

|                                    |   |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
|------------------------------------|---|--------------------------|--|---------|------|------------------------------------|-------|-------|-------|
| Modulbezeichnung                   | <b>Operations Research</b>  |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Modulverantwortliche(r)            | Prof. Dr. N. Megow  |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Modulart                           | Pflicht/Wahl <input checked="" type="checkbox"/><br>Wahlpflicht <input type="checkbox"/>  |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Spezialisierungsbereich            |   |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Dauer des Moduls                   | 1 Semester  |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Kreditpunkte                       | 6 CP  |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Arbeitsaufwand                     | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Berechnung des Workloads</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Präsenz</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Übungsbetrieb/Prüfungsvorbereitung</td> <td style="text-align: right;">124 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 40px;">Summe</td> <td style="text-align: right; border-top: 1px solid black;">180 h</td> </tr> </table>  | Berechnung des Workloads |  | Präsenz | 56 h | Übungsbetrieb/Prüfungsvorbereitung | 124 h | Summe | 180 h |
| Berechnung des Workloads           |   |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Präsenz                            | 56 h  |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Übungsbetrieb/Prüfungsvorbereitung | 124 h   |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Summe                              | 180 h   |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Turnus des Moduls                  | i.d.R. alle 2 Semester  |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Voraussetzung für die Teilnahme    | Keine <input type="checkbox"/><br><br>Folgende <input type="checkbox"/> Formale Voraussetzungen: Keine<br>Inhaltliche Voraussetzungen: Mathematische Grundlagen 1, Praktische Informatik 2  |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Lehr- und Lernformen               | Seminar <input type="checkbox"/><br>Vorlesung <input checked="" type="checkbox"/><br>Tutorium <input checked="" type="checkbox"/><br>Praktikum <input type="checkbox"/><br>Projekt <input type="checkbox"/>   |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |
| Lernziele                          | Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen verschiedene Arten von Optimierungsproblemen und können sie im Anwendungskontext identifizieren</li> <li>• können praktische Probleme formal beschreiben und als lineare oder ganzzahlige Programme formulieren</li> <li>• kennen Techniken/Methoden (exakt, heuristisch, Polynomialzeit) zur Lösung von Optimierungsproblemen und können diese erklären und anwenden</li> <li>• können geeignete Lösungsmethoden inkl. Standardsoftware zum Lösen linearer und ganzzahliger Programme anwenden</li> <li>• kennen methodische Ansätze um die Güte von Lösungsverfahren zu bewerten</li> <li>• verstehen die analytische und geometrische Struktur linearer Programme sowie die Optimalitäts- und Dualitätstheorie</li> </ul> |                          |  |         |      |                                    |       |       |       |

|                |   |
|----------------|---|
| Lerninhalte    | <p>Das Modul gibt eine Einführung in die Methoden der linearen Optimierung und behandelt Grundzüge der ganzzahligen Optimierung. Vorlesungsthemen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Mathematische Modellierung praktischer Fragestellungen (Transportprobleme, Zuweisungsprobleme, Packungs- und Überdeckungsprobleme, Netzwerkfluss- und Netzwerkdesignprobleme)</li> <li>● Lineare Programme, Struktur linearer Programme, Einblick in Polyedertheorie</li> <li>● Simplex-Algorithmus (Normalform, Basivariablen und Basislösungen, Optimalitätskriterium, Simplex Tableau, Zweiphasen-Simplex)</li> <li>● Sensitivitätsanalyse und Dualitätstheorie</li> <li>● Ganzzahlige lineare Programme, Komplexität, totale Unimodularität</li> <li>● Kombinatorische Lösungsmethoden (exakte Polynomialzeitalgorithmen) für ausgewählte Problemklassen wie bipartites Matching, minimaler Spannbaum, kürzester Weg</li> <li>● Branch-and Bound Methode</li> <li>● Schnittebenen-Verfahren</li> <li>● Optimierungssoftware CPLEX, FICO Xpress, GAMS</li> </ul> |
| Prüfungsformen | Mündliche Prüfung; Notenbonus bei erfolgreicher Bearbeitung von Übungsaufgaben  |
| Literatur      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Guenin, Könemann, Tuncel: A Gentle Introduction to Optimization, Cambridge University Press, 2014</li> <li>● Bertsimas, Tsitsiklis: Introduction to Linear Optimization, Athena Scientific, 1997</li> <li>● Winston, A.: Operations Research, Algorithms and Applications, Wiley &amp; Sons, Duxbury Press, 2003.</li> <li>● Nickel, Stein, Waldmann: Operations Research, Springer Gabler, 2. Auflage, 2014.</li> <li>● Domschke, W.; Drexl, A.; Klein, R.; Scholl, A.: Einführung in Operations Research, 5. Auflage, Springer, 2015.</li> </ul>   |