



SPF PHYSIK UND ANWENDUNGEN DER MATHEMATIK

Die nachfolgend beschriebenen Kurse wurden im Laufe der letzten beiden Schuljahre durchgeführt. Sie haben sich bewährt und sind deshalb ins Curriculum aufgenommen worden. Trotzdem muss damit gerechnet werden, dass nicht alle diese Kurse in Zukunft wieder angeboten werden. Es können auch neue Kurse dazukommen. Jeder Kurs dauert ein Semester.

1 PROFIL DES FACHES

In diesem Schwerpunktfach wird ein breiteres und tieferes mathematisches und physikalisches Wissen und Können erworben als in den Grundlagenfächern «Mathematik» und «Naturwissenschaften». Sowohl Tempo wie Schwierigkeitsgrad werden also höher sein als in den Grundlagenfächern. Dies setzt eine gewisse Freude und Begabung sowohl im geometrisch-räumlichen wie auch im abstrakten, logisch-formalen Denken voraus.

Wer Mathematik, Ingenieurwissenschaften, Umweltwissenschaften, Physik oder auch eine andere Naturwissenschaft studieren will, ist mit diesem Schwerpunktfach gut bedient.

Die Wahl des Schwerpunktfaches verursacht einen zusätzlichen finanziellen Aufwand von CHF 300 für Taschenrechner und andere Hilfsmittel.

2 BASISKURS PHYSIK

Ziele

- Vertrautheit mit Arbeits- und Denkmethoden der Physik/Naturwissenschaften: Beobachtung, Experiment, Hypothese, Modell, Gesetz, Theorie
- Grenzen naturwissenschaftlicher Modelle erkennen
- Physikalisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen selbständig er- und bearbeiten

Inhalte

- Struktur der Materie I: Kernphysik - Atomkern und Radioaktivität / Kernreaktionen
- Allgemeine und spezielle Relativitätstheorie
- Astrophysik, Kosmologie
- Arbeiten im Physikkolabor: selbständiges Durchführen und Auswerten einfacher Experimente

3 BASISKURS ANWENDUNGEN DER MATHEMATIK

Ziele

- Weitere Entwicklung des mathematischen Denkens
- Den Wert verschiedener mathematischer Disziplinen erkennen
- Höheres Fertigkeiten-Niveau als im Grundlagenfach erlangen

Inhalte

- Verschiedene Beweistechniken anhand von einfachen Beispielen
- Eigenschaften und Aufbau von Zahlenmengen und der darauf definierten Operationen (inkl. Komplexe Zahlen)
- Einführung in die Lineare Algebra: z. B. Matrizenrechnen
- Anwenden der bereits bekannten Rechentechniken, um eine höhere Sicherheit im Umgang damit zu erlangen

4 PROPÄDEUTISCHE PHYSIK I: PHYSIKPRAKTIKUM

Praktikum zu Mechanik, Thermodynamik und Optik

Ziele

- Physikalisch-naturwissenschaftliche und technologische Fragestellungen selbständig er- und bearbeiten
- Selbständiges Durchführen und Auswerten von Experimenten, inkl. Daten- und Fehleranalyse

Inhalte

- Selbständiges Arbeiten im Physiklabor in den Themenbereichen Mechanik, Optik, Wärmelehre, Schwingungen und Wellen und Radioaktivität – selbständiges Durchführen, Auswerten und Interpretieren von Experimenten und korrektes Verfassen von Laborberichten
- Experimentelles Erarbeiten der Grundlagen der Elektrotechnik
- Experimentelles Erarbeiten der Grundlagen der Digitaltechnik

5 PROPÄDEUTISCHE PHYSIK II

Ziele

- Vorbereitung auf das Grundstudium im Bereich der Naturwissenschaften, des Ingenieurwesens und der Medizin mit Schwerpunkt mathematische Formulierungen
- Physikalisch-naturwissenschaftliche Fragestellungen selbständig er- und bearbeiten
- Transfer von Problemlösungsstrategien
- Kenntnisse zur Differentialrechnung und ihrer Anwendungen
- Kennen der verschiedenen Notationen zur Differentialrechnung
- Einfache Differentialgleichungen aufstellen und lösen können

Inhalte

- Differential- und Integralrechnung in der Physik
- Wechselstrom – Elektrischer Schwingkreis – elektromagnetische Strahlung – Elektrotechnik
- Struktur der Materie II: Teilchenphysik, Quarkmodell, Forschung am CERN
- Differential- und Integralrechnung in der Chemie
- Physik für Medizinerinnen und Mediziner: Multiple-Choice Prüfungen

6 PROPÄDEUTISCHE MATHEMATIK II

Ziele

- Vorbereitung auf das Grundstudium im Bereich der Naturwissenschaften, des Ingenieurwesens und der Medizin mit Schwerpunkt mathematische Formulierungen
- Transfer von Problemlösungsstrategien
- Vertiefung der Statistik-Kenntnisse aus dem Grundlagenfach Mathematik
- Bedeutung von numerischen Verfahren aus der Mathematik kennen lernen
- Einfache numerische Verfahren anwenden können
- Kenntnisse zur Differentialrechnung und ihrer Anwendungen
- Einfache Differentialgleichungen aufstellen und lösen können

Inhalte

- Vertiefung der beschreibenden Statistik (Regressionsgeraden und Korrelationen)
- Beurteilende Statistik: Hypothesentests
- Numerische Verfahren, um Nullstellen zu bestimmen
- Polynominterpolation
- Einfache Differentialgleichungen und ihre Anwendungen

7 KLIMA- UND QUANTENPHYSIK

Ziele

- Verständnis des Klimawandels: Ist der Klimawandel menschengemacht? Wie sicher sind hier die wissenschaftlichen Voraussagen?
- Verstehen der revolutionären Ansätze in Quantenmechanik und Relativitätstheorie: Welche technischen Anwendungen basieren auf der modernen Physik und was für philosophische Implikationen bergen die neuen Ansätze bezüglich unseres Weltbilds?

Inhalte

- Physik des Klimas: Strahlungstheorie, einfache Modellrechnungen zum Klima
- Grundlagen/Vertiefung der Quantenmechanik
- Grundlagen/Vertiefung des Verständnisses der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie