

| <b>Angewandte Ingenieurwissenschaften</b> |   |                   |                        |                                |                      |                              |
|---|---|-------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------|------------------------------|
| <b>Kennnummer</b>                         | <b>Workload</b>   | <b>Credits/LP</b> | <b>Studiensemester</b> | <b>Häufigkeit des Angebots</b> | <b>Dauer</b>         |                              |
|   | 180 Std.  | 6                 | 3                      | Jedes Semester                 | 1 Semester           |                              |
| <b>1</b>                                  | <b>Lehrveranstaltungen</b>  |                   | <b>Sprache</b>         | <b>Kontaktzeit</b>             | <b>Selbststudium</b> | <b>Geplante Gruppengröße</b> |
|   | a) Physik-Praktikum   |                   | a) Deutsch             | a) 33,75 Std.                  | a) 26,25 Std.        | a) 50                        |
|   | b) Ingenieurmathematik  |                   | b) Deutsch             | b) 22,5 Std.                   | b) 37,5 Std.         | b) 50                        |
|   | c) Angewandte Informatik (DV-Projekt)   |                   | c) Deutsch             | c) 22,5 Std.                   | c) 37,5 Std.         | c) 50                        |
| <b>2</b>                                  | <p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p>Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul können die Studierenden ...</p> <p><b>Wissen (1)</b></p> <p>... die Grundlagen, sowie Mess-, Analyse- und Auswerteverfahren in den Gebieten Mechanik, Flüssigkeitsmechanik, Schwingungen, Wärmelehre, Atomphysik und Optik benennen und darstellen.</p> <p>... erkennen, dass bei bestimmten (schlecht konditionierten) linearen Gleichungssystemen ein sehr kleiner Fehler auf der rechten Seite dramatische Auswirkungen auf die Lösung haben kann.</p> <p>... die wichtigsten Interpolationsverfahren für Funktionen, Kurven und Flächen sowie deren Vor- und Nachteile benennen.</p> <p>... bei Ausgleichsproblemen die Güte messen und wissen was man unter einer optimalen Lösung versteht.</p> <p>... Klassen und Methoden aus den Java-Bibliotheken nutzen.</p> <p><b>Verständnis (2)</b></p> <p>... grundlegende Messverfahren verstehen und Messfehler identifizieren.</p> <p>... die objektorientiert Denkweise in der Programmierung verstehen.</p> <p>... in der Arbeit im Team die Notwendigkeit guter Kommunikation, frühzeitiger Zeiteinteilung und Organisation verstehen.</p> <p><b>Anwendung (3)</b></p> <p>... praktisch im Labor arbeiten, d.h. Messungen und Prüfungen zielgerichtet und sorgfältig ausführen, Messgeräte fachgerecht bedienen sowie sinnvolle Messprotokolle erstellen.</p> <p>... Numerische Standardverfahren für die Interpolation und die Lösung von nichtlinearen Gleichungssystemen und Ausgleichsproblemen anwenden.</p> <p>... MATLAB-Programme mit grafischer Oberfläche programmieren und Callback-Funktionen zur Verarbeitung von Ereignissen einsetzen.</p> <p>... viele Programmiertechniken der objektorientierten Programmierung anwenden.</p> <p>... eigene Klassen mit Vererbung, Objektsammlungen, Schleifen und Bedingungen entwickeln.</p> <p>... eigene Programme durch Ausnahmebehandlung und Dateiverwaltung ergänzen</p> <p>... im Team kommunizieren und Projekte organisieren.</p> |                   |                        |                                |                      |                              |

|   |  |
|---|--|
|   | <p><b>Lernergebnisse/Kompetenzen</b></p> <p><b>Analyse (4)</b><br/>... physikalische Experimente auswerten und analysieren, Fehlerquellen diagnostizieren und Messverfahren vergleichen.<br/>... die Anforderungen an ein Programm analysieren und in einen objektorientierten Programmentwurf umsetzen, sowie aus einer Problemstellung sinnvolle Testfälle ableiten.<br/>... durch systematisches Testen Laufzeitfehler aufdecken.<br/>... Laufzeitfehler durch systematische Anwendung des Debuggers diagnostizieren.</p> <p><b>Synthese (5)</b><br/>... Versuchsberichte schriftlich mit geeigneter graphischer Darstellung erstellen und die Ergebnisse diskutieren.</p> <p><b>Evaluation / Bewertung (6)</b><br/>... Versuchsergebnisse evaluieren und bewerten, sowie im Referat verteidigen.</p>   |
| 3 | <p><b>Inhalte</b></p> <p>a) - Mechanik (Dichtemessungen)<br/>- Schwingungen, gekoppelte Schwingungen<br/>- Erzwungene Schwingungen und Wellen<br/>- Wärmekapazität und Umwandlungswärmen<br/>- Linsen und optische Instrumente<br/>- Spektrometer<br/>- Franck-Hertz-Versuch</p> <p>b) - Numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme (Newtonverfahren), numerische Differentiation<br/>- Koordinatensysteme, Rotationsmatrizen, Grafische Oberflächen mit MATLAB<br/>- Interpolationsverfahren: Polynominterpolation, Splineinterpolation; Interpolation von Kurven; mehrdimensionale Interpolation<br/>- Minimierung: Least Squares</p> <p>c) - Statische und dynamische Konzepte eines objektorientierten Entwurfs einsetzen<br/>- Java-Bibliotheksklassen in eigenen Programmen einsetzen<br/>- Fehlerbehandlung mit Exceptions<br/>- Testmethoden einsetzen<br/>- Datenstreaming<br/>- grafische Benutzungsoberflächen<br/>- eigenständiges Bearbeiten eines Softwareprojekts im Team (Analyse, Entwurf, Implementierung und Test)</p> |
| 4 | <p><b>Lehrformen</b></p> <p>a) Praktikum/Labor<br/>b) Vorlesung / Übung<br/>c) Praktikum/Labor</p>   |

|          |   |
|----------|---|
| <b>5</b> | <b>Teilnahmevoraussetzungen</b><br><br>a) Modul Physik<br><br>b) und c) Kenntnisse einer textbasierten Programmiersprache; Kenntnisse der Grundlagen der Programmierung (binäre Darstellung, Hexadezimale Darstellung, Datentypen);<br><br>Beherrschung der Grundlagen der linearen Algebra (Matrizen und Determinanten) und der Analysis (Differentialrechnung mit mehreren Veränderlichen, Kurven)  |
| <b>6</b> | <b>Prüfungsformen</b><br><br>a) Studienleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)<br>b) Prüfungsleistung 1sbA (Praktische Arbeit) (2 LP)<br>c) Prüfungsleistung 1sbL (Laborarbeit) (2 LP)   |
| <b>7</b> | <b>Verwendung des Moduls</b><br><br>Medizintechnik - Klinische Technologien B.Sc. (MKT)   |
| <b>8</b> | <b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende</b><br><br>Prof. Dr. Barbara Lederle (Modulverantwortliche/r)<br>Prof. Dr. Edgar Jäger (Dozent/in)<br>Prof. Dr. Barbara Lederle (Dozent/in)<br>Prof. Dr. Kirstin Tschan (Dozent/in)   |
| <b>9</b> | <b>Literatur</b><br><br>a) W. Walcher, Praktikum der Physik, Teubner Verlag, (2006)<br><br>b) MATHWORKS: MATLAB App Bulding. <a href="http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/buildgui.pdf">http://www.mathworks.com/help/pdf_doc/matlab/buildgui.pdf</a><br>H. Sormann, Numerische Methoden in der Physik, (2006)<br><a href="http://itp.tugraz.at/LV/sormann/NumPhysik/Skriptum/kapitel3.pdf">http://itp.tugraz.at/LV/sormann/NumPhysik/Skriptum/kapitel3.pdf</a><br><a href="https://itp.tugraz.at/LV/sormann/NumPhysik/Skriptum/kapitel4.pdf">https://itp.tugraz.at/LV/sormann/NumPhysik/Skriptum/kapitel4.pdf</a><br><br>c) D. J. Barnes / M. Kölling, Java lernen mit BlueJ, 5.Aufl. (2013)<br>D. Abts, Grundkurs Java: Von den Grundlagen bis zu Datenbank- und Netzanwendungen, 9.Aufl. (2016)<br>R. Schiedermeier, Programmieren mit Java, 2. Aufl. (2011)<br>C. S. Horstmann / G.Cornell, Core Java 2, 8. Aufl. (2008) |