

16 Eingebettete Systeme	
Semester	4
Dauer (Semester)	einsemestrig
Credit Points	5
Pflicht/ Wahlpflicht	Pflicht
Häufigkeit des Angebotes/ Verwendbarkeit	Jedes Semester nach Bedarf der Partner-Hochschulen / Online-Bachelorstudiengang Regenerative Energien
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Oliver Stecklina
Lerngebiet	Leit- und Steuerungstechnik
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module Elektrotechnik I-IV, Programmierung I sowie Messtechnik und Sensorik wird empfohlen
Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen typische Anwendungen und Einsatzgebiete von eingebetteten Systemen sowie deren technische Besonderheiten und Anforderungen. Anhand dieser Charakteristika können die Studierenden eingebettete Systeme von Standard-Anwendungen abgrenzen, um den Entwicklungsprozess entsprechend zu gestalten. • kennen den Unterschied zwischen Lasten- und Pflichtenheft und können auf der Basis eines Lastenheftes ein Pflichtenheft erstellen und den Ablauf eines Entwicklungsprojektes für eingebettete Systeme mit geeigneten Werkzeugen planen. • kennen die technischen Grundlagen von eingebetteten Systeme und können auf deren Grund geeignete Komponenten zur Realisierung der in einem Pflichtenheft formulierten Anforderungen auswählen. • können basierend auf der Auswahl Ihrer Komponenten ein eingebettetes System entwerfen und aufbauen und führen in geeigneter Weise eine Inbetriebnahme durch. • kennen Methoden und Werkzeuge des Hardware-Software Co-Designs und können eine technische Lösung auf deren Grundlagen evaluieren und durch eine Auswahl von Hardware- und Software-Komponenten verbessern. • können Ihre Lösung einem Kundenkreis mit unterschiedlichem technischen Sachverstand erläutern und Ihre Entscheidungen vertreten. • können die Bearbeitung einer komplexen Problemstellung in einem Team organisieren und lösen.
Prüfungsvorleistung	Einsendeaufgabe

Medien-/ Lernform	Multimedial aufbereitetes Online-Studienmodul zum Selbststudium mit zeitlich parallel laufender Online-Betreuung (E-Mail, Foren, Chat, Webkonferenzen, Einsendeaufgaben u. a.) sowie Präsenzphase
Arbeitsaufwand	Selbststudium: ca. 145 h Präsenzteilnahme: ca. 3 h Prüfung: 120 Minuten (Präsenzteilnahme ist freiwillig)
Präsenzart	In Online-Konferenz möglich
Prüfungsform	Klausur (120 min.)
Literatur	Berns, Karsten; Bernd, Schürmann; Trapp, Mario (2010): Eingebettete Systeme. Systemgrundlagen und Entwicklung eingebetteter Software. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden. Kesel, Frank (2012): Modellierung von digitalen Systemen mit SystemC. Von der RTL- zur Transaction-Level-Modellierung. München: Oldenbourg. Marwedel, Peter (2008): Eingebettete Systeme. Embedded system design. Korrigierter Nachdruck 2008. Berlin, Heidelberg: Springer (eXamen.press). Reichardt, Jürgen; Schwarz, Bernd (2015): VHDL-Synthese. Entwurf digitaler Schaltungen und Systeme. 7., aktualisierte Aufl. Berlin, Boston, Mass.: De Gruyter Oldenbourg (De Gruyter Studium). White, Elecia (2011): Making Embedded Systems. Design Patterns for Great Software. 1., neue Ausg. Sebastopol, CA: O'Reilly & Associates.
weitere Hinweise	Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten

Studieninhalte	
Einführung in eingebettete Systeme	
Definition von Eingebetteten Systemen; Anwendungen und Einsatzgebiete (z.B. Internet der Dinge, Smart Home, Industrie 4.0)	
Entwurf von eingebetteten Systemen	
Methoden und Werkzeuge zum Entwurf und Modellierung von eingebetteten Systemen; Einführung in Entwicklungswerkzeuge: Integrierte Entwicklungsumgebung, GNU Build Umgebung, CAD für das PCB Desig, Versionsverwaltung	
Technische Grundlagen eingebetteter Systeme	
Einführung in Mikrocontroller und Speichertechnologien eingebetteter Systeme; Hardware-Schnittstellen zur Kommunikation: General-Purpose IO, Serielle Schnittstellen, Universal Serial Bus; Peripherien von Mikrocontrollern: Timer, PWM, AD-Wandler; Kommunikationsmodule	
Software für eingebettete Systeme	
Anwendungen eingebetteter Systeme; Funktionsweise bzw. Besonderheiten von eingebetteten (Echtzeit) Betriebssystemen: Prozess- und Speichermanagement, Ausnahmenbehandlung;	

Kommunikation: Medienzugriff, Datenkodierung, Kommunikationsprotokolle

Hardware-Software Co-Design

Programmierbare Hardware: (C)PLD, FPGA; Hardware-Beschreibungssprachen: Einführung in VHDL und SystemC; Hardware/Software-Partitionierung