Modulbezeichnung	**Theoretische Informatik 2**
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Lutz
Modulart	Pflicht/Wahl ☒ Wahlpflicht ☐
Spezialisierungsbereich	
Dauer des Moduls	1 Semester
Kreditpunkte	6 CP
Arbeitsaufwand	Berechnung des Workloads Präsenz 56 h Übungsbetrieb/Prüfungsvorbereitung 124 h Summe 180 h
Turnus des Moduls	angeboten in jedem SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme	Keine ☒ Folgende
Lehr- und Lernformen	Seminar ☐ Vorlesung ☒ Tutorium ☒ Praktikum ☐ Projekt ☐
Lernziele	• Fundamentale Konzepte und Ergebnisse aus den Gebieten Berechenbarkeit, Komplexität und Prädikatenlogik kennen und verinnerlicht haben. • Verschiedene Berechnungsmodelle kennen und die Grenzen der Berechenbarkeit einschätzen können. • Die Komplexität von typischen Informatik-Problemen einschätzen können und sensibilisiert sein für die Existenz schwieriger Probleme. • Induktionsbeweise über die Struktur von Zahlen, Wörtern, Berechnungssequenzen und/oder ähnliche Strukturen nachvollziehen und selbständig durchführen können. • Selbständig Algorithmen entwerfen und formal spezifizieren können. • In Gruppen Probleme analysieren und gemeinsam Lösungsstrategien entwickeln und präsentieren können.

Lerninhalte	1) Berechenbarkeit • Turingmaschinen • Linear beschränkte Automaten • Grammatiken der Typen 0 und 1, Abschlusseigenschaften • LOOP-Programme und WHILE-Programme • Primitiv rekursive Funktionen und -rekursive Funktionen • Unentscheidbarkeit • Unentscheidbare Probleme für Turingmaschinen • Satz von Rice • Postsches Korrespondenzproblem • Äquivalenzproblem kontextfreier Grammatiken • Semi-Entscheidbarkeit und Rekursive Aufzählbarkeit • Universelle Turingmaschinen • Reduktionen 2) Komplexität • Zeit- und Platzbeschränkte Turingsmaschinen • Komplexitätsklassen P, NP, PSpace, ExpTime • P vs NP-Problem • NP-Vollständigkeit • NP-vollständige Probleme aus verschiedenen Gebieten • Komplemente und coNP • Approximation NP-harter Probleme • Satz von Savitch
Prüfungsformen	i. d. R. Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch
Literatur	• J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Einführung in die Automatentheorie, Formale Sprachen und Komplexitätstheorie, Pearson Studium 2011 • J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman: Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3rd edition). Pearson Education, 2014 • C. Lutz: Theoretische Informatik 2, Skript