

**Modul: Formale Sprachen und Übersetzertechniken**

<b>Niveau</b>	Bachelor	<b>Stundenplankürzel</b>	Übs
<b>Modulname englisch</b>	Formal Languages and Compiler Construction		
<b>Modulverantwortliche</b>	Krohn, Uwe, Prof. Dr.		
<b>Fachbereich</b>	Elektrotechnik und Informatik		
<b>Studiengang</b>	Informatik/Softwaretechnik, Bachelor		
<b>Verpflichtungsgrad</b>	Pflicht	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	7
<b>Fachsemester</b>	5	<b>Semesterwochenstunden</b>	6
<b>Dauer in Semestern</b>	1	<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	210
<b>Angebotshäufigkeit</b>	WiSe	<b>Präsenzstunden</b>	90
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch	<b>Selbststudiumsstunden</b>	120

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

<b>Prüfungsleistung</b>		<b>Prüfsprache</b>	
<b>Dauer PL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem PL</b>	
<b>Lernergebnisse</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>			

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es **genau eine** modulabschließende Prüfung gibt.

<b>Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Verwendung geschlechtergerechter Sprache (THL-Standard)</li> <li>✗ Zielgruppengerechte Anpassung der didaktischen Methoden</li> <li>✗ Sichtbarmachen von Vielfalt im Fach (Forscherinnen, Kulturen etc.)</li> </ul>
<b>Verwendbarkeit</b>	
<b>Bemerkungen</b>	

## Lehrveranstaltung: Formale Sprachen und Übersetzertechniken (Vorlesung)

(zu Modul: Formale Sprachen und Übersetzertechniken)

<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Vorlesung	<b>Lernform</b>	Präsenz
<b>LV-Name englisch</b>	Formal Languages and Compiler Construction		
<b>Anwesenheitspflicht</b>	nein	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	4
<b>Teilnahmebeschränkung</b>		<b>Semesterwochenstunden</b>	4
<b>Gruppengröße</b>	200	<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	120
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch	<b>Präsenzstunden</b>	60
<b>Studienleistung</b>		<b>Selbststudiumsstunden</b>	60
<b>Dauer SL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem SL</b>	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur	<b>Prüfungsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer PL in Minuten</b>	60	<b>Bewertungssystem PL</b>	Drittelpnoten

<b>Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Formalen Sprachen und können ausgewählte Werkzeuge, Algorithmen und Techniken des Übersetzerbaus auf konkrete Problemstellungen der Softwaretechnik anwenden, in denen eine statische Analyse oder Transformation vorhandener Software mit Hilfe von Übersetzertechniken erforderlich ist.</p> <p>Die Anwendungsgebiete umfassen Aspekte der Software-Qualität (Softwaremetriken, Bad Smells, Software-Anomalien, Testabdeckung), Software-Sicherheit (Exploit-Analyse) und automatisierte Programmtransformationen (Refactoring, Code-Instrumentierung).</p> <p>Die Studierenden können die behandelten Übersetzertechniken und Werkzeuge praktisch anwenden, um Programmanalysatoren und -transformatoren zu entwickeln, die die Wartung, Qualitätssicherung und Weiterentwicklung von Softwaresystemen unterstützen.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Übersetzer und Interpreter für domänenspezifische Sprachen und Kommandosprachen zu entwickeln, und können Übersetzertechniken zur Verarbeitung von strukturierten Eingabeströmen einsetzen.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Programmieren I/II, Informatik I/II, Softwaretechnik I/II

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Lehrinhalte</b>	<b>Grundlagen der Formalen Sprachen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grammatiken</li> <li>• Ableitungen, Reduktionen</li> <li>• Satzformen, Sätze, Sprachen</li> <li>• Chomsky-Hierarchie</li> <li>• Konkreter Syntaxbaum</li> </ul>
--------------------	--

- Eigenschaften von Grammatiken (z.B. Eindeutigkeit)
- Analyseautomaten

### Übersetzertechniken

- Lexikalische Analyse
- Syntaktische Analyse
  - Top down – Verfahren
  - Bottom up – Verfahren
- Parser- und Lexer-Generatoren (z.B.: ANTLR, Lex, Yacc)
- Zwischendarstellungen für Programmanalysen und -transformationen
  - Abstrakter Syntaxbaum (AST)
  - AST Visitor-Pattern
  - Abstrakter Semantikgraph (Annotation des AST)
- Symboltabellenmanagement
- Semantische Analyse
- Grundlagen der Kontrollfluss- und Datenflussanalyse

### Anwendungen von Übersetzertechniken zur Programmanalyse und -transformation

- Ermittlung von Software-Metriken (z.B.: McCabe, WMC)
- Anomalienanalyse
  - Kontrollflussanomalien
  - Datenflussanomalien
- Software-Sicherheitsanalysen (z.B.: Pufferüberlauf, SQL-Injektion)
- Instrumentierung von Programmen
- „Code-Smells“-Analysen (z.B.: lange Methoden, parallele Vererbungshierarchien)
- (halb-)automatisches Refactoring (z.B.: Extract Method, Pull-Up Field)

<b>Literatur</b>	Alfred V. Aho, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman: Compilerbau, Addison Wesley Terence Parr: Language Implementation Patterns, Pragmatic Bookshelf Terence Parr: The Definitive ANTLR Reference: Building Domain-Specific Languages, Pragmatic Bookshelf Martin Fowler: Refactoring: Improving the Design of Existing Code, Addison-Wesley Dirk W. Hoffmann: Software-Qualität, Springer
<b>Bemerkungen</b>	

## Lehrveranstaltung: Formale Sprachen und Übersetzertechniken (Praktikum)

(zu Modul: Formale Sprachen und Übersetzertechniken)

<b>Lehrveranstaltungsart</b>	Praktikum	<b>Lernform</b>	Präsenz
<b>LV-Name englisch</b>	Formal Languages and Compiler Construction (Practical course)		
<b>Anwesenheitspflicht</b>	ja	<b>ECTS-Leistungspunkte</b>	3
<b>Teilnahmebeschränkung</b>		<b>Semesterwochenstunden</b>	2
<b>Gruppengröße</b>	12	<b>Arbeitsaufwand in Stunden</b>	90
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch	<b>Präsenzstunden</b>	30
<b>Studienleistung</b>	(Flexibel)	<b>Selbststudiumsstunden</b>	60
<b>Dauer SL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem SL</b>	

Der folgende Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Prüfungsleistung</b>	Projektarbeit	<b>Prüfsprache</b>	Deutsch
<b>Dauer PL in Minuten</b>		<b>Bewertungssystem PL</b>	Drittelnoten
<b>Lernergebnisse</b>	Siehe Modulebene		
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Siehe Modulebene		

Der vorige Abschnitt ist nur ausgefüllt, wenn es eine lehrveranstaltungsspezifische Prüfung gibt.

<b>Lehrinhalte</b>	Siehe Vorlesung
<b>Literatur</b>	Siehe Vorlesung
<b>Bemerkungen</b>	