Modulbeschreibung 39-M-Inf-ES Eingebettete Systeme

Technische Fakultät

Version vom 27.11.2026

Dieses Modulhandbuch gibt den derzeitigen Stand wieder und kann Änderungen unterliegen. Aktuelle Informationen und den jeweils letzten Stand dieses Dokuments finden Sie im Internet über die Seite

https://ekvv.uni-bielefeld.de/sinfo/publ/modul/27461501

Die jeweils aktuellen und gültigen Regelungen im Modulhandbuch sind verbindlich und konkretisieren die im Verkündungsblatt der Universität Bielefeld veröffentlichten Fächerspezifischen Bestimmungen.

39-M-Inf-ES Eingebettete Systeme

Fakultät

Technische Fakultät

Modulverantwortliche*r

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Rückert

Turnus (Beginn)

Wird nicht mehr angeboten

Leistungspunkte

10 Leistungspunkte

Kompetenzen

(I) Die Vorlesung vermittelt ein vertieftes Verständnis der Anforderungen an eingebettete Systeme und zeigt Lösungsansätze für die Konzipierung und die Realisierung ressourceneffizienter Hardware-Software-Systeme auf.

(II) Im Rahmen des Projektes wird der Vorlesungsstoff praktisch angewandt, um das Verständnis der grundlegenden Konzepte und Entwurfsmethoden von eingebetteten Systemen besser zu verankern. Die Studierenden werden durch die eigenständige Arbeit mit Vorgehensmethoden vertraut, wie sie in wissenschaftlichen und industriellen Projekten gefordert sind. Die Möglichkeit zur Präsentation der eigenen Arbeiten im Rahmen eines Vortrags und einer kurzen Projektdokumentation vertieft zusammen mit der geforderten Teamarbeit wichtige soziale Kompetenzen.

(I) The course provides an in-depth understanding concerning the requirements and constraints of embedded systems and identifies solutions for the design and implementation of resource-efficient hardware/software systems.
(II) Within the project the methods that have been discussed in the lecture are applied to real-world problems to strengthen the understanding of the fundamental design concepts for embedded systems. The students become familiar with design methods that are required in scientific as well as industrial projects. Important social skills are strengthened by the necessary team-work and by the project documentation combined with a short oral presentation.

Lehrinhalte

(I) Bereits heute besteht die Möglichkeit, komplette mikroelektronische Systeme auf einem einzigen Chip zu realisieren - man spricht von SoCs, Systems on Chip. Diese Bausteine werden immer mehr in unser tägliches Leben integriert. Sie sind oft nicht als eigenständiger Computer zu erkennen sondern sind Bestandteil eines größeren, sie umgebenden Systems; man spricht von eingebetteten Systemen. Im Rahmen dieser Vorlesung betrachten wir die besonderen Anforderungen an den Entwurf und den Betrieb solcher eingebetteter Systeme.

Die Funktionalität eingebetteter Systeme wird durch die Integration von Prozessoren, anwendungsspezifischer Hardware und Software realisiert. Die besondere Herausforderung beim Entwurf solcher Systeme ergibt sich durch die Heterogenität der Systemarchitektur, die Komplexität der Aufgabenstellung und durch die Notwendigkeit, eine Vielzahl technischer und ökonomischer Vorgaben einhalten zu müssen. Schwerpunkte dieser Vorlesung liegen auf

Entwurfsmethoden und Architekturen für eingebettete Systeme. Neben eingebetteten Prozessoren und anwendungsspezifischen Architekturen werden die speziellen Anforderungen an die Kommunikation in und zwischen eingebetteten Systemen diskutiert.

(II) Aufbauend auf den in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnissen entwickeln die Studierenden im Rahmen eines Projektes ein eigenes eingebettetes System. Sie erarbeiten gemeinsam eine Spezifikation, die anschließend in Kleingruppen umgesetzt wird. Dabei sind - typisch für eingebettete Systeme - sowohl softwaretechnische als auch hardwaretechnische Fragestellungen zu lösen. Die Ergebnisse der Projektarbeit werden in einer gemeinsamen Dokumentation zusammengefasst und im Rahmen einer Abschlusspräsentation vorgestellt.

(I) Today, microelectronic systems with billions of transistors can be integrated on one device, enabling the realization of complete electronic systems in a single chip, called system on chip (SoC). These devices are becoming more and more part of our daily life. Typically, they are not visible as an independent computer, but are enclosed in a larger system including mechanical parts, sensors, and actuators. In this lecture we take a closer look at the special requirements for the design and operation of these systems, which we call embedded systems.
The information processing in embedded systems is performed by a combination of embedded processors, application-specific hardware, and I/O units, all working in parallel. Embedded system designers are especially challenged by the heterogeneity of the system architectures together with the complexity of the applications and various technical as well as economic constraints. In this lecture we focus on design methods and architectures for embedded systems. In addition to embedded processors and application-specific architectures, the specific requirements concerning communication in and between embedded systems are targeted.
(II) Based on the theoretical knowledge acquired in the course, the students will design their own embedded system. Starting with a jointly developed specification, the architecture will be refined and implemented in small groups. As it is typical for embedded systems, the students will design software as well as hardware, based, e.g., on embedded processors and FPGAs. The results of the project will be summarized in a joint documentation and presented in a final project meeting.

Empfohlene Vorkenntnisse

Kompetenzen, wie sie beispielsweise im Modul 39-Inf-14 Digitalelektronik erworben werden können

Notwendige Voraussetzungen

–

Erläuterung zu den Modulelementen

Unbenotete / benotete Modulprüfung:
Die Modul(teil)prüfung kann in einigen Studiengängen nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden. Vor Erbringung ist eine entsprechende Festlegung vorzunehmen, eine nachträgliche Änderung (benotet - unbenotet) ist ausgeschlossen. Wird diese Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird.
Wird das Modul benotet abgeschlossen, so sind beide Modulteilprüfungen benotet zu erbringen.

Begründung der Notwendigkeit von zwei Modulteilprüfungen:
In der mündlichen Prüfung werden theoretische Kenntnisse geprüft, während im Projekt deren praktische Umsetzung überprüft wird.

Ungraded / Graded Module Examination:
The (partial) examination of the module can be performed as "ungraded" in some study programs at the students choice. Before the examination a respective determination must be carried out, a later modification (graded - ungraded) is impossible. If the "ungraded" option is chosen, it is not possible to include this module in a study program where this module is deemed to enter the calculation of the overall grade.

Statement of Necessity for two Module Partial Examinations:
In the oral examination theoretical knowledge and in the project the practical implementation of the theoretical knowledges will be tested.

Modulstruktur: 0-2 bPr, 0-2 uPr [1]

Veranstaltungen

Titel	Art	Turnus	Workload [5]	LP[2]
Eingebettete Systeme	Vorlesung	SoSe	60 h (30 + 30)	2 [Pr] [Pr]
Eingebettete Systeme	Übung	SoSe	60 h (30 + 30)	2
Entwicklung Eingebetteter Systeme	Projekt	WiSe	120 h (60 + 60)	4 [Pr] [Pr]

Prüfungen

Zuordnung Prüfende	Art	Gewichtung	Workload	LP[2]
Lehrende der Veranstaltung **Eingebettete Systeme (Vorlesung)** *In einigen Studiengängen der Technischen Fakultät kann die Modulteilprüfung nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden (s. Erläuterungen zu den Modulelementen und die jeweilige FsB). Wird die unbenotete Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird.* *Wird das Modul benotet abgeschlossen, so sind beide Modulteilprüfungen benotet zu erbringen.* *Erläuterungen zu dieser Prüfung siehe unten (benotete Prüfungsvariante).*	mündliche Prüfung	unbenotet	30h	1
Lehrende der Veranstaltung **Eingebettete Systeme (Vorlesung)** *Mündliche Prüfung (15-25 min.) über die Inhalte der Vorlesung.* *oral examination (15-25 min.) about the contents of lecture and exercises*	mündliche Prüfung	1	30h	1
Lehrende der Veranstaltung **Entwicklung Eingebetteter Systeme (Projekt)** *In einigen Studiengängen der Technischen Fakultät kann die Modulteilprüfung nach Wahl der Studierenden auch "unbenotet" erbracht werden (s. Erläuterungen zu den Modulelementen und die jeweilige FsB). Wird die unbenotete Option gewählt, ist es nicht möglich, dieses Modul zu*	Projekt mit Ausarbeitung	unbenotet	30h	1

verwenden, um es in einen Studiengang einzubringen, in dem dieses Modul bei der Gesamtnotenberechnung berücksichtigt wird. *Wird das Modul benotet abgeschlossen, so sind beide Modulteilprüfungen benotet zu erbringen.* *Erläuterungen zu dieser Prüfung siehe unten (benotete Prüfungsvariante).*				
Lehrende der Veranstaltung **Entwicklung Eingebetteter Systeme (Projekt)** *Projektbericht (8-16 Seiten) und Präsentation (15-25 min.)* *project report (8-16 pages) and presentation (15-25 min.)*	Projekt mit Ausarbeitung	1	30h	1

Weitere Hinweise

Bei diesem Modul handelt es sich um ein eingestelltes Angebot. Dieses Modul richtete sich nur noch an Studierende, die nach einer der nachfolgend angegebenen FsB Versionen studierten. Ein entsprechendes Angebot, um dieses Modul abzuschließen, wurde bis maximal Sommersemester 2026 vorgehalten. Genaue Regelungen zum Geltungsbereich s. jeweils aktuellste FsB-Fassung.
Bisheriger Angebotsturnus war jedes Sommersemester.

Legende

1	Die Modulstruktur beschreibt die zur Erbringung des Moduls notwendigen Prüfungen und Studienleistungen.
2	LP ist die Abkürzung für Leistungspunkte.
3	Die Zahlen in dieser Spalte sind die Fachsemester, in denen der Beginn des Moduls empfohlen wird. Je nach individueller Studienplanung sind gänzlich andere Studienverläufe möglich und sinnvoll.
4	Erläuterungen zur Bindung: "Pflicht" bedeutet: Dieses Modul muss im Laufe des Studiums verpflichtend absolviert werden; "Wahlpflicht" bedeutet: Dieses Modul gehört einer Anzahl von Modulen an, aus denen unter bestimmten Bedingungen ausgewählt werden kann. Genaueres regeln die "Fächerspezifischen Bestimmungen" (siehe Navigation).
5	Workload (Kontaktzeit + Selbststudium)
SoSe	Sommersemester
WiSe	Wintersemester
SL	Studienleistung
Pr	Prüfung
bPr	Anzahl benotete Modul(teil)prüfungen
uPr	Anzahl unbenotete Modul(teil)prüfungen