleichung; Das Bernoulli-Gesetz.</p> <p><b>Laborversuche I</b></p> <p>Propädeutisches Praktikum in Kleingruppen: Halbleiterelektronik und Digitalelektronik</p>		<p>AKAD PH541</p> <p>AKAD PH205</p> <p>AKAD PH302</p>
	<p>Kurvengleichungen in der Parameterform</p> <p>Kegelschnitte: Ellipse, Hyperbel, Parabel, geometrische Eigenschaften, Gleichungen</p> <p>Affine Abbildungen: Ursprungsaffinitäten; Verknüpfungen von Affinitäten; Fixpunkte, Fixgeraden; Eigenwerte, Eigenvektoren</p>	<p>PS: Anwendungen von Eigenwerten und Eigenvektoren</p>	<p>AKAD GM304</p> <p>AKAD GM305</p> <p>AKAD GM306</p> <p>AKAD GM307</p>

<b>SCHWERPUNKTFACH</b>		<b>5. Semester</b>		<b>2 Lektionen</b>	
<b>GROBZIELE</b>	<b>LERNINHALTE</b>	<b>QUERVERWEISE</b>	<b>LEHRMITTEL</b>		
<p><b>Physik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prinzipielle Zusammenhänge, Übereinstimmungen und Unterschiede kennen und verstehen</li> <li>• in komplexen technischen Anwendungen die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge erkennen</li> </ul>	<p><b>Induktion</b></p> <p>- Induktionsgesetz Der magnetische Fluss; Induktionserscheinungen und Induktionsgesetz; Generator; Selbstinduktion.</p>	<p>MA: Differentialrechnung.</p>	<p>AKAD PH212</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsergebnisse und ihren Einfluss auf die Veränderung und Erweiterung des Weltbildes kennen</li> <li>• physikalische Versuche selbständig planen, durchführen und auswerten</li> <li>• mit Experimentiermaterial, technischen Geräten und Instrumenten umgehen</li> <li>• Messgenauigkeit experimenteller Methoden abschätzen</li> </ul> <p><b>Anwendungen der Mathematik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bedeutung der Analysis in der Physik und anderen Wissenschaften vertiefen</li> <li>• numerische Methoden kennen, damit arbeiten und sie anwenden können</li> </ul>	<p><b>Wellenoptik</b></p> <p>Modellvorstellungen und Wellennatur des Lichts; das Prinzip von Huygens; Interferenz- und Beugungerscheinungen; elektromagnetische Wellen</p>		AKAD PH211
	<p><b>Moderne Physik I</b></p> <p>- Einführung in die spezielle Relativitätstheorie Klassische Mechanik; Grundlagen der Relativitätstheorie.</p>		AKAD PH302
	<p>- Quantenmechanik Die Quantenstruktur der atomaren Masse und der elektrischen Ladung; Quantisierte Energie; Die Teilchennatur des Lichts; Dualismus Welle und Teilchen.</p>		AKAD PH303
	<p><b>Laborversuche II</b></p> <p>Propädeutisches Praktikum in Kleingruppen: Wellenoptik</p>		
	<p>Differentialgleichungen: Grundbegriffe, Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung; lineare Differentialgleichungen; Anwendungen</p>	PS: Kinematik; Schwingungen, Kernphysik	Eigene Unterlagen
	<p>Numerische Integration: Rechteck-, Trapez-, Tangenten-, Simpson- Verfahren</p>	IN: Programmierung	

<b>SCHWERPUNKTFACH</b>		<b>6. Semester</b>		<b>2 Lektionen</b>	
<b>GROBZIELE</b>		<b>LERNINHALTE</b>		<b>QUERVERWEISE</b>	
<b>LEHRMITTEL</b>					
<b>Physik</b>		<b>Moderne Physik II</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forschungsergebnisse und</li> </ul>		- Atomphysik		AKAD PH304	

<p>ihren Einfluss auf die Veränderung und Erweiterung des Weltbildes kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswirkungen physikalischer Entdeckungen auf Gesellschaft und Umwelt abschätzen lernen</li> <li>• mit Fachliteratur arbeiten</li> <li>• wissen, dass Physik sich wandelt und wie sie vergangene und gegenwärtige Weltbilder prägte</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einzelne Teilaspekte in einem grösseren Zusammenhang sehen</li> <li>• eigene Fragestellungen formulieren und selbständig bearbeiten</li> <li>• grundlegende Zusammenhänge erkennen und verständlich formulieren können</li> <li>• individuelle Arbeitstechniken optimieren</li> </ul> <p><b>Anwendungen der Mathematik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Menge der komplexen Zahlen kennen und damit rechnen können</li> <li>• die vielfältigen Eigenschaften der komplexen Abbildungen erfahren und erkennen</li> </ul>	<p>Sinn und Bedeutung von Atommodellen; Rutherford-Streuversuche; Atommodell von Bohr; Quantenmechanisches Atommodell.</p> <p><b>Differentialrechnung in der Physik</b></p> <p><b>Vertiefung Gravitation</b></p> <p><b>Repetitorium</b> Prüfungsvorbereitung</p> <p>Komplexe Zahlen, graphische Darstellung (Polarform, Normalform), komplexe Gleichungen, komplexe Funktion (lineare-, quadratische, und gebrochene Funktionen)</p>	<p>IN: Fraktalgeometrie</p>	<p>AKAD AA309 AKAD AA310</p>
---	--	-----------------------------	----------------------------------

25.02.2014 Ar