

Modulhandbuch

für den Bachelor Studiengang Computer- und Kommunikationstechnik

(10.04.2013)

| Studien-semester | Modul | CP | SWS |
|---|---|-----|-----|
| Pflichtbereich | | | |
| 1 | Perspektiven der Informatik | 2 | 2 |
| 1 | Perspektiven der Ingenieurwissenschaften | 2 | 2 |
| 1 | Mathematik für Informatiker 1 | 9 | 6 |
| 2 | Mathematik für Informatiker 2 | 9 | 6 |
| 3 | Mathematik für Informatiker 3 | 9 | 6 |
| 1 | Höhere Mathematik für Ingenieure I | 9 | 6 |
| 2 | Höhere Mathematik für Ingenieure II | 9 | 6 |
| 3 | Höhere Mathematik für Ingenieure III | 9 | 6 |
| 1 | Einführung in Eingebettete Systeme | 6 | 4 |
| 1 | Programmierung 1 | 9 | 6 |
| 2 | Programmierung 2 | 9 | 6 |
| 1 | Grundlagen der Elektrotechnik 1 | 5 | 3 |
| 3 | Softwarepraktikum | 9 | 6 |
| 4 | Proseminar | 5 | |
| 6 | Bachelorseminar | 9 | |
| 6 | Bachelorarbeit | 12 | |
| Wahlpflichtbereiche der Vertiefungen „Eingebettete Systeme“ und „Elektrotechnik und Informationstechnik“ | | | |
| 2 | Systemarchitektur | 9 | 6 |
| 3 | Grundzüge der Theoretischen Informatik | 9 | 6 |
| 3 | Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen | 6 | 4 |
| 4 | Nebenläufige Programmierung | 6 | 4 |
| 5 | Telecommunications 1 | 9 | 6 |
| 3 | Grundlagen der Signalverarbeitung | 6 | 4 |
| 4 | Grundlagen der Automatisierungstechnik | 4 | 3 |
| 4 | Systemtheorie und Regelungstechnik I | 6 | 3,5 |
| 5 | Mikroelektronik I | 4 | 3 |
| 2 | Grundlagen der Elektrotechnik II | 5 | 3 |
| 3 | Elektronik – Physikalische Grundlagen (Halbleiterelektronik und Elektronik 1) | 6 | 4 |
| 4 | Schaltungstechnik | 3+3 | 2+2 |

| | | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|-----|-----|
| 4 | Theoretische Elektrotechnik 1 | 6 | 4,5 |
| Stammlehrveranstaltungen | | | |
| 3 | Elektronik - Bauelemente | 3 | 2 |
| 4 | Sensorik | 4 | 3 |
| 3 | Elektrische Messtechnik | 4 | 3 |
| 5 | Theoretische Elektrotechnik 2 | 5 | 4 |
| 5 | Systemtheorie und Regelungstechnik 2 | 5 | 3 |
| 6 | Mikroelektronik 2 | 4 | 3 |
| 5 | Aufbau- und Verbindungstechnik 1 | 4 | 3 |
| 5 | Mikrotechnologie | 4 | 3 |
| 6 | Mikromechanische Bauelemente | 4 | 3 |
| 5 | Elektrische Antriebe | 3 | 4 |
| 6 | Verification | 9 | 6 |
| 6 | Software Engineering | 9 | 6 |
| 5 | Distributed Systems | 9 | 6 |
| 5 | Computer Architecture | 9 | 6 |
| 6 | Data Networks | 9 | 6 |
| Freier Wahlbereich | | | |
| 5 | Seminar | 7 | |
| ab 2. | Tutortätigkeit | 4 | 2 |
| 1-5 | Sprachkurse | 3/6 | 2/4 |
| 4 | Hands-On Networking | 4 | 6 |

| Ringvorlesung Perspektiven der Informatik | | | | | CS 101 |
|---|------------------|---------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | Jährlich / WS | 1 Semester | 2 | 2 |

Modulverantwortliche/r Studiendekan der Fakultät Mathematik und Informatik
bzw. Studienbeauftragter der Informatik

Dozent/inn/en Professoren der Fachrichtung

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Positive Bewertung von mindestens drei schriftlichen
Zusammenfassungen verschiedener Vorträge

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung / 2 SWS

Arbeitsaufwand 120 h = 30 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium

Modulnote Das Modul ist insgesamt bestanden, wenn die
Prüfungsleistung bestanden ist (unbenotet).

Lernziele / Kompetenzen

Frühzeitige Motivierung und Überblick über die zentralen wissenschaftlichen Fragestellungen der Informatik, sowie über die Kompetenzen der Saarbrücker Informatik.

Inhalt

Querschnitt durch die Forschungsthemen der Saarbrücker Informatik. Die Themen spannen einen attraktiven Bogen von aktuellster Forschung zu anspruchsvollen Problemen der industriellen Praxis.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

| Ringvorlesung Perspektiven der Ingenieurwissenschaften | | | | | PING |
|--|------------------|----------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | Jedes WS | 1 Semester | 2 | 2 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Romanus Dyczij-Edlinger |
| Dozent/inn/en | Professoren der Fachrichtung Mechatronik |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Pflicht (alternativ zu "Ringvorlesung Perspektiven der Informatik") |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Positive Bewertung von mindestens drei schriftlichen Zusammenfassungen verschiedener Vorträge |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung / 2 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenz: 30 h Eigenstudium 90 h Gesamt: 120 h |
| Modulnote | Unbenotet |

Lernziele/Kompetenzen

Frühzeitige Motivierung und Überblick über die zentralen wissenschaftlichen Fragestellungen der Elektrotechnik und Informationstechnik, sowie über die Kompetenzen der Saarbrücker Mechatronik.

Inhalt

Querschnitt durch die Forschungsthemen der Saarbrücker Mechatronik. Die Themen spannen einen attraktiven Bogen von aktueller Forschung zu anspruchsvollen Problemen der industriellen Praxis.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Hintergrundmaterial zu den einzelnen Vorträgen

| Mathematik für Informatiker 1 | | | | | CS 110 |
|-------------------------------|------------------|---------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | jährlich / WS | 1 Semester | 6 | 9 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Joachim Weickert |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Joachim Weickert, Prof. Dr. Frank-Olaf Schreyer Prof. Dr. Matthias Hein |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Pflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | <ul style="list-style-type: none"> • Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung der wöchentlichen Übungsaufgaben (50 Prozent der Übungspunkte werden zur Klausurteilnahme benötigt) • Bestehen der Abschlussklausur oder der Nachklausur |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden |
| Arbeitsaufwand | 270 h = 80 h Präsenz- und 190 h Eigenstudium |
| Modulnote | Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. |

Lernziele / Kompetenzen

- Erarbeitung von mathematischem Grundlagenwissen, das im Rahmen eines Informatik- bzw. Bioinformatikstudiums benötigt wird
- Fähigkeit zur Formalisierung und Abstraktion
- Befähigung zur Aneignung weiteren mathematischen Wissens mit Hilfe von Lehrbüchern

Inhalt

Die Zahlen geben die Gesamtzahl der Doppelstunden an.

DISKRETE MATHEMATIK UND EINDIMENSIONALE ANALYSIS

A. Grundlagen der diskreten Mathematik (8)

1. Mengen (1)
2. Logik (1)
3. Beweisprinzipien, incl. vollst. Induktion (1)
4. Relationen (1)
5. Abbildungen (2)
 - injektiv, surjektiv, bijektiv
 - Mächtigkeit, Abzählbarkeit
 - Schubfachprinzip
6. Primzahlen und Teiler (1)
7. Modulare Arithmetik (1)

B. Eindimensionale Analysis (22)

B.1 Zahlen, Folgen und Reihen (8)

8. Axiomatik der reellen Zahlen, sup, inf (1)
9. Komplexe Zahlen (1)
10. Folgen (1 1/2)
11. Landau'sche Symbole (1/2)
12. Reihen: Konvergenzkriterien, absolute Kgz. (2)
13. Potenzreihen (1/2)
14. Zahlendarstellungen (1/2)
15. Binomialkoeffizienten und Binomialreihe (1)

B.2 Eindimensionale Differentialrechnung (8)

16. Stetigkeit (1)
17. Elementare Funktionen (1)
18. Differenzierbarkeit (1 1/2)
19. Mittelwertsätze und L'Hospital (1/2)
20. Satz von Taylor (1)
21. Lokale Extrema, Konvexität, Kurvendiskussion (2)
22. Numerische Differentiation (1)

B.3 Eindimensionale Integralrechnung (6)

23. Das bestimmte Integral (2)
24. Das unbestimmte Integral und die Stammfunktion (1)
25. Uneigentliche Integrale (1)
26. Numerische Verfahren zur Integration (1)
27. Kurven und Bogenlänge (1)

.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet

| Mathematik für Informatiker 2 | | | | | CS 210 / Mfi2 |
|-------------------------------|------------------|---------------|------------|-----|---------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jährlich / SS | 1 Semester | 6 | 9 |

Modulverantwortliche/r

Prof. Prof. Dr. Joachim Weickert

Dozent/inn/en

Prof. Dr. Joachim Weickert,
 Prof. Dr. Frank-Olaf Schreyer
 Prof. Dr. Matthias Hein

Zuordnung zum Curriculum

Bachelor CuK, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen

Mfi 1 (empfohlen)

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung der wöchentlichen Übungsaufgaben (50 Prozent der Übungspunkte werden zur Klausurteilnahme benötigt)
- Bestehen der Abschlussklausur oder der Nachklausur

Lehrveranstaltungen / SWS

Vorlesung: 4 SWS
 Übung: 2 SWS
 Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden

Arbeitsaufwand

270 h = 80 h Präsenz- und 190 h Eigenstudium

Modulnote

Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.

Lernziele / Kompetenzen

- Erarbeitung von mathematischem Grundlagenwissen, das im Rahmen eines Informatik- bzw. Bioinformatikstudiums benötigt wird
- Fähigkeit zur Formalisierung und Abstraktion
- Befähigung zur Aneignung weiteren mathematischen Wissens mit Hilfe von Lehrbüchern

Inhalt

C. Algebraische Strukturen (5)

- 29. Gruppen (2)
- 30. Ringe und Körper (1)
- 31. Polynomringe über allgemeinen Körpern (1/2)
- 32. Boole'sche Algebren (1/2)

D. Lineare Algebra (21)

- 33. Vektorräume (2)
 - Def., Bsp.,
 - lineare Abb.
 - Unterraum,
 - Erzeugnis, lineare Abhängigkeit, Basis, Austauschatz
- 34. Lineare Abb. (Bild, Kern) (1)
- 35. Matrixschreibweise für lineare Abbildungen (1 1/2)
 - Interpretation als lineare Abbildungen
 - Multiplikation durch Hintereinanderausführung
 - Ringstruktur
 - Inverses
- 36. Rang einer Matrix (1/2)
- 37. Gauss-Algorithmus für lineare Gleichungssysteme: (2)
 - Gausselimination (1)
 - Lösungstheorie (1)
- 38. Iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme (1)
- 39. Determinanten (1)
- 40. Euklidische Vektorräume, Skalarprodukt (1)
- 41. Funktionalanalytische Verallgemeinerungen (1)
- 42. Orthogonalität (2)
- 43. Fourierreihen (1)
- 44. Orthogonale Matrizen (1)
- 45. Eigenwerte und Eigenvektoren (1)
- 46. Eigenwerte und Eigenvektoren symmetrischer Matrizen (1)
- 47. Quadratische Formen und positiv definite Matrizen (1)
- 48. Quadriken (1)
- 50. Matrixnormen und Eigenwertabschätzungen (1)
- 51. Numerische Berechnung von Eigenwerten und Eigenvektoren (1)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet

| Mathematik für Informatiker 3 | | | | | CS 310 / Mfi3 |
|--------------------------------------|------------------|---------------|------------|-----|----------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jährlich / WS | 1 Semester | 6 | 9 |

Modulverantwortliche/r Prof. Prof. Dr. Joachim Weickert

Dozent/inn/en Prof. Dr. Joachim Weickert,
Prof. Dr. Frank-Olaf Schreyer
Prof. Dr. Matthias Hein

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Mfi1 und Mfi 2 (empfohlen)

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Teilnahme an den Übungen und Bearbeitung der wöchentlichen Übungsaufgaben (50 Prozent der Übungspunkte werden zur Klausurteilnahme benötigt)
- Bestehen der Abschlussklausur oder der Nachklausur

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung: 4 SWS
Übung: 2 SWS
Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden

Arbeitsaufwand 270 h = 80 h Präsenz- und 190 h Eigenstudium

Modulnote Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.

Lernziele / Kompetenzen

- Erarbeitung von mathematischem Grundlagenwissen, das im Rahmen eines Informatik- bzw. Bioinformatikstudiums benötigt wird
- Fähigkeit zur Formalisierung und Abstraktion
- Befähigung zur Aneignung weiteren mathematischen Wissens mit Hilfe von Lehrbüchern

Inhalt

Die Zahlen geben die Gesamtzahl der Doppelstunden an.

STOCHASTIK, NUMERIK UND MEHRDIMENSIONALE ANALYSIS

E. NUMERISCHE ERGÄNZUNGEN (3)

- 52. Banachscher Fixpunktsatz (1)
- 53. Interpolation, incl. Splines (2)

F. MEHRDIMENSIONALE ANALYSIS UND NUMERIK (11)

- 54. Stetigkeit und Differentialoperatoren für skalarwertige Funktionen (2)
- 55. Differentialoperatoren für vektorwertige Funktionen (1)
- 56. Totale Differenzierbarkeit (1/2)
- 57. Mittelwertsatz und Satz von Taylor (1 1/2)
- 58. Extrema von Funktionen mehrerer Variabler (1)
- 59. Das Newton-Verfahren (1)
- 60. Extrema mit Nebenbedingungen (1)
- 61. Mehrfachintegrale (1)
- 62. Die Umkehrfunktion und die Transformationsregel (1)
- 63. Variationsrechnung (1)

G. STOCHASTIK (16)

- 64. Grundbegriffe (Ws., Stichprobenraum) (1/3)
- 65. Kombinatorik (2/3)
- 66. Erzeugende Funktionen (1)
- 67. Bedingte Wahrscheinlichkeiten (1)
- 68. Zufallsvariable, Erwartungswert, Varianz (2) (Systemzuverlässigkeit, Varianz, Kovarianz, Jensen)
- 69. Abschätzungen für Abweichungen vom Mittelwert (1) (Momente, Schranken von Markov, Chebyshev, Chernoff, schwaches Gesetz der grossen Zahlen)
- 70. Wichtige diskrete Verteilungen (1)
- 71. Wichtige kontinuierliche Verteilungen (1) (incl. zentraler Grenzwertsatz)
- 72. Multivariate Verteilungen und Summen von Zufallsvariablen (1)
- 73. Parameterschätzung und Konfidenzintervalle (1)
- 74. Hypothesentests (1)
- 75. Methode der kleinsten Quadrate (1)
- 76. Robuste Statistik (2/3)
- 77. Fehlerfortpflanzung (1/3)
- 78. Markowketten (2)
- 79. Pseudozufallszahlen und Monte-Carlo-Simulation (1)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet

| Höhere Mathematik für Ingenieure I | | | | | HMI1 |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 1 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 6 | ECTS-Punkte 9 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II |
| Dozent/inn/en | Dozenten/Dozentinnen der Mathematik |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Pflicht (alternativ zu Mathematik für Informatiker 1) |
| Zulassungsvoraussetzungen | Zum Modul: keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotete schriftliche Abschlussprüfung; Die Zulassung zur Prüfung erfordert die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (Bekanntgabe der genauen Regeln zu Beginn der Lehrveranstaltung) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Höhere Mathematik für Ingenieure I: Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit Vorlesung + Übungen 15 Wochen 6 SWS 90 h Vor- und Nachbereitung, Übungsbearbeitung 120 h Klausurvorbereitung 60 h Summe 270 h (9 CP) |
| Modulnote | Abschlussprüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Analysis und linearen Algebra sowie die Fähigkeit, diese in ersten Anwendungen umzusetzen (auch mithilfe von Computern).

Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure I (9 CP):

- Aussagen, Mengen und Funktionen
 - Zahlbereiche: **N**, **Z**, **Q**, **R**, vollständige Induktion
 - Kombinatorik, Gruppen, Körper
 - Reelle Funktionen, Polynominterpolation
 - Folgen, Reihen, Maschinezahlen
 - Funktionenfolgen, Potenzreihen, Exponentialfunktion
 - Der \mathbf{R}^n : Vektorraum, Geometrie und Topologie
 - Die komplexen Zahlen
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit
(Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

| Höhere Mathematik für Ingenieure II | | | | | HMI2 |
|-------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 2 | Regelstudiensem. 2 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 6 | ECTS-Punkte 9 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II |
| Dozent/inn/en | Dozenten/Dozentinnen der Mathematik |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Pflicht (alternativ zu Mathematik für Informatiker 2) |
| Zulassungsvoraussetzungen | Zum Modul: keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotete schriftliche Abschlussprüfung; Die Zulassung zur Prüfung erfordert die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (Bekanntgabe der genauen Regeln zu Beginn der Lehrveranstaltung) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Höhere Mathematik für Ingenieure II: Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit Vorlesung + Übungen 15 Wochen 6 SWS 90 h Vor- und Nachbereitung, Übungsbearbeitung 120 h Klausurvorbereitung 60 h Summe 270 h (9 CP) |
| Modulnote | Abschlussprüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Sicherer Umgang mit Matrizen, linearen Abbildungen und der eindimensionalen Analysis inkl. numerischer Anwendungen. Erster Einblick in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen. Fähigkeit, den erlernten Stoff zur Lösung konkreter Probleme anzuwenden.

Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik II (9 CP): Matrizen und lineare Gleichungssysteme

- Matrizen und lineare Gleichungssysteme
- Lineare Abbildungen
- Stetige Funktionen (auch in mehreren Veränderlichen)
- Differentialrechnung in einer Veränderlichen
- Eindimensionale Integration (inkl.~Numerik)
- Satz von Taylor, Fehlerabschätzungen
- Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit

(Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

| Höhere Mathematik für Ingenieure III | | | | | HMI3 |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 6 | ECTS-Punkte 9 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der NTF II |
| Dozent/inn/en | Dozenten/Dozentinnen der Mathematik |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Pflicht (alternativ zu Mathematik für Informatiker 3) |
| Zulassungsvoraussetzungen | Zum Modul: keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotete schriftliche Abschlussprüfung; Die Zulassung zur Prüfung erfordert die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben (Bekanntgabe der genauen Regeln zu Beginn der Lehrveranstaltung) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Höhere Mathematik für Ingenieure III: Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit Vorlesung + Übungen 15 Wochen 6 SWS 90 h Vor- und Nachbereitung, Übungsbearbeitung 120 h Klausurvorbereitung 60 h Summe 270 h (9 CP) |
| Modulnote | Abschlussprüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Spektraltheorie quadratischer Matrizen und deren Anwendung auf Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung. Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher. Vorstellungsvermögen für abstrakte und geometrische Strukturen in konkreten Problemen.

Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure III (9 CP):

- Spektraltheorie quadratischer Matrizen
 - Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung
 - Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher
 - Kurvenintegrale
 - Integralrechnung im \mathbb{R}^n
 - Integralsätze der Vektoranalysis
-

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit
(Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

| Einführung in Eingebettete Systeme | | | | | |
|------------------------------------|------------------|----------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | jährlich | 1 Semester | 4 | 6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Bernd Finkbeiner, PhD |
| Dozent/inn/en | Prof. Bernd Finkbeiner, PhD Prof. Dr. Holger Hermanns |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Pflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Es werden 6 benotete Leistungspunkte vergeben, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind: 1. erfolgreiche Teilnahme an zwei Teilklausuren in der Mitte und am Ende des Semesters oder erfolgreiche Teilnahme an einer Teilklausur und der Nachklausur 2. erfolgreiche Teilnahme an den Übungen: Abgabe eines kleinen Entwicklungsprojekts und Erreichen von mehr als der Hälfte der möglichen Punkte bei kurzen Multiple-Choice-Tests in den Übungsstunden. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung 2 SWS Übung 2 SWS |
| Arbeitsaufwand | 180 h = 80 h Präsenz- und 100 h Eigenstudium |
| Modulnote | Die Note wird aus den Ergebnissen der zwei bestandenen (Teil-) Klausuren berechnet. |

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden lernen grundlegende Methoden für das Design, die Implementierung und die Validierung von eingebetteten Systemen kennen.

Inhalt

Eingebettete Systeme spielen eine zentrale Rolle in zahllosen technischen Systemen des Alltags, von Waschmaschinen, Unterhaltungselektronik, Flugzeugen, bis hin zu komplexen Fertigungsanlagen. Ein eingebettetes System ist ein Rechnersystem, welches in ein Gerät eingebaut ist. Es übernimmt in diesem Gerät meist Überwachungs-, Regelungs- oder Steuerfunktionen, erfasst dazu Sensorwerte und steuert Aktuatoren an, kommuniziert mit anderen Geräten und erledigt Aufgaben der Signalverarbeitung. Die Vorlesung gibt einen Überblick über grundlegende Methoden für die Entwicklung eingebetteter Systeme. Schwerpunktthemen sind Spezifikationstechniken, Hardware/Software Codesign, Scheduling, Validierung und Verifikation.

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät I und II
Philosophische Fakultät II
Bachelor-Studiengang Computer- und Kommunikationstechnik



Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

| Programmierung 1 | | | | | CS 120 / P1 |
|------------------|------------------|---------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1 | 1 | Jährlich / WS | 1 Semester | 6 | 9 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Gert Smolka |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Gert Smolka, Prof. Dr.-Ing. Holger Hermanns Prof. Bernd Finkeiner, Ph.D. |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Pflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | <ul style="list-style-type: none"> • zwei Klausuren (Mitte und Ende der Vorlesungszeit) • Die Note wird aus den Klausuren gemittelt und kann durch Leistungen in den Übungen verbessert werden. • Eine Nachklausur findet innerhalb der letzten beiden Wochen vor Vorlesungsbeginn des Folgesemesters statt. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung: 4 SWS (ca. 250 Studierende) Übung: 2 SWS Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden |
| Arbeitsaufwand | 270 h = 80 h Präsenz- und 190 h Eigenstudium |
| Modulnote | Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. |
| Lernziele / Kompetenzen | <ul style="list-style-type: none"> • höherstufige, getypte funktionale Programmierung anwenden können • Verständnis rekursiver Datenstrukturen und Algorithmen, Zusammenhänge mit Mengenlehre • Korrektheit beweisen und Laufzeit abschätzen • Typabstraktion und Modularisierung verstehen • Struktur von Programmiersprachen verstehen • einfache Programmiersprachen formal beschreiben können • einfache Programmiersprachen implementieren können • anwendungsnahe Rechenmodelle mit maschinennahen Rechenmodellen realisieren können • Praktische Programmiererfahrung, Routine im Umgang mit Interpretern und Übersetzern |

Inhalt

- Funktionale Programmierung
- Algorithmen und Datenstrukturen (Listen, Bäume, Graphen; Korrektheitsbeweise; asymptotische Laufzeit)
- Typabstraktion und Module
- Programmieren mit Ausnahmen
- Datenstrukturen mit Zustand
- Struktur von Programmiersprachen (konkrete und abstrakte Syntax, statische und dynamische Syntax)
- Realisierung von Programmiersprachen (Interpreter, virtuelle Maschinen, Übersetzer)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet

| Programmierung 2 | | | | | CS 220 / P2 |
|------------------|------------------|---------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jährlich / SS | 1 Semester | 6 | 9 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Sebastian Hack |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Sebastian Hack, Prof. Dr. Andreas Zeller |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor Informatik, Pflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Programmierung 1 (empfohlen) |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | <p>Prüfungsleistungen werden in zwei Teilen erbracht, die zu gleichen Teilen in die Endnote eingehen. Um die Gesamtveranstaltung zu bestehen, muss jeder Teil einzeln bestanden werden.</p> <p>Im Praktikumsteil müssen die Studierenden eine Reihe von Programmieraufgaben selbstständig implementieren. Diese Programmieraufgaben ermöglichen das Einüben der Sprachkonzepte und führen außerdem komplexere Algorithmen und Datenstrukturen ein. Automatische Tests prüfen die Qualität der Implementierungen. Die Note des Praktikumsteils wird maßgeblich durch die Testergebnisse bestimmt.</p> <p>Im Vorlesungsteil müssen die Studierenden Klausuren absolvieren und Übungsaufgaben bearbeiten. Die Aufgaben vertiefen dabei den Stoff der Vorlesung. Die Zulassung zu der Klausur hängt von der erfolgreichen Bearbeitung der Übungsaufgaben ab.</p> <p>Im Praktikumsteil kann eine Nachaufgabe angeboten werden</p> |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden |
| Arbeitsaufwand | 270 h = 45 h Präsenz- und 225 h Eigenstudium |
| Modulnote | Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. |

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die Grundprinzipien der imperativen /objektorientierten Programmierung kennen. Dabei wird primär Java als Programmiersprache verwendet.

In dieser Vorlesung lernen sie:

- wie Rechner Programme ausführen
- Die Grundlagen imperativer und objektorientierter Sprachen
- kleinere, wohlstrukturierte Programme in C zu schreiben
- mittelgroße objektorientierte Systeme in Java zu implementieren und zu testen
- sich in wenigen Tagen eine neue imperative/objektorientierte Sprache anzueignen, um sich in ein bestehendes Projekt einzuarbeiten

Inhalt

- **Imperatives Programmieren**
- **Objekte und Klassen**
- **Klassendefinitionen**
- **Objektinteraktion**
- **Objektsammlungen**
- **Objekte nutzen und testen**
- **Vererbung**
- **Dynamische Bindung**
- **Fehlerbehandlung**
- **Klassendesign und Modularität**
- **Systemnahe Programmierung**

sowie spezifische Vorlesungen für die Programmieraufgaben.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Programmierung 1
- Mathematik für Informatiker 1 und Mathematikveranstaltungen im Studiensemester oder vergleichbare Kenntnisse aus sonstigen Mathematikveranstaltungen

| Grundlagen der Elektrotechnik I | | | | | GdE |
|---------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 1 | Turnus WS | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 5 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen benotete schriftliche Abschlussprüfung

Lehrveranstaltungen / SWS Grundlagen der Elektrotechnik I: 3 SWS, V2 Ü1

Arbeitsaufwand

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Grundlagen der Elektrotechnik I: | |
| Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS | 45 h |
| Vor- und Nachbereitung | 60 h |
| Klausurvorbereitung | 45 h |
| Gesamt: | 150 h |

Modulnote Mittelwert der benoteten Prüfungen Grundlagen der Elektrotechnik I und II (nach Prüfungsordnung §11 Abs. 4)

Lernziele/Kompetenzen

Grundlagen des elektrisches Feldes, des magnetischen Feldes und des elektrischen Strömungsfeldes, Gleichstromkreise

Inhalt

- Das statische elektrische Feld
- Bewegliche Ladungen im elektrischen Feld
- Zweipole und Zweipolnetze
- Zeitlich konstantes Magnetfeld
- Elektromagnetische Induktion
- Die Maxwell-Gleichungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

- | | |
|--------------|---|
| E. Philippow | Grundlagen der Elektrotechnik |
| W. Ameling | Grundlagen der Elektrotechnik I - IV |
| G. Bosse | Grundlagen der Elektrotechnik I-IV und Übungsbuch |

| Softwaredesignpraktikum | | | | | CS 320 / SoDePra |
|-------------------------|------------------|--|----------|-----|---------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Vorlesungsfreie Zeit nach dem SS | 6 Wochen | 6 | 9 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Andreas Zeller

Dozent/inn/en Prof. Dr. Andreas Zeller, Prof. Dr. Philipp Slusallek,
Prof. Dr. Holger Hermanns

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Programmierung 1 und 2 (empfohlen)

Leistungskontrollen / Prüfungen

1. Erfolgreiches Erstellen im Team eines komplexen Software- Produkts, insbesondere
 - Einreichen der erforderlichen Dokumente
 - Abnahme des Endprodukts durch den Kunden
 - Einhaltung der Termin- und Qualitätsstandards; sowie
2. Erfolgreiches individuelles Erstellen eines Bestandteils dieses Software-Produkts

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung 2 SWS
Praktikum 4 SWS (Teams in Gruppen bis zu 6 Studierende)

Arbeitsaufwand 270 h = 20 h Präsenz- und 250 h Eigenstudium

Modulnote unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, im Team zu arbeiten und Probleme der Informatik zu lösen.

Die Studierenden wissen, welche Probleme beim Durchführen eines Software-Projekts auftreten können, und wie man damit umgeht.

Sie können eine komplexe Aufgabenstellung eigenständig in ein Software-Produkt umsetzen, das den Anforderungen des Kunden entspricht. Hierfür wählen sie einen passenden Entwicklungsprozess, der Risiken früher erkannt und minimiert, und wenden diesen an.

Sie sind vertraut mit Grundzügen des Software-Entwurfs wie schwache Kopplung, hohe Kohäsion, Geheimnisprinzip sowie Entwurfs- und Architekturmustern und sind in der Lage, einen Entwurf anhand dieser Kriterien zu erstellen, zu beurteilen und zu verbessern.

Sie beherrschen Techniken der Qualitätssicherung wie Testen und Gegenlesen und wenden diese an.

Inhalt

Software-Entwurf (objektorientierter Entwurf mit UML)
Software-Prozesse (Wasserfall, inkrementelles Modell, agile Modelle)
Arbeiten im Team
Projektplanung und -Durchführung
Qualitätssicherung
Programmierwerkzeuge (Versionskontrolle, Konstruktion, Test, Fehlersuche)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet

| Proseminar | | | | | CS 300 |
|-------------|------------------|----------------|-------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 4 | 4 - 6 | Jedes Semester | | 2 | 5 |

Modulverantwortliche/r Studiendekan der Fakultät Mathematik und Informatik bzw. Studienbeauftragter der Informatik

Dozent/inn/en Professoren der Fachrichtung

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Diskussion in der Gruppe
- thematischer Vortrag
- kurze schriftliche Ausarbeitung

Lehrveranstaltungen / SWS Proseminar 2 SWS (bis zu 20 Studierende)

Arbeitsaufwand 150h = 40 h Präsenz und 110 h Eigenstudium

Modulnote Die Modalitäten der Notenvergabe werden vom verantwortlichen Hochschullehrer festgelegt.

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung ein profundes Verständnis aktueller oder fundamentaler Aspekte eines spezifischen Teilbereiches der Informatik erlangt.

Sie haben Kompetenz im Verstehen einfacher wissenschaftlicher Aufsätze und im Präsentieren von wissenschaftlichen Erkenntnissen erworben.

Inhalt

Praktisches Einüben unter Anleitung von

- Lesen und Verstehen wissenschaftlicher Aufsätze
- Diskutieren der Aufsätze in der Gruppe
- Analysieren, Zusammenfassen und Wiedergeben des spezifischen Themas
- Präsentationstechnik
- Spezifische Vertiefung in Bezug auf das individuelle Thema des Seminars.

**Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät I und II
Philosophische Fakultät II
Bachelor-Studiengang Computer- und Kommunikationstechnik**



Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:
dem Thema entsprechend

| Bachelor-Seminar | | | | | CS 690 |
|------------------|------------------|----------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 6 | 6 | jedes Semester | 1 Semester | 5 | 9 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan der Fakultät Mathematik und Informatik bzw. Studienbeauftragter der Informatik |
| Dozent/inn/en | Professoren der Fachrichtung |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Pflicht |
| Zulassungsvoraussetzungen | Gesamter Pflichtkanon des Bachelorstudiengangs, bis auf Bachelorseminar und –arbeit. |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung eines wissenschaftlichen Artikels im Lesekreis. • Aktive Teilnahme an der Diskussion im Lesekreis. • Vortrag über die geplante Aufgabenstellung mit anschließender Diskussion. • Schriftliche Beschreibung der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Seminar (Lesekreis) 3 SWS Praktikum 2 SWS |
| Arbeitsaufwand | 280 h = 85 h Präsenz 195 h Selbststudium 3 h pro Woche im Lesekreis 2 h pro Woche Praktikum 13 h pro Woche Selbststudium 5 h direkte Betreuung durch Lehrstuhlmitarbeiter |
| Modulnote | benotet |

Lernziele / Kompetenzen

Im Bachelorseminar erwirbt der Studierende unter Anleitung die Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Kontext eines angemessenen Themengebietes.

Am Ende des Bachelorseminars sind die Grundlagen für eine erfolgreiche Anfertigung der Bachelorarbeit gelegt und wesentliche Lösungsansätze bereits eruiert.

Das Bachelorseminar bereitet somit die Themenstellung und Ausführung der Bachelorarbeit vor.

Es vermittelt darüber hinaus praktische Fähigkeiten des wissenschaftlichen Diskurses. Diese Fähigkeiten werden durch die aktive Teilnahme an einem Lesekreis vermittelt, in welchem die Auseinandersetzung mit wissenschaftlich anspruchsvollen Themen geübt wird.

Inhalt

Auf der Grundlage des "state-of-the-art" werden die Methoden der Informatik systematisch unter Anleitung angewendet.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise::

Dem Themengebiet entsprechende wissenschaftliche Artikel in enger Absprache mit dem Dozenten

| Bachelorarbeit | | | | | CS 699 |
|----------------|------------------|----------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 6 | 6 | jedes Semester | 1 Semester | | 12 |

Modulverantwortliche/r Studiendekan der Fakultät Mathematik und Informatik bzw. Studienbeauftragter der Informatik

Dozent/inn/en Professoren der Fachrichtung

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK, Pflicht

Zulassungsvoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss des Bachelor-Seminars

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftliche Ausarbeitung. Sie beschreibt sowohl das Ergebnis der Arbeit als auch den Weg, der zu dem Ergebnis führte. Der eigene Anteil an den Ergebnissen muss klar erkennbar sein. Außerdem Präsentation der Bachelorarbeit in einem Kolloquium, in dem auch die Eigenständigkeit der Leistung des Studierenden überprüft wird.

Lehrveranstaltungen / SWS

Arbeitsaufwand 360 h = 20 h Präsenz- und 340 h Eigenstudium

Modulnote Aus der Beurteilung der Bachelorarbeit

Lernziele / Kompetenzen

Die Bachelor-Arbeit ist eine Projektarbeit, die unter Anleitung ausgeführt wird. Sie zeigt, dass der Kandidat/die Kandidatin in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Gebiet der Informatik unter Anleitung zu lösen und die Ergebnisse zu dokumentieren.

Inhalt

Auf der Grundlage des "state-of-the-art" wird die systematische Anwendung der Methoden der Informatik dokumentiert.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch / auf Antrag Englisch

Literatur:
Je nach Thema in Absprache mit dem Professor

| Systemarchitektur | | | | | CS 230 / SysArch |
|-------------------|------------------|---------------|------------|-----|------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jährlich / SS | 1 Semester | 6 | 9 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. W.-J. Paul |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. W.-J. Paul Prof. Dr. Jan Reineke |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Vertiefung „Eingebettete Systeme“ Wahlpflichtbereich I |
| Zulassungsvoraussetzungen | Programmierung 1 und Mathematik für Informatiker 1 (empfohlen) |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Studienleistungen: die Vorlesungen hören, nach bearbeiten und gegebenenfalls verstehen; die Übungen allein oder in Gruppen bearbeiten; erfolgreich bearbeitete Übungen in der Übungsgruppe vortragen. Prüfungsleistungen: erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsaufgaben berechtigt zur Teilnahme an den Klausuren. Bestehen von zwei aus drei Klausuren. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden |
| Arbeitsaufwand | 270 h = 80 h Präsenz- und 190 h Eigenstudium |
| Modulnote | Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. |

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen die Funktionsweise, die Eigenschaften und die Entwurfsprinzipien von Rechnerarchitekturen und Betriebssystemen kennen lernen.

Inhalt

1. Hardware
 - a. Boole'sche Algebra und Schaltkreise
 - b. Elementare Rechnerarithmetik
 - c. ALU (Konstruktion und Korrektheit)
 - d. Sequentieller vereinfachter DLX-Prozessor (Konstruktion und Korrektheit)
2. Betriebssystemkern
 - a. Virtualisierung
 - b. Ressourcen-Verwaltung, Speicher, Prozessor
 - c. Scheduling
 - d. Datei-System

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Programmierung 1 und Mathematik für Informatiker 1 oder vergleichbare Veranstaltungen der Mathematik

| Grundzüge der Theoretischen Informatik | | | | | CS 420 / TheoInf |
|--|------------------|----------|------------|-----|---------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | jährlich | 1 Semester | 6 | 9 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Raimund Seidel |
| Dozent/inn/en | Prof. Bernd Finkbeiner, Ph.D., Prof. Dr. Kurt Mehlhorn, Prof. Dr. Raimund Seidel, Prof. Dr. Markus Bläser |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Vertiefung „Eingebettete Systeme“ Wahlpflichtbereich I Vertiefung „Elektro- und Informationstechnik“, Wahlpflichtbereich I |
| Zulassungsvoraussetzungen | Programmierung 1 und 2, Mathematik für Informatiker 1 und 2 (empfohlen) |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben berechtigt zur Klausurteilnahme. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung 4 SWS Übung 2 SWS Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden |
| Arbeitsaufwand | 270 h = 80 h Präsenz- und 190 h Eigenstudium |
| Modulnote | Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. |
| Lernziele / Kompetenzen | |

Die Studierenden kennen verschiedene Rechenmodelle und ihre relativen Stärken und Mächtigkeiten. Sie können für ausgewählte Probleme zeigen, ob diese in bestimmten Rechenmodellen lösbar sind oder nicht. Sie verstehen den formalen Begriff der Berechenbarkeit wie auch der Nicht-Berechenbarkeit. Sie können Probleme aufeinander reduzieren. Sie sind vertraut mit den Grundzügen der Ressourcenbeschränkung (Zeit, Platz) für Berechnungen und der sich daraus ergebenden Komplexitätstheorie.

Inhalt

Die Sprachen der Chomsky Hierarchie und ihre verschiedenen Definitionen über Grammatiken und Automaten; Abschlusseigenschaften; Klassifikation von bestimmten Sprachen („Pumping lemmas“); Determinismus und Nicht-Determinismus;

Turing Maschinen und äquivalente Modelle von allgemeiner Berechenbarkeit (z.B. μ -rekursive Funktionen, Random Access Machines)

Reduzierbarkeit, Entscheidbarkeit, Nicht-Entscheidbarkeit;

Die Komplexitätsmaße Zeit und Platz; die Komplexitätsklassen P und NP; Grundzüge der Theorie der NP-Vollständigkeit

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Programmierung 1 und 2
- Mathematik für Informatiker 1 und 2 oder vergleichbare Veranstaltungen der Mathematik

| Grundzüge von Algorithmen und Datenstrukturen | | | | | CS 340 / GrADS |
|---|------------------|---------------|------------|-----|----------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 3 | 3 | Jährlich / WS | 1 Semester | 4 | 6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Raimund Seidel, |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Markus Bläser, Prof. Dr. Kurt Mehlhorn, Prof. Dr. Raimund Seidel |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Vertiefung „Eingebettete Systeme“ Wahlpflichtbereich I Vertiefung „Elektro-und Informationstechnik“ Wahlpflichtbereich I |
| Zulassungsvoraussetzungen | Programmierung 1 und 2 (empfohlen) Mathematik für Informatiker 1 und 2 (empfohlen) |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter berechtigt zur Klausurteilnahme. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung: 2 SWS Übung: 2 SWS Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden |
| Arbeitsaufwand | 180 h = 60 h Präsenz- und 120 h Eigenstudium |
| Modulnote | Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. |

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden lernen die wichtigsten Methoden des Entwurfs von Algorithmen und Datenstrukturen kennen: Teile-und-Herrsche, Dynamische Programmierung, inkrementelle Konstruktion, „Greedy“, Dezimierung, Hierarchisierung, Randomisierung. Sie lernen Algorithmen und Datenstrukturen bzgl. Zeit- und Platzverbrauch für das übliche RAM Maschinenmodell zu analysieren und auf Basis dieser Analysen zu vergleichen. Sie lernen verschiedene Arten der Analyse (schlechtester Fall, amortisiert, erwartet) einzusetzen.

Die Studierenden lernen wichtige effiziente Datenstrukturen und Algorithmen kennen. Sie sollen die Fähigkeit erwerben, vorhandene Methoden durch theoretische Analysen und Abwägungen für ihre Verwendbarkeit in tatsächlich auftretenden Szenarien zu prüfen. Ferner sollen die Studierenden die Fähigkeit trainieren, Algorithmen und Datenstrukturen unter dem Aspekt von Performanzgarantien zu entwickeln oder anzupassen.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Empfohlene Vorkenntnisse:

- Programmierung 1 und 2
- Mathematik für Informatiker 1 und 2 oder vergleichbare Veranstaltungen der Mathematik

| Nebenläufige Programmierung | | | | | CS 430 |
|-----------------------------|------------------|----------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 4 | 4 - 6 | jährlich | 1 Semester | 4 | 6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Ing. Holger Hermanns |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Holger Hermanns, Prof. Dr. Gert Smolka, Prof. Bernd Finkbeiner, Ph.D Prof. Dr. Verena Wolf |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Vertiefung „Eingebettete Systeme“ Wahlpflichtbereich I |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Zwei Klausuren (Mitte und Ende der Vorlesungszeit), praktisches Projekt. Nachklausuren finden innerhalb der letzten Wochen vor Vorlesungsbeginn des Folgesemesters statt.. |
| Zulassungsvoraussetzungen | Programmierung 1 und 2, Softwarepraktikum, Grundzüge der Theoretischen Informatik (empfohlen) |
| Modulelemente / SWS | Element T – Theorie (2 SWS): 8 Vorlesungen: 6 Wochen (ca. 150 Studierende) 4 Übungen: 6 Wochen (Übungsgruppen mit ca. 20 Studierenden) Element A – Anwendung (2 SWS): 9 Vorlesungen: 6 Wochen (ca. 150 Studierende) 4 Übungen: 6 Wochen (Übungsgruppen mit ca. 20 Studierenden) Element P – Praxis (2 SWS): Semesterbegleitend 8 schriftliche Reflektionen (Prüfungsvorleistungen), anschließend Projektarbeit über ca. 2 Wochen |
| Arbeitsaufwand | Element T: 24 h Präsenz, 36h Selbststudium Element A: 26 h Präsenz, 34h Selbststudium Element P: 60 h Selbststudium |
| Modulnote | Wird aus Leistungen in Klausuren (im Anschluss an die Elemente T und A), sowie den Prüfungsvorleistungen (Element P) ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. Alle Modulelemente sind innerhalb eines Prüfungszeitraumes erfolgreich zu absolvieren. |
| Lernziele / Kompetenzen | |

Die Teilnehmer lernen die Nebenläufigkeit von Prozessen als ein weitreichendes, grundlegendes

Prinzip in der Theorie und Anwendung der modernen Informatik kennen. Durch die Untersuchung und Verwendung unterschiedlicher formaler Modelle gewinnen die Teilnehmer ein vertieftes Verständnis von Nebenläufigkeit. Dabei lernen die Teilnehmer wichtige formale Konzepte der Informatik korrekt anzuwenden. Das im ersten Teil der Veranstaltung erworbene theoretische Wissen wird in der zweiten Hälfte in der (Programmier-) Praxis angewendet. Außerdem lernen die Teilnehmer verschiedene Phänomene des nebenläufigen Programmierens in den formalen Modellen zu beschreiben und mit deren Hilfe konkrete Lösungen für die Praxis abzuleiten. Des Weiteren werden die Teilnehmer in der Praxis existierende Konzepte auf diese Art auf ihre Verlässlichkeit hin untersuchen.

Inhalt

Nebenläufigkeit als Konzept

- Potentieller Parallelismus
- Tatsächlicher Parallelismus
- Konzeptioneller Parallelismus

Nebenläufigkeit in der Praxis

- Objektorientierung
- Betriebssysteme
- Multi-core Prozessoren, Coprozessoren
- Programmierte Parallelität
- Verteilte Systeme
(Client-Server, Peer-to-Peer, Datenbanken, Internet)

Die Schwierigkeit von Nebenläufigkeit

- Ressourcenkonflikte
- Fairness
- Gegenseitiger Ausschluss
- Verklemmung (Deadlock)
- gegenseitige Blockaden (Livelock)
- Verhungern (Starvation)

Grundlagen der Nebenläufigkeit

- Sequentielle Prozesse
- Zustände, Ereignisse und Transitionen
- Transitionssysteme
- Beobachtbares Verhalten
- Determinismus vs. Nicht-Determinismus
- Algebren und Operatoren

CCS: Der Kalkül kommunizierender Prozesse

- Konstruktion von Prozessen: Sequenz, Auswahl, Rekursion
- Nebenläufigkeit
- Interaktion
- Strukturelle operationelle Semantik
- Gleichheit von Beobachtungen
- Implementierungsrelationen
- CCS mit Datentransfer

Programmieren von Nebenläufigkeit

- pseuCo
- Message-passing in pseuCo und Go
- Shared-memory in pseuCo und Java
- Shared Objects und Threads in Java
- Shared Objects und Threads als Transitionssysteme

Analyse und Programmierunterstützung

- Erkennung von Verklemmungen
- Zusicherung von Sicherheit und Lebendigkeit

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät I und II
Philosophische Fakultät II
Bachelor-Studiengang Computer- und Kommunikationstechnik



- Model-Basiertes Design von Nebenläufigkeit
- Software Architekturen für Nebenläufigkeit

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Programmierung 1 und 2, Softwarepraktikum, Grundzüge der Theoretischen Informatik

| Telecommunications I | | | | | TC I |
|----------------------|------------------|-------------------------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 - 6 | At least once every two years | 1 Semester | 6 | 9 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Vertiefung „Eingebettete Systeme“ Wahlpflichtbereich I Vertiefung „Elektro- und Informationstechnik“, Wahlpflichtbereich I |
| Zulassungsvoraussetzungen | The lecture requires a solid foundation of mathematics (differential and integral calculus) and probability theory. The course will, however, refresh those areas indispensably necessary for telecommunications and potential intensification courses and by this open this potential field of intensification to everyone of you. |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Regular attendance of classes and tutorials Passing the final exam in the 2nd week after the end of courses. Eligibility: Weekly exercises / task sheets, grouped into two blocks corresponding to first and second half of the lecture. Students must provide min. 50% grade in each of the two blocks to be eligible for the exam. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Lecture 4 h (weekly) Tutorial 2 h (weekly) Tutorials in groups of up to 20 students |
| Arbeitsaufwand | 270 h = 90 h of classes and 180 h private study |
| Modulnote | Final exam mark |
| Lernziele / Kompetenzen | Digital Signal Transmission and Signal Processing refreshes the foundation laid in "Signals and Systems" [Modulkennung]. Including, however, the respective basics so that the various facets of the introductory study period (Bachelor in Computer Science, Vordiplom Computer- und Kommunikationstechnik, Elektrotechnik or Mechatronik) and the potential main study period (Master in Computer Science, Diplom-Ingenieur Computer- und Kommunikationstechnik or Mechatronik) will be paid respect to. |

Inhalt

As the basic principle, the course will give an introduction into the various building blocks that modern telecommunication systems do incorporate. Sources, sinks, source and channel coding, modulation and multiplexing are the major keywords but we will also deal with dedicated pieces like A/D- and D/A-converters and quantizers in a little bit more depth.

The course will refresh the basic transformations (Fourier, Laplace) that give access to system analysis in the frequency domain, it will introduce derived transformations (z, Hilbert) for the analysis of discrete systems and modulation schemes and it will briefly introduce algebra on finite fields to systematically deal with error correction schemes that play an important role in modern communication systems.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

| Grundlagen der Signalverarbeitung | | | | | GSV |
|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 4 | ECTS-Punkte 6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Dietrich Klakow |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Dietrich Klakow |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK Vertiefung „Eingebettete Systeme“ Wahlpflichtbereich II Vertiefung „Elektro- und Informationstechnik“, Wahlpflichtbereich II |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Benotete Prüfung (Klausur) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 150 Stunden, davon Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 55 Stunden Klausurvorbereitung = 50 Stunden |
| Modulnote | Klausurnote |
| Lernziele/Kompetenzen | |

Im Kurs werden die zentralen Verfahren der Signalverarbeitung behandelt. Auf der einen Seite werden die theoretischen Grundlagen und die damit verbundenen mathematischen Methoden besprochen, so dass die Studierenden in die Lage versetzt werden das Übertragungsverhalten einfacher LTI-Systeme zu bestimmen. Darüber hinaus werden die numerischen Aspekte der Fouriertransformation betont.

Inhalt

- Lineare Zeitinvariante Systeme
- Fouriertransformation
- Numerische Berechnung der Fouriertransformation
- Korrelation von Signalen
- Statistische Signalbeschreibung
- z-Transformation
- Filter

Weitere Informationen

Unterrichtssprache deutsch;

Literatur:

- Hans Dieter Lüke, Signalübertragung, Springer
- Bernd Girod, Rudolf Rabenstein, Alexander Stenger, Einführung in die Systemtheorie, Teubner, 2003
- Beate Meffert und Olaf Hochmuth, Werkzeuge der Signalverarbeitung, Pearson 2004
- Alan V. Oppenheim, Roland W. Schafer, John R. Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson 2004

| Grundlagen der Automatisierungstechnik (alter Titel:Automatisierungstechnik 1) | | | | | GdA (AT1) |
|---|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 4 | Regelstudiensem. 4 | Turnus SS | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Georg Frey |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Georg Frey |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK Vertiefung „Eingebettete Systeme“, Wahlpflichtbereich II |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Benotete mündliche oder schriftliche Prüfung |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS Vorlesung; 1 SWS Übung |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 120 Stunden, davon <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden • Klausurvorbereitung = 30 Stunden |
| Modulnote | Prüfungsnote |

Lernziele/Kompetenzen

Grundlagen der Automatisierungstechnik bietet einen Überblick über moderne Prinzipien, Verfahren und Realisierungen der Automatisierungstechnik. Studierenden erwerben:

- Verständnis von automatisierungstechnischen Systemen.
- Fähigkeit automatisierungstechnische Systeme zu modellieren bzw. ein geeignetes Beschreibungsmittel auszuwählen
- Kenntnis in modernen Verfahren zur Automatisierung technischer Systeme.
- Überblick über in der Automatisierungstechnik eingesetzte Technologien.
- Übung im Umgang mit Entwurfsmethoden für automatisierungstechnische Systeme

Inhalt: Grundlagen der Automatisierungstechnik

- Automatisierungssysteme und Anwendungen
- Anforderungen an Automatisierungssysteme
- Verlässlichkeit und funktionale Sicherheit (SIL-Nachweis, stochastische Modelle)
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)
- Steuerungsentwurf mit Petrinetzen
- Normfachsprachen für Steuerungen nach IEC 61131
- Kommunikation in der Automatisierungstechnik
- Einstellregeln für industrielle Standardregler

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Literatur wird in der Vorlesung zur Verfügung gestellt bzw. bekannt gegeben.

Systemtheorie und Regelungstechnik 1

SR1

| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
|--------------------------------------|------------------|--|------------|--------|-------------|
| 4 | 4 | jährlich | 1 Semester | 3,5 | 6 |
| Modulverantwortliche/r | | Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph | | | |
| Dozent/inn/en | | Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph | | | |
| Zuordnung zum Curriculum | | Bachelor CuK, Vertiefung „Eingebettete Systeme, Wahlpflichtbereich II Vertiefung „Elektrotechnik- und Informationstechnik“, Wahlpflichtbereich II | | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | | Keine formalen Voraussetzungen | | | |
| Leistungskontrollen/Prüfungen | | Schriftliche Prüfung | | | |
| Lehrveranstaltungen/SWS | | Systemtheorie und Regelungstechnik 1: 3,5 SWS – 2,5V+1Ü | | | |
| Arbeitsaufwand | | Vorlesung + Übungen 15 Wochen à 3,5 SWS | | 52,5 h | |
| | | Vor- und Nachbereitung | | 82,5 h | |
| | | Prüfungsvorbereitung | | 45 h | |
| Modulnote | | Note der Prüfung | | | |

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis für die systemtheoretischen Grundlagen linearer Systeme sowie für den Entwurf linearer Steuerungen und Regler.

Inhalt

Es werden lineare zeitinvariante Systeme (endlicher Dimension) mit je einer Eingangs- und einer Ausgangsgröße betrachtet.

- *Einführung*: Systembegriff und regelungstechnische Aufgabenstellungen, Linearität und Linearisierung, Zeitinvarianz, Eingangs-Ausgangs-Darstellung
- *Systeme niedriger Ordnung*: Trajektorienplanung, Steuerung, allgemeine Lösung, P-, PI-, PD- und PID-Regler, parametrische Unbestimmtheiten, Frequenzgang (Ortskurven und Bode-Diagramme)
- *Systeme beliebiger Ordnung*: Eingangs-Ausgangs-Darstellung, Regelungsform, Zustandskonzept, Beobachtbarkeits- und Beobachterform, Diagonalisierung und Jordan-Form, Phasenportrait für Systeme 2. Ordnung, Beobachtbarkeit, Stabilität (Definition, Ljapunov-Funktion, Ljapunov-Gleichung)

Der Lehrstoff wird in Vorlesungen und Übungen anhand technologischer Beispiele diskutiert und vertieft.

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- [1] Föllinger, O., Regelungstechnik, Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig, Heidelberg (1994).
- [2] Lunze, J., Regelungstechnik 1, Springer, Heidelberg (2007).
- [3] Rugh, W. J., Linear System Theory, Prentice Hall, New Jersey (1993).
- [4] Kailath, T., Linear Systems, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (1980).

Neben einem ausgearbeiteten Skriptum werden umfangreiche Lösungen zu den Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt. Außerdem besteht die Möglichkeit, das Erlernete an einem Versuchsstand praktisch anzuwenden und weiter zu vertiefen.

| Mikroelektronik 1 | | | | | ME 1 |
|-------------------|------------------|--------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 | WS | 1 Semester | 3 | 4 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK Vertiefung „Eingebettete Systeme“, Wahlpflichtbereich II Vertiefung „Elektro- und Informationstechnik“, Wahlpflichtbereich II |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Benotete Prüfung (Klausur) |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung: 2 SWS, Übung: 1 SWS |
| Arbeitsaufwand | Gesamt 120 Stunden, davon Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 Stunden Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 Stunden Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung = 45 Stunden Klausurvorbereitung = 30 Stunden |
| Modulnote | Klausurnote |
| Lernziele/Kompetenzen | Kenntnisse der Struktur und der Funktionsweise der MOSFETs Entwurf und Berechnung einfaches OP-Verstärkers und anderer Schaltungen Kenntnisse der wichtigsten Grundelemente digitaler Schaltungen Aufbau grundlegender Systeme Überblick mikroelektronischer Möglichkeiten |

Inhalt

- Überblick und Entwicklungshistorie
- Charakteristiken und Modelle der wesentlichen Bauelemente insbes. MOS Transistoren (Vt, Gm, Sättigungsstrom... Dimensionierung)
- Grundlage der analogen IC (Inverter, Differenzstufe, Strom-Quelle und Spiegel)
- einfache Gatter und deren Layout, Übergänge und Verzögerung
- kombinatorische Logik und Sequentielle Logik
- Schieberegister, Zähler
- Tristate, Bus, I/O Schaltung
- Speicher: DRAM, SRAM, ROM, NVM
- PLA, FPGA
- Prozessor und digitaler Systementwurf

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literatur: Skriptum des Lehrstuhls zur Vorlesung, Vorlesungsfolien

| Grundlagen der Elektrotechnik II | | | | | GdE |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 1 | Regelstudiensem. 1 | Turnus SS | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 5 |

| | | | |
|--|--|--|-------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem | | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. habil. Herbert Kliem und Mitarbeiter | | |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Vertiefung „Elektro- und Informationstechnik“, Wahlpflichtbereich II | | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | benotete schriftliche Abschlussprüfung | | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Grundlagen der Elektrotechnik II: 3 SWS, V2 Ü1 | | |
| Arbeitsaufwand | Grundlagen der Elektrotechnik II: Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS | | 45 h |
| | Vor- und Nachbereitung | | 60 h |
| | Klausurvorbereitung | | 45 h |
| | Gesamt: | | 150 h |
| Modulnote | Mittelwert der benoteten Prüfungen Grundlagen der Elektrotechnik I und II (nach Prüfungsordnung §11 Abs. 4) | | |

Lernziele/Kompetenzen

Grundlagen von Wechselstromschaltungen und Informationstechnik

Inhalt

- Komplexe Berechnung von Wechselstromschaltungen
- Theorie der Leitungen
- Lineare Zweipole und Vierpole
- Nichtsinusförmige periodische Vorgänge
- Einschaltvorgänge
- Ionenleiter, Dielektrika und Ferroelektrika

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

- | | |
|--------------|---|
| E. Philippow | Grundlagen der Elektrotechnik |
| W. Ameling | Grundlagen der Elektrotechnik I - IV |
| G. Bosse | Grundlagen der Elektrotechnik I-IV und Übungsbuch |

| Elektronik Modul Physikalische Grundlagen | | | | | ENK |
|---|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 4 | ECTS-Punkte 6 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Michael Möller |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Michael Möller Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK Vertiefung „Elektro- und Informationstechnik“, Wahlpflichtbereich II |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Benotete Prüfungen Modulelementprüfungen |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 4 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit Vorlesung und Übung 15 Wochen à 4 SWS zzgl. Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung insgesamt 180 h |
| Modulnote | Gewichteter Mittelwert der Einzelnoten nach Studienordnung |

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis des Aufbaus und der Eigenschaften von Halbleiterkristallen mit zugrundeliegenden Konzepten und Methoden zu deren Beschreibung. Verständnis und Konzepte zur Nutzung der Bandlücke für den Aufbau von Halbleiterbauelementen. Physikalische Beschreibung der Stromleitung in Halbleitern mittels 1D Drift-Diffusionsmodell. Ermittlung und Beschreibung elektrischer Eigenschaften von (n)pn- MS- und MIS-Übergängen, Übertragung der Erkenntnisse auf Schaltungsmodelle, Anwendung der Modelle und Modellreduktion.

Inhalt

- Grundlagen des Atomaufbaus, Atommodelle, Schrödingergleichung, Quantenzustände
- Bindungstypen, Bändermodell, Metall, Halbleiter, Isolator
- Zustände in Leitungs- und Valenzband, freie Elektronen, Fermikugel, Zustandsdichten
- Kristallaufbau, Bragg-Reflektion, reziprokes Gitter, Brillouin-Zonen, k-Raum, Bandlücke, Bandverläufe effekt. Masse
- Konzept der Löcher, Fermi-Dirac-Verteilungsfunktion, Ladungsträgerdichten, Effektive Zustandsdichten, Eigenleitung, Dotierung, Massenwirkungsgesetz
- Neutralitätsbedingung, Ermittlung der Fermi-Energie, Ladungsträgerdichten i. Abhängigkeit von der Temperatur
- Ladungsträger im Elektrischen Feld, Driftgeschwindigkeit, Driftstrom, Beweglichkeit, Ohmsches Gesetz, Gitterstreuung, Heiße Elektronen, Velocity Overshoot
- Diffusion von Ladungsträgern, Diffusionsstrom, Strom-Transportgleichungen, Kontinuitätsgleichung,
- Generations-/Rekombinationsprozesse , Direkter/Indirekter Übergang, Zeitlicher Abbau von Ladungsträgerdichte-störungen, Drift-Diffusions-Modell des Halbleiters
- Berechnung von Ladungsträgerdichten und Potentialen am pn-Übergang, Raumladungsweite, Bandverläufe, Auswirkung einer äußeren Spannung, Boltzmann Randbedingung

- Strom-Spannungskennlinie des pn-Übergangs, Lebensdauer und Diffusionslänge, Näherungen f. kurze und lange Diode, Temperaturabhängigkeit, Ladungssteuerung
- Dioden-Modell (Klein- und Großsignal) mit Kapazitäten, Stoßionisation, Tunnel-Effekt
- Bip. Transistor als npn Schichtenfolge, Ladungsträgerdichten im Transistor Diffusionsdreiecke, Transistorströme, Transferstrom- Ebers-Moll-Modell
- Stromverstärkung, Einfluss von Rekombination, Early-Effekt, Komplettes physikalisches Großsignalmodell, Kennlinienfeld, Kleinsignalnäherungen
- Metall-Halbleiter-Übergang, Schottky-Diode, Prinzip der Leitwertsteuerung, MESFET, JFET, MIS-FET, MOSFET Aufbau, Funktionsweise, und Kennlinien, Temperaturabhängigkeit.

Weitere Informationen

- Vorlesungsskript Elektronik , M. Möller
- Tipler, Mosca, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier
- Modern Physics for Semiconductor Science, Charles C. Coleman, Wiley
- Einführung in die Festkörperphysik, Ch. Kittel, Oldenburg Verlag
- Semiconductors 1, Helmut Föll, Univ. Kiel, http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/semi_en/index.html
- Grundlagen der Halbleiter- und Mikroelektronik, Band 1: Elektronische Halbleiterbauelemente, A. Möschwitzer, Hanser.
- Fundamentals of Solid-State Electronics, Chih-Tang Sah, World Scientific 1994.
- Principles of semiconductor devices, Bart Van Zeghbroeck, Univ. of Colorado, <http://ecee.colorado.edu/~bart/book/book/index.html>

| Schaltungstechnik | | | | | ELSA+ELNE |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------------|
| Studiensem. 4 | Regelstudiensem. 4 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 2+2 | ECTS-Punkte 3+3 |

| | |
|---------------------------------|---|
| Modulverantwortlicher | Prof. Dr.-Ing. Michael Möller |
| Dozent | Prof. Dr.-Ing. Michael Möller |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor Eingebettete Systeme, Wahlpflicht II |

| | |
|--|--|
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen. |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Benotete Prüfungen zur Vorlesung Schaltungstechnik. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Modulelement Vorlesung Elektronische Schaltungen : 2 SWS, Modulelement Vorlesung Elektrische Netzwerke : 2 SWS. |
| Arbeitsaufwand | Elektronische Schaltungen: Präsenzzeit Vorlesung und Übung 15 Wochen à 2 SWS zzgl. Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung insgesamt 30h+30h+30h = 90h. Elektrische Netzwerke: Präsenzzeit Vorlesung und Übung 15 Wochen à 2 SWS zzgl. Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung insgesamt 30h+30h+30h = 90h. |

Modulnote Einzelnoten der Prüfungen der Modulelemente.

Lernziele/Kompetenzen

Elektronische Schaltungen: Schaltungsprinzipien und -strukturen kennen und mit Hilfe von spezifischen Entwicklungsmethoden gezielt zur Lösung von Aufgabenstellungen einsetzen können.

Elektrische Netzwerke: Grundlegende Methoden zur Beschreibung, Berechnung und Analyse, von elektrischen Netzwerken und deren Eigenschaften kennen und anwenden können.

Inhalt der Vorlesung Elektronische Schaltungen

1. Spannung, Strom und Leistung: Ermittlung in elektronischen Schaltungen
2. Arbeitspunkt: Einstellung und Stabilisierung, Temperatureinfluss
3. Transistorgrundschaltungen: Schaltungskonzepte und Eigenschaften
4. Rückgekoppelte Schaltungen: Berechnung und Eigenschaften
5. Schwingungen in Schaltungen: Ursachen, Wirkungen, Erzeugung und Unterdrückung,
6. Grundlegende Schaltungsstrukturen zur Konstruktion von Schaltungen
7. Aufbau und Analyse von Schaltungen mit Operationsverstärkern

Inhalt der Vorlesung Elektrische Netzwerke

1. Netzwerke: Baum/Kobaum, Beschreibung mit Matrizen, Netzwerk-, Wirkungsfunktionen, Überlagerungssatz, Phasoren-Rechnung, Konzept der Komplexen Frequenz, Frequenzgang, Bode-Diagramm
2. Problemspezifische Modellreduktion, Gleich-, Wechselstrom- und Kleinsignal-Ersatzschaltbild
3. Transistorschaltungen: systematische Berechnung.
4. Rückgekoppelte Schaltungen: verallgemeinerte Zweitor-Beschreibung
5. Netzwerkfunktionen: Pol-, Nullstellen Analyse, Heavisidescher Entwicklungssatz, Schwarzsches Spiegelungsprinzip
6. Symmetrische Netzwerke: Gleichtakt-Gegentakt-Zerlegung
7. Bode-Diagramm: Analyse und Konstruktion elektrischer Netzwerke im Frequenzbereich

Weitere Informationen

Beide Elemente des Moduls Schaltungstechnik ergeben in Kombination die Vorlesung Schaltungstechnik. D.h. das komplette Modul Schaltungstechnik und die in einzelnen Studienordnungen noch aufgeführte Veranstaltung Schaltungstechnik sind äquivalent. Der Inhalt der Modulelemente ist aufeinander abgestimmt. Die Vorlesung Elektronische Schaltungen dient als thematische Einführung in die Schaltungstechnik, indem Sachverhalte, deren Zusammenhänge und spezifische Entwicklungsmethoden zu den einzelnen Themenbereichen vorgestellt werden. Die Vorlesung Elektrische Netzwerke vermittelt auf allgemeiner Ebene eine Einführung in die zugrunde liegenden theoretischen Grundlagen.

Literatur zur Vorlesung Elektronische Schaltungen

- U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer
- Analoge Schaltungen, M. Seifart, Verlag Technik (nur gebraucht erhältlich)
- H. Hartl, E. Krasser, W. Pribyl, P. Söser, G. Winkler, Elektronische Schaltungstechnik, Pearson
- P. Horowitz, W. Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press
- M.T. Thompson Intuitive Analog Circuit Design, Elsevier
- Nilsson/Riedel, Electric Circuits, Prentice Hall

Literatur zur Vorlesung Elektrische Netzwerke

- U. Tietze, Ch. Schenk, Halbleiterschaltungstechnik, Springer (14 Auflage oder höher)
- Unbehauen, Grundlagen der Elektrotechnik 1 (und 2) Springer
- Seshu, Balabanian, Linear Network Theory, Wiley 1969 (but still a good choice!),
- S. Paul, R. Paul, Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 1, Springer 2010

| Theoretische Elektrotechnik 1 | | | | | TET1 |
|-------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------|
| Studiensem. 4 | Regelstudiensem. 6 | Turnus jährlich | Dauer 2 Semester | SWS 4,5 | ECTS-Punkte 6 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. R. Dyczij-Edlinger

Dozent/inn/en Prof. Dr. R. Dyczij-Edlinger

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
Vertiefung „Elektro- und Informationstechnik“,
Wahlpflichtbereich II

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 2,5 +2 SWS (Vorlesung + Übung)

Arbeitsaufwand

| | |
|----------------------|--------------|
| Präsenz: | 68 h |
| Vor- / Nachbereitung | 68 h |
| Prüfungsvorbereitung | 40 h |
| GESAMT | 176 h |

Modulnote Theoretische Elektrotechnik I: Klausur

Lernziele/Kompetenzen

Dieser Kurs lehrt die mathematischen und physikalischen Grundlagen der klassischen Elektrodynamik und versetzt Studierende in die Lage, physikalische Beobachtungen in feldtheoretische Modelle umzusetzen. Studierende werden mit Anfangsrandwertaufgaben und Energiebilanzen der Elektrodynamik vertraut gemacht und erlangen einen Überblick über die Maxwellsche Theorie mit einer Vertiefung in statischen und stationären Feldern.

Inhalt

Mathematische Grundlagen (Vektoranalysis, Differentialoperatoren der Elektrodynamik, partielle Differenzialgleichungen, Nabla-Kalkül). Elektrostatik (Coulombsches Gesetz, Feldstärke, Arbeit, Skalarpotenzial, Spannung, Dipol und Dipolmoment, Drehmoment, Polarisation, Verschiebungsdichte, Suszeptibilität, Permittivität, Energie, Kapazität, Grenzflächenbedingungen, Randwertprobleme); analytische Verfahren zur Lösung der Potenzialgleichung; stationäres elektrisches Strömungsfeld (Stromdichte, Kontinuitätsgleichung, Leitfähigkeit, Ohmsches Gesetz, Grenzflächenbedingungen, Randwertprobleme); Magnetfelder stationärer Ströme (Kraftwirkung, Flussdichte, Durchflutungssatz, Vektorpotenzial, Biot-Savartsches Gesetz, Stromschleife, Drehmoment, Dipolmoment, Magnetisierung, Permeabilität, Erregung, Energie, Selbst- und Gegeninduktivität, Grenzflächenbedingungen, Randwertprobleme); Induktionsgesetz (Ruhe- und Bewegungsinduktion, allgemeiner Fall); Verschiebungsstrom (Konsistenz von Durchflutungssatz und Kontinuitätsgleichung); vollständiges System der Maxwellschen Gleichungen (Poyntingscher Satz, Eindeutigkeitsatz).

Weitere Informationen

Vorlesungsskripte erhältlich, Übungsbeispiele und alte Prüfungen im Internet abrufbar.

Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie für Ingenieure und Physiker; Cheng, D.K.: Field and Wave Electromagnetics; Henke, H.: Elektromagnetische Felder - Theorie und Anwendung; Sadiku, N.O.: Elements of Electromagnetics; Nolting, W.: Grundkurs Theoretische Physik, Bd. 3; Jackson, J.J.: Klassische Elektrodynamik, Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik; Feynman, R.P. Leighton, R.B., Sands, M: Vorlesungen über Physik, Bd. 2.

| Elektronik Modul Bauelemente | | | | | ENK |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 2 | ECTS-Punkte 3 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Michael Möller |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Michael Möller Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK Stammlehrveranstaltung |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Benotete Prüfungen Modulelementprüfungen |
| Lehrveranstaltungen / SWS | 2 SWS |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit Vorlesung und Übung 15 Wochen à 2 SWS Zzgl. Vor- und Nachbereitung und Klausurvorbereitung Insgesamt 60 h |
| Modulnote | Gewichteter Mittelwert der Einzelnoten nach Studienordnung |

Lernziele/Kompetenzen

Vorstellung von Konzepten und Aufbau aktiver und passiver elektronischer Bauelemente, Erlernung des Zusammenhangs zwischen physikalischem Grundprinzip, Kennlinie und schaltungstechnischer Funktion. Darstellung ausgewählter physikalischer Eigenschaften von charakteristischen Bauelement-Funktionswerkstoffen. Erlernen erster Bauelementanwendungen in einfachen Grundschaltungen. Vorstellung von Sonderbauelementen zur Energieversorgung und für die Leistungselektronik.

Inhalt

- Einführung (Gegenstand der LV „Bauelemente“, Physikalische Funktionsbeschreibung von Bauelementen, Verarbeitung von Bauelementen, Zuverlässigkeit von Bauelementen)
- Diskrete aktive Bauelemente (Diode, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor)
- Diskrete passive Bauelemente (Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten)
- Integrierte Schaltungen als Bauelemente (Analoge integrierte Schaltungen, Digitale integrierte Schaltungen)
- Bauelemente der Energieversorgung (Netzteil- und Spannungswandler-Komponenten, Elektrochemische Generatoren, Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen, Photovoltaische Generatoren, Thermoelektrische Generatoren, Elektromechanische Generatoren)
- Leistungsbaulemente (Der Logik- und der Leistungsteil in Schaltungen, Leistungstransistoren und -dioden, Thyristor, IGBT, Relais, Kühlkörper)

Weitere Informationen

Literatur:

Beuth, Klaus: Bauelemente (Elektronik 2), Würzburg: Vogel 2010, 19. Aufl.
Möschwitzer, Albrecht: Mikroelektronik, Berlin: Verlag Technik 1987, 1. Aufl.
Möschwitzer, Albrecht: Einführung in die Elektronik, Berlin: Verlag Technik 1988, 6. Aufl.

| Sensorik | | | | | Sen |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 4 | Regelstudiensem. 6 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze

Dozent/inn/en Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze
und Mitarbeiter

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen schriftliche Prüfung, zusätzlich benotete Hausaufgaben zum
Erwerb von Bonuspunkten für die Klausur

Lehrveranstaltungen / SWS 3 SWS, V2 Ü1

Arbeitsaufwand

| | |
|-------------------------------------|--------------|
| Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS | 45 h |
| Vor- und Nachbereitung | 45 h |
| Klausurvorbereitung | 30 h |
| Gesamt: | 120 h |

Modulnote Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

Kennen lernen verschiedener Methoden und Prinzipien für die Messung nicht-elektrischer Größen; Bewertung unterschiedlicher Methoden für applikationsgerechte Lösungen. Vergleich unterschiedlicher Messprinzipien für gleiche Messgrößen inkl. Bewertung der prinzipbedingten Messunsicherheiten und störender Quereinflüsse sowie ihrer Kompensationsmöglichkeiten durch konstruktive und schaltungstechnische Lösungen.

Inhalt

- Temperaturmessung;
- Strahlungsmessung (berührungslose Temperaturmessung);
- Messen von und mit Licht;
- magnetische Messtechnik: Hall- und MR-Sensoren;
- Messen physikalischer (mechanischer) Größen:
 - Weg & Winkel
 - Kraft & Druck (piezoresistiver Effekt in Metallen und Halbleitern)
 - Beschleunigung & Drehrate (piezoelektrischer Effekt, Corioliseffekt)
 - Durchfluss (Vergleich von 6 Prinzipien)
- Messen chemischer Größen: Einführung & Anwendungen.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache deutsch;

Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Musterlösungen zum Kopieren und Downloaden

Übungen in Kleingruppen (14-tägig) mit korrigierten Hausaufgaben.

Literatur:

H.-R. Tränkle: „Taschenbuch der Messtechnik“, Verlag Oldenbourg München, 1996

J. Fraden: „Handbook of Modern Sensors“, Springer Verlag, New York, 1996

T. Elbel: „Mikrosensorik“, Vieweg Verlag, 1996

H. Schaumburg; „Sensoren“ und „Sensoranwendungen“, Teubner Verlag Stuttgart, 1992 und 1995

J.W. Gardner: „Microsensors – Principles and Applications“, John Wiley&Sons, Chichester, UK, 1994.

Ein besonderer Schwerpunkt in der Sensorik liegt auf der Betrachtung miniaturisierter Sensoren- und Sensortechnologien.

| Elektrische Messtechnik | | | | | eMT |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 5 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze

Dozent/inn/en Prof. Dr. rer. nat. Andreas Schütze
und Mitarbeiter

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen benotete Klausur,
zusätzlich benotete Hausaufgaben zum Erwerb von
Bonuspunkten für die Klausur

Lehrveranstaltungen / SWS 3 SWS, V2 Ü1

Arbeitsaufwand Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS 45 h
Vor- und Nachbereitung 45 h
Klausurvorbereitung 30 h

Modulnote Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

Erlangung von Grundkenntnissen über den Messvorgang an sich (Größen, Einheiten, Messunsicherheit) und über die wesentlichen Komponenten analoger und digitaler elektrischer Messsysteme.

Inhalt

- Einführung: Was heißt Messen?; Größen und Einheiten (MKSA- und SI-System);
- Fehler, Fehlerquellen, Fehlerfortpflanzung (Gauss), Messunsicherheit nach GUM;
- Messen von Konstantstrom, -spannung und Widerstand;
- Aufbau von Messgeräten (Analogmultimeter, Oszilloskop);
- Gleich- und Wechselstrombrücken;
- Mess- und Rechenverstärker (Basis: idealer Operationsverstärker);
- Grundlagen der Digitaltechniken (Logik, Gatter, Zähler);
- AD-Wandler (Flashwandler, inkremental, sukz. Appr., Single- und Dual-Slope);
- Fehlerbetrachtung digitaler Messsysteme;
- Digitalspeicheroszilloskop;
- Messsystemstrukturen, Datenbusse.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache deutsch;
Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Musterlösungen zum Kopieren und Downloaden
Übungen in Kleingruppen (14-tägig) mit korrigierten Hausaufgaben.

Literatur:

E. Schrüfer: „Elektrische Messtechnik“, Hanser Verlag, München, 2004

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät I und II
Philosophische Fakultät II
Bachelor-Studiengang Computer- und Kommunikationstechnik



H.-R. Tränkle: „Taschenbuch der Messtechnik“, Verlag Oldenbourg München, 1996
W. Pfeiffer: „Elektrische Messtechnik“, VDE-Verlag Berlin, 1999
R. Lerch, Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, neue Auflage 2006

| Theoretische Elektrotechnik 2 | | | | | TET2 |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|----------|------------------|
| Studiensem. 5 | Regelstudiensem. 5 | Turnus jährlich | Dauer 2 Semester | SWS 4 | ECTS-Punkte 5 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. R. Dyczij-Edlinger

Dozent/inn/en Prof. Dr. R. Dyczij-Edlinger

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Mündliche oder schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 2+2 SWS (Vorlesung + Übung)

Arbeitsaufwand

| | |
|----------------------|--------------|
| Präsenz: | 60 h |
| Vor- / Nachbereitung | 60 h |
| Prüfungsvorbereitung | 30 h |
| GESAMT | 150 h |

Modulnote Theoretische Elektrotechnik II: mündliche oder schriftliche Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Dieser Kurs lehrt die mathematischen und physikalischen Grundlagen der klassischen Elektrodynamik und versetzt Studierende in die Lage, physikalische Beobachtungen in feldtheoretische Modelle umzusetzen. Der Modul vermittelt grundsätzliches Verständnis für Diffusions- und Wellenausbreitungseffekte und befähigt Studierende, einfache Wirbelstromprobleme und Übertragungsleitungen zu berechnen, die modalen Eigenschaften einfacher Wellenleiter und Resonatoren zu bestimmen und die Strahlungsfelder von Antennenstrukturen zu berechnen.

Inhalt

Elektromagnetische Felder im Frequenzbereich (Phasoren, Maxwell-Gleichungen, Poynting-Satz); Wirbelströme (Felddiffusion im Zeit- und Frequenzbereich, Relaxationszeit, Eindringtiefe, Beispiele); homogene Übertragungsleitungen (Wellengleichung, Telegraphengleichungen im Zeit- und Frequenzbereich, Ausbreitungseigenschaften, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Dispersion, Smith-Diagramm, Beispiele); Wellenausbreitung in quellenfreien Gebieten (ebene Wellen im Zeit- und Frequenzbereich, Reflexion und Brechung, Brechungsindex, Totalreflexion, Brewster-Winkel); Anregung elektromagnetischer Wellen (retardierte Potenziale, Freiraum-Lösungen im Zeit- und Frequenzbereich, elektrischer und magnetischer Dipol, Dualität, vektorielles Huygensches Prinzip, Fernfeldnäherungen, Gruppenstrahler); verlustfreie homogene Wellenleiter (axiale Separation, Wellentypen, Ein-Komponenten-Vektorpotenziale, Modenorthogonalität, Dispersionsgleichung, Ausbreitungseigenschaften, Beispiele); verlustfreie homogene Resonatoren (Modenorthogonalität, Störungsrechnung, Beispiele);

Weitere Informationen

Vorlesungsskripte erhältlich, Übungsbeispiele und alte Prüfungen im Internet abrufbar.

Harrington R.F.: Time-Harmonic Electromagnetic Fields; Ramo S., Whinnery J.R., Van Duzer T.: Fields and Waves in Communication Electronics; Unger, H.G.: Elektromagnetische Theorie für die Hochfre-

quenztechnik Bd. 1 & 2; Zhan, K., Li, D.: Electromagnetic Theory for Microwaves and Optoelectronics; Balanis, C.A., Advanced Engineering Electromagnetics; Collin, R.E.: Field Theory of Guided Waves; Pozar, D.M.: Microwave Engineering. Jackson, J.J.: Klassische Elektrodynamik, Simonyi, K.: Theoretische Elektrotechnik; Feynman, R.P. Leighton, R.B., Sands, M: Vorlesungen über Physik, Bd. 2.

| Systemtheorie und Regelungstechnik 2 | | | | | SR2 |
|--------------------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 5 | Regelstudiensem. 5 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 5 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen/Prüfungen Schriftliche oder mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungen/SWS Systemtheorie und Regelungstechnik 2: 3 SWS – 2V+1Ü

Arbeitsaufwand

| | |
|---------------------------------------|------|
| Vorlesung + Übungen 15 Wochen à 3 SWS | 45 h |
| Vor- und Nachbereitung | 60 h |
| Prüfungsvorbereitung | 45 h |

Modulnote Note der Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis für die systemtheoretischen Grundlagen linearer Systeme sowie für den Entwurf linearer Steuerungen, Regler und Beobachter.

Inhalt

Es werden allgemeine lineare zeitinvariante Systeme (endlicher Dimension) behandelt.

- *Einführung:*
Systemdarstellung und Linearisierung
- *Analyse der Systemstruktur, Trajektorienplanung und Steuerung:*
Polynom-Matrix-Darstellung, Autonomie und Spalten-Hermite-Form, Reduktion, Transformation, Basisgrößen, Kriterien für (Nicht-)Steuerbarkeit, Trajektorienplanung
- *Eingang und Zustand:*
Wahl eines Eingangs, Zustandskonzept, Steuerbarkeitskriterien für Systeme in Zustandsdarstellung (z.B. Hautus-Kriterium, Kalman-Kriterium), Kalmansche Zerlegung
- *Regelung durch Zustandsrückführung:*
Stabile Folgeregelung mittels Zustandsrückführung, Folgeregelung bei Messung einer Basis, Beobachterentwurf (Beobachtbarkeit, vollständige und reduzierte Beobachter)

Der Lehrstoff wird in Vorlesungen und Übungen anhand technologischer Beispiele diskutiert und vertieft.

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- [1] Kailath, T., Linear Systems, Prentice-Hall, Englewood Cliffs (1980).
- [2] Reinschke, K., Lineare Regelungs- und Steuerungstheorie, Springer, Berlin (2006).
- [3] MacDuffee, C. C., The Theory of Matrices, Chelsea Publishing Company, New York (1946).
- [4] Wolovich, W. A., Linear Multivariable Systems, Springer, New York (1974).

Neben einem ausgearbeiteten Skriptum werden umfangreiche Lösungen zu den Übungsaufgaben sowie Programme zur Simulation ausgewählter Systeme aus Vorlesung und Übung zur Verfügung.

| Mikroelektronik 2 | | | | | |
|-------------------|------------------|----------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 2 | 2 | Jedes SS | 1 Semester | 3 | 4 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. Chihao Xu

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Klausur am Semesterende

Lehrveranstaltungen / SWS 1 Vorlesung: 2SWS
1 Übung: 1SWS

Arbeitsaufwand Präsenzzeit Vorlesung: 15 Wochen à 2 SWS = 30h
 Präsenzzeit Übung: 14 Wochen à 1 SWS = 14 Stunden
 Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung: 46 Stunden
 Klausurvorbereitung: 30 Stunden

Modulnote Aus Klausurnote

Lernziele/Kompetenzen

Verständnis der Abläufe bei Herstellungs- und Entwicklungsprozessen von integrierten
 Digitalschaltungen – CAD in der Mikroelektronik

Inhalt

- Wertschöpfungskette der Fertigung (Waferprozess, Montage, Testen)
- Einzelprozess-Schritte, Gehäuse, analoges Testen, Abgleich
- Abstraktionsebene in der ME (physikalisch, Symbol, Funktion), Y-Baum
- Entwurfsablauf, Entwurfsstile
- Tools für den Entwurf integrierter Schaltungen, Integration der Tools
- Schaltungssimulation (Prinzip, Numerik, Analysen incl. Sensitivity-, WC-, Monte-Carlo- und Stabilitätsanalyse)
- Logiksimulation (höhere Sprache, ereignisgesteuert, Verzögerung)
- Hardware Beschreibungssprache VHDL
- Logikoptimierung (Karnaugh Diagram, Technology Mapping) Test digitaler Schaltungen, design for testability, Testmuster, Autotest
- Layout: Floorplanning, Polygone, Pcell/Cells, Generators, Design Rules, Constraints
- Parasitics, Backannotation, Matching, Platzierung und Verdrahtung, OPC

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: deutsch

Literatur: Skriptum des Lehrstuhls zur Vorlesung, Vorlesungsfolien

| Aufbau- und Verbindungstechnik 1 | | | | | |
|----------------------------------|------------------|--------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 | WS | 1 Semester | 3 | 4 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese

Dozent/inn/en Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Wiese

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Benotete schriftliche oder mündliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung: 2 SWS
Übung: 1 SWS

Arbeitsaufwand Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS = 30 h
Übung 15 Wochen à 1 SWS = 15 h
Vor- und Nachbearbeitung = 45 h
Prüfungsvorbereitung = 30 h

Gesamtaufwand = 120 h

Modulnote Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Das Ziel der Lehrveranstaltung besteht darin, die Studierenden in das Gebiet der Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik einzuführen. Dabei sollen grundlegende Kenntnisse über Verfahren und technologische Abläufe zur Herstellung elektronischer Aufbauten vermittelt werden sowie die Spezifika der in der industriellen Fertigung eingesetzten Verbindungstechnologien diskutiert werden.

Inhalt

- Einführung in die Problematik der Herstellung elektronischer Aufbauten
- Architektur elektronischer Aufbauten (Hierarchischer Aufbau, Funktion der Verbindungsebenen)
- Erste Verbindungsebene (Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip- und Trägerfilmtechnik)
- Zweite Verbindungsebene (Bauelementeformen, Leiterplatten, Dickschichtsubstrate, 3D-MID)
- Verbindungstechniken (Kaltpressschweißen, Löten, Kleben)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch
Literaturhinweise: Bekanntgabe zu Beginn der Vorlesung

| Mikrotechnologie (Mikromechanik 1) | | | | | FT |
|------------------------------------|-----------------------|--------------|---------------------|----------|------------------|
| Studiensem. 3 | Regelstudiensem. 3 | Turnus WS | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Helmut Seidel
Dozent/inn/en Prof. Dr. Helmut Seidel und N. N.

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
 Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Mündliche oder schriftliche Prüfung

Lehrveranstaltungen / SWS 3 SWS, V2 Ü1

Arbeitsaufwand

| | |
|-------------------------------------|------------|
| Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS | 45 h |
| Vor- und Nachbereitung | 45 h |
| Klausurvorbereitung | 30 h |
| GESAMT | 120 |

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Erlangen von vertieften Grundkenntnissen in der Herstellungstechnologie von Mikrosystemen und mikroelektronischen Schaltkreisen mit Schwerpunkt in der Halbleitertechnologie

Inhalt

- Einführung, Technologieüberblick, Reinraumtechnik
- Materialien der Mikrosystemtechnik, Kristallografie
- Herstellung von kristallinem Silizium (Czochralski, Float-Zone)
- Thermische Oxidation und Epitaxie
- Schichtabscheidung: CVD (Chemical Vapor Deposition)
- Physikalische Schichtabscheidung: PVD (Physical Vapor Deposition)
- Dotiertechniken: Diffusion, Ionenimplantation, Annealing
- Lithografie: Kontakt- und Proximity-Belichtung, Waferstepper, Lacktechnik
- Nassätzen, Reinigen (isotrop, anisotrop, elektrochemisch)
- Trockenätzen: Ionenstrahlätzen, Reaktives Ionenätzen, Plasmaätzen
- Bulk-/Oberflächen-Mikromechanik,
- LIGA-Verfahren, Abformtechniken
- Waferbonden, Planarisierungstechniken (Chemisch-mechanisches Polieren)

Weitere Informationen

Literatur:

Mescheder, Ulrich: "Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen"
Büttgenbach, Stephanus: "Mikromechanik - Einführung in Technologie und Anwendungen"
Gerlach, G.; Dötzel, W.: "Grundlagen der Mikrosystemtechnik"
Menz, Wolfgang; Mohr, Jürgen: "Mikrosystemtechnik für Ingenieure"

| Mikromechanische Bauelemente | | | | | MM |
|------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|----------|------------------|
| Studiensem. 4 | Regelstudiensem. 4 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Helmut Seidel

Dozent/inn/en Prof. Dr. Helmut Seidel

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK
 Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Schriftlich oder mündlich

Lehrveranstaltungen / SWS 3 SWS, V2 Ü1

| | | |
|-----------------------|-------------------------------------|--------------|
| Arbeitsaufwand | Vorlesung + Übungen 15 Wochen 3 SWS | 45 h |
| | Vor- und Nachbereitung | 45 h |
| | Klausurvorbereitung | 30 h |
| | GESAMT | 120 h |

Modulnote Prüfungsnote

Lernziele/Kompetenzen

Erlangen von Grundkenntnissen im Bereich Bauelemente der Mikrosystemtechnik mit Schwerpunkt in der Mikroaktorik; Einführung in die Mikrofluidik.

Inhalt

- Einführung, Marktübersicht
- Skalierungsgesetze
- Passive mechanische Bauelemente
- Prinzipien der Mikroaktorik (Elektrostatik, Magnetik, Piezoelektrik, Formgedächtnislegierungen)
- Aktive mechanische Bauelemente (Schalter, Relais, etc.)
- Passive fluidische Bauelemente
- Fluidische Aktoren (Ventile, Pumpen)
- Sensoren in der Fluidik

Weitere Informationen

Literatur:

Mescheder, Ulrich: "Mikrosystemtechnik - Konzepte und Anwendungen"
 Büttgenbach, Stephanus: "Mikromechanik - Einführung in Technologie und Anwendungen"
 Gerlach, G.; Dötzel, W.: "Grundlagen der Mikrosystemtechnik"
 Menz, Wolfgang; Mohr, Jürgen: "Mikrosystemtechnik für Ingenieure"
 M. Madou: Fundamentals of Microfabrication

| Elektrische Antriebe | | | | | EA |
|-------------------------|------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------|
| Studiensem. 5 | Regelstudiensem. 5 | Turnus jährlich | Dauer 1 Semester | SWS 3 | ECTS-Punkte 4 |

| | | |
|--|--|---------------------|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr-Ing. Matthias Nienhaus | |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr-Ing. Matthias Nienhaus | |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK Stammlehrveranstaltung | |
| Zulassungsvoraussetzungen | Keine formalen Voraussetzungen | |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | Benotete Prüfung (Klausur) | |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS | |
| Arbeitsaufwand | Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen á 2 SWS | 30 h |
| | Präsenzzeit Übung 15 Wochen á 1 SWS | 15 h |
| | Vor- und Nachbereitung Vorlesung und Übung | 45 h |
| | Klausurvorbereitung | 30 h |
| | GESAMT | 120 h (4 CP) |
| Modulnote | Klausurnote | |

Lernziele/Kompetenzen

Die elektromagnetischen Grundlagen des Aufbaus, der Wirkungsweise und des Betriebsverhaltens von Gleichstrom-, Synchron- und Asynchronmaschinen und deren elektrische Ansteuerung werden vermittelt. Studierende erwerben die Grundkenntnisse für eine anforderungsgerechte Auswahl und Auslegung der genannten elektrischen Antriebe.

Inhalt

- Physikalische Grundlagen
- Gleichstrommaschinen
- Asynchronmaschinen
- Synchronmaschinen
- Ansteuerungen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Schröder, D., Elektrische Antriebe – Grundlagen, Springer, Berlin, Heidelberg, 2009
 Fischer, R., Elektrische Maschinen, Hanser, München, 2009

| Verification | | | | | CS 581 / VERI |
|--------------|------------------|----------------------------------|------------|-----|------------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 - 6 | At least once every two years | 1 Semester | 6 | 9 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr. Holger Hermanns |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr. Holger Hermanns, Prof. Bernd Finkbeiner, Ph.D |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Stammlehrveranstaltung |
| Zulassungsvoraussetzungen | For graduate students: none |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | <ul style="list-style-type: none"> • Regular attendance of classes and tutorials • Passing the final exam • A re-exam takes place during the last two weeks before the start of lectures in the following semester. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Lecture 4 h (weekly) Tutorial 2 h (weekly) Tutorials in groups of up to 20 students |
| Arbeitsaufwand | 270 h = 90 h of classes and 180 h private study |
| Modulnote | Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben. |

Lernziele / Kompetenzen

The students become familiar with the standard methods in computer-aided verification. They understand the theoretical foundations and are able to assess the advantages and disadvantages of different methods for a specific verification project.

The students gain first experience with manual correctness proofs and with the use of verification tools.

Inhalt

- models of computation and specification languages: temporal logics, automata over infinite objects, process algebra
- deductive verification: proof systems (e.g., Floyd, Hoare, Manna/Pnueli), relative completeness, compositionality
- model checking: complexity of model checking algorithms, symbolic model checking, abstraction case studies

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

| Software Engineering | | | | | CS 560 / SE |
|----------------------|------------------|-------------------------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 - 6 | At least once every two years | 1 Semester | 6 | 9 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Andreas Zeller

Dozent/inn/en Prof. Dr. Andreas Zeller

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK,
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen For graduate students: none

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Successful project completion (including deliverables such as requirements, design, implementation)
- Successful project demonstration
- Regular attendance of classes
- Passing the final exam

Lehrveranstaltungen / SWS Lecture 2 h (weekly)
Project 4 h (weekly)
Project work in teams of 4–7 students

Arbeitsaufwand 270 h = 90 h of classes and 180 h private study

Modulnote Wird aus Leistungen in Klausuren und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.

Lernziele / Kompetenzen

The students know and apply modern software development techniques.

They are aware of systematic elicitation of requirements and how to document them.

They are aware of advanced quality assurance techniques such as test coverage, program analysis, and verification and know about the appropriate standards.

They know modern paradigms of programming and design, and know when to use them.

They know the standards of project management and project organization and can assess the state of given projects as well as suggest consequences to reach specific targets.

They apply these techniques in a project in small teams.

Inhalt

- Software Processes (Testing process, ISO 9000, maturity model, extreme programming)
- Modeling and design (requirements engineering, formal specification, proofs, model checking)
- Programming paradigms (aspect-oriented, generative, and component-based programming)
- Validation (Testing, Reliability assessment, tools)
- Software maintenance (configuration management, reengineering, restructuring)
- Project skills (organization, structure, estimations)
- Human resources (communication, assessment)
Controlling (metrics, change requests, risk and quality management)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

| Distributed Systems | | | | | DS |
|---------------------|------------------|-------------------------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 - 6 | At least once every two years | 1 Semester | 6 | 9 |

Modulverantwortliche/r Prof. Peter Druschel, Ph.D.

Dozent/inn/en Prof. Peter Druschel, Ph.D.
Allen Clement, Ph.D.

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK,
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen Operating systems or concurrent programming.

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Regular attendance at classes and tutorials.
- Successful completion of a course project in teams of 2 students. (Project assignments due approximately every 2 weeks.)
- Passing grade on 2 out of 3 written exams: midterm, final exam, and a re-exam that takes place during the last two weeks before the start of lectures in the following semester.
- Final course grade: 50% project, 50% best 2 out of 3 exams.

Lehrveranstaltungen / SWS Lecture 4 h (weekly)
Tutorial 2 h (weekly)

Arbeitsaufwand 270 h = 90 h of classes and 180 h private study

Modulnote Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.

Lernziele / Kompetenzen

Introduction to the principles, design, and implementation of distributed systems

Inhalt

- Communication: Remote procedure call, distributed objects, event notification, content dissemination, group communication, epidemic protocols.
- Distributed storage systems: Caching, logging, recovery, leases.
- Naming. Scalable name resolution.
- Synchronization: Clock synchronization, logical clocks, vector clocks, distributed snapshots.
- Fault tolerance: Replication protocols, consistency models, consistency versus availability trade-offs, state machine replication, consensus, Paxos, PBFT.
- Peer-to-peer systems: consistent hashing, self-organization, incentives, distributed hash tables, content distribution networks.
- Data centers. Architecture and infrastructure, distributed programming, energy efficiency.

**Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät I und II
Philosophische Fakultät II
Bachelor-Studiengang Computer- und Kommunikationstechnik**



Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

| Computer Architecture | | | | | CS 558 / CAR |
|-----------------------|------------------|-------------------------------|------------|-----|--------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 - 6 | At least once every two years | 1 Semester | 6 | 9 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. W.-J. Paul

Dozent/inn/en Prof. Dr. W.-J. Paul

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK,
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen For graduate students: none

Leistungskontrollen / Prüfungen Studying:
Students should listen to the lectures, read the lecture notes afterwards and understand them. They should solve the exercises alone or in groups. Students must present and explain their solutions during the tutorials.
Exams:
Students who have solved 50 % of all exercises are allowed to participate in an oral exam at the end of the semester.

Lehrveranstaltungen / SWS Lecture 4 h (weekly)
Tutorial 2 h (weekly)
Tutorials in groups of up to 20 students

Arbeitsaufwand 270 h = 90 h of classes and 180 h private study

Modulnote Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.

Lernziele / Kompetenzen

After attending this lecture students know how to design pipelined processors with interrupt mechanisms, caches and MMUs. Given a benchmark they know how to analyse, whether a change makes the processor more or less cost effective.

Inhalt

General comment: constructions are usually presented together with correctness proofs

- Complexity of Architectures
 - Hardware cost and cycle time
 - Compilers and benchmarks
- Circuits
 - Elementary computer arithmetic

- Fast adders
- Fast multipliers
- Sequential processor design
 - DLX instruction set
 - Processor design
- Pipelining
 - Elementary pipelining
 - Forwarding
 - Hardware-Interlock
- Interrupt mechanisms
 - Extension of the instruction set
 - Interrupt service routines
 - hardware construction
- Caches
 - Specification including consistency between instruction and data cache
 - Cache policies
 - Bus protocol
 - Hardware construction (k-way set associative cache, LRU replacement, realisation of bus protocols by automat)
- Operating System Support
 - Virtual and Physical machines
 - Address translation
 - Memory management unit (MMU) construction
 - Virtual memory simulation

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

| Data Networks | | | | | CS 554 / DN |
|---------------|------------------|-------------------------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 - 6 | At least once every two years | 1 Semester | 6 | 9 |

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Holger Hermanns

Dozent/inn/en Prof. Dr. Holger Hermanns

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK,
Stammlehrveranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen For graduate students: none

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Regular attendance of classes and tutorials
- Qualification for final exam through mini quizzes during classes
- Possibility to get bonus points through excellent homework
- Final exam
- A re-exam takes place during the last two weeks before the start of lectures in the following semester.

Lehrveranstaltungen / SWS Lecture 4 h (weekly)
Tutorial 2 h (weekly)
Tutorials in groups of up to 20 students

Arbeitsaufwand 270 h = 90 h of classes and 180 h private study

Modulnote Wird aus Leistungen in Klausuren, Übungen und praktischen Aufgaben ermittelt. Die genauen Modalitäten werden vom Modulverantwortlichen bekannt gegeben.

Lernziele / Kompetenzen

After taking the course students have

- a thorough knowledge regarding the basic principles of communication networks,
- the fundamentals of protocols and concepts of protocol,
- Insights into fundamental motivations of different pragmatics of current network solutions,
- Introduction to practical aspects of data networks focusing on internet protocol hierarchies

Inhalt

Introduction and overview

Cross section:

- Stochastic Processes, Markov models,
- Fundamentals of data network performance assessment
- Principles of reliable data transfer
- Protokols and their elementary parts
- Graphs and Graphalgorithms (maximal flow, spanning tree)
- Application layer:
- Services and protocols
- FTP, Telnet
- Electronic Mail (Basics and Principles, SMTP, POP3, ..)
- World Wide Web (History, HTTP, HTML)
- Transport Layer:
- Services and protocols
- Addressing
- Connections and ports
- Flow control
- QoS
- Transport Protocols (UDP, TCP, SCTP, Ports)
- Network layer:
- Services and protocols
- Routing algorithms
- Congestion Control
- Addressing
- Internet protocol (IP)
- Data link layer:
- Services and protocols
- Medium access protocols: Aloha, CSMA (-CD/CA), Token passing
- Error correcting codes
- Flow control
- Applications: LAN, Ethernet, Token Architectures, WLAN, ATM
- Physical layer
- Peer-to-Peer and Ad-hoc Networking Principles

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch

Literaturhinweise:

Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

| Seminar Changing Topics | | | | | CS 500 |
|----------------------------|------------------|----------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 5 | 5 - 6 | jedes Semester | 1 Semester | 3 | 7 |

| | |
|--|--|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan der Fakultät Mathematik und Informatik bzw. Studienbeauftragter der Informatik |
| Dozent/inn/en | Professoren der Fachrichtung |
| Zuordnung zum Curriculum | Bachelor CuK, Freier Wahlbereich |
| Zulassungsvoraussetzungen | Grundlegende Kenntnisse im jeweiligen Teilbereich der Informatik. |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | <ul style="list-style-type: none"> • Beiträge zur Diskussion • Thematischer Vortrag • Schriftliche Ausarbeitung • Mündliche Abschlussprüfung über das gesamte Themengebiet |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Seminar 3 SWS (bis zu 20 Studierende) |
| Arbeitsaufwand | 210 h = 60 h Präsenz und 150 h Eigenstudium |
| Modulnote | Die Modalitäten der Notenvergabe werden vom verantwortlichen Hochschullehrer festgelegt. |
| Lernziele / Kompetenzen | |

Die Studierenden haben am Ende der Veranstaltung ein tiefes Verständnis aktueller oder fundamentaler Aspekte eines spezifischen Teilbereiches der Informatik erlangt.

Sie haben Kompetenz im eigenständigen wissenschaftlichen Recherchieren, Einordnen, Zusammenfassen, Diskutieren, Kritisieren und Präsentieren von wissenschaftlichen Erkenntnissen gewonnen.

Inhalt

Praktisches Einüben von
reflektierender wissenschaftlicher Arbeit,
Analyse und Bewertung wissenschaftlicher Aufsätze,
Verfassen eigener wissenschaftlicher Zusammenfassungen
Diskussion der Arbeiten in der Gruppe
Erarbeiten gemeinsamer Standards für wissenschaftliche Arbeiten
Präsentationstechnik

Spezifische Vertiefung in Bezug auf das individuelle Thema des Seminars.

Der typische Ablauf eines Seminars ist wie folgt:

- Vorbereitende Gespräche zur Themenauswahl
- Regelmäßige Treffen mit Diskussion ausgewählter Beiträge
- Vortrag und Ausarbeitung zu einem der Beiträge
- Mündliche Prüfung über das erarbeitete Themengebiet

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch/Englisch

Literatur:
dem Thema entsprechend

| Tutortätigkeit | | | | | CS 690 |
|----------------|------------------|----------------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| Ab 2. | | jedes Semester | 1 Semester | 2 | 4 |

| | |
|--|---|
| Modulverantwortliche/r | Studiendekan |
| Dozent/inn/en | Qualifizierte Studierende |
| Zuordnung zum Curriculum | ab dem 2. Studiensemester frei wählbar Pflicht für Studierende im Förderprogramm |
| Zulassungsvoraussetzungen | Die Tutoren werden vom Dozenten ausgewählt, Voraussetzung ist, dass der Tutor die Lehrveranstaltung mit sehr guter Note absolviert hat und didaktisches Interesse und didaktische Befähigung erkennen lässt. |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | . |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Übungen 2 SWS Leitung von Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden |
| Arbeitsaufwand | Ein Tutor unterstützt eine Lehrveranstaltung (typischerweise Grundvorlesung oder Stammvorlesung) über der Zeitraum eines Semesters. Das beinhaltet im Einzelnen: 0) Erlernen der fachdidaktischen Aspekte der jeweiligen Lehrveranstaltung (4h) 1) Moderieren einer wöchentlichen Übungsgruppe (je 90 min) mit etwa 20 Studenten 2) Korrigieren der wöchentlichen Tests, die in den ersten 15 Minuten der Übungsgruppe geschrieben werden. 3) Wöchentliche Beratungsstunden (je 90 Minuten) für die Hörer der Vorlesung 4) Teilnahme an der wöchentlichen Teambesprechung der Vorlesung, an der das gesamte Lehrpersonal teilnimmt (je 45 Minuten) |

- 5) Mitwirkung an der Erstellung der Musterlösungen für die wöchentlichen Übungsblätter (je 90 Minuten)
- 6) Beantwortung von Fragen zum Vorlesungsstoff und zum Übungsblatt auf der Mailingliste der Vorlesung (60 Minuten pro Woche)
- 7) Einarbeitung in den Vorlesungsstoff (2 Stunden pro Woche)
- 8) Erfinden neuer Übungsaufgaben (1 Stunde pro Woche)
- 9) Klausuraufsicht und Klausurkorrektur (Zwischenklausur, Endklausur, Nachklausur, je 12 Stunden)

Modulnote

unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Tutoren lernen, wie Lehrveranstaltungen organisiert werden und welche methodischen Ziele dabei verfolgt werden. Sie lernen, komplexe fachliche Inhalte sowohl in einer größeren Gruppe (Übungsgruppe) als auch in individuellen Beratungsgesprächen zu vermitteln. Vor Beginn ihrer Tätigkeit, werden die Tutoren in einem oder mehreren Kolloquien in die wesentlichen fachdidaktischen Aspekte der jeweiligen Lehrveranstaltung eingeführt. Sie lernen in ihrer Tätigkeit, sich an das unterschiedliche Vorwissen und die unterschiedlichen intellektuellen Fähigkeiten der betreuten Studierenden anzupassen. Sie werden ermutigt, komplexe fachliche Zusammenhänge einfach, prägnant und wirkungsvoll zu vermitteln. Gegebenenfalls lernen Sie auch die Vermittlung fachlicher Inhalte auf Englisch

Inhalt

Siehe Arbeitsaufwand und Lernziele

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literatur:

Dem Themengebiet entsprechende wissenschaftliche Artikel in enger Absprache mit dem Dozenten

| Sprachkurse | | | | | |
|-------------|------------------|----------------|------------|--------------|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 1-5 | | jedes Semester | 1 Semester | 2-4 & indiv. | 3/6 |

Modulverantwortliche/r Dr. Peter Tischer, Leiter des Sprachenzentrums

Dozent/inn/en <http://www.szsbs.uni-saarland.de/mitarbeiter/>

Zuordnung zum Curriculum Bachelor CuK, Freier Wahlbereich

Zulassungsvoraussetzungen Für Anfänger: keine
 Französisch, Englisch, Spanisch:
 Obligatorischer Einstufungstest
 Fortgeschrittenenkurse:
 Nachweise über belegte Kurse bzw. Gespräch mit dem
 Dozenten.

Leistungskontrollen / Prüfungen Abschlussklausur und Anwesenheit beim Unterricht
 (mindestens 80%)

Lehrveranstaltungen / SWS Seminar mit 2 - 4 SWS, eigenständiges Lernen mit
 monatlichen Treffen und 4wöchige Intensivkurse mit 4 h
 Unterricht täglich.
 Gruppen von 6 – 40 Studierenden

Arbeitsaufwand 90 h = 30 h Seminar und 60 h Eigenstudium
 180 h = 80 h Seminar und 100 h Eigenstudium

Modulnote unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Auf entsprechendem Niveau:

- Leseverstehen
- Hörverstehen
- Sprechfertigkeit
- Grammatik
- Schreibtraining

Inhalt

Abhängig vom Kurs

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch und unterrichtete Sprache

Literatur: Kursabhängig

Medienform: Bücher, Beamer, Folien, Tafel, Sprachlabor, Video

| Praktikum Netzwerktechnik (Hands-On Networking) | | | | | |
|---|------------------|----------|------------|-----|-------------|
| Studiensem. | Regelstudiensem. | Turnus | Dauer | SWS | ECTS-Punkte |
| 4 | 4 | Jährlich | 1 Semester | 4 | 6 |

| | |
|---|--|
| Modulverantwortliche/r | Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet |
| Dozent/inn/en | Prof. Dr.-Ing. Thorsten Herfet |
| Zuordnung zum Curriculum | Praktikum, beliebige Veranstaltung der Informatik |
| Zulassungsvoraussetzungen (Nachweis durch Eingangs-Test) | Programmieren für Ingenieure oder Vergleichbare programmier-Vorlesung |
| Leistungskontrollen / Prüfungen | <ul style="list-style-type: none"> • Regular attendance of classes and tutorials • Written exam at the end of the course, theoretical exercises, and compiler-laboratory project. • A re-exam takes place during the last two weeks before the start of lectures in the following semester. |
| Lehrveranstaltungen / SWS | Lecture 4 h (weekly) Tutorial 2 h (weekly) Tutorials in groups of up to 20 students |
| Arbeitsaufwand | 180 h = 60 h - 2 Wochen Präsenzzeit à 30h 30 h – Nachbereitung 60 h – Projekte 30 h – Vorbereitung Klausur |
| Modulnote | unbenotet |

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben innerhalb der Veranstaltung ein Grundverständnis für Struktur und Betrieb von Netzwerkarchitekturen wie z. B. dem Internet. Dabei werden Grundlagen über wichtige Konzepte, Protokolle und Werkzeuge vermittelt und in der praktischen Anwendung umgesetzt, sodass Problemstellungen erfasst und Lösungen gefunden werden können. Ferner wird den Studierenden durch den Aufbau kleiner Netzwerke sowie die Entwicklung von Netzwerkanwendungen das nötige Wissen vermittelt, um selbstständig Netzwerke zu gestalten und mit ihnen zu interagieren.

Inhalt

- Grundlagen der Kommunikation, Netzwerktechnik und Informationstheorie
- Charakteristiken von Netzwerk-Kommunikation
- Protokolle (Definition, Design, Charakteristiken)
- Anwendungsschicht (Client-Server vs. Peer-to-Peer, DNS, Email, SMTP, Web, HTTP, SSH, ...)

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät I und II
Philosophische Fakultät II
Bachelor-Studiengang Computer- und Kommunikationstechnik

- Transportschicht (Fehler-, Stau- und Fluss-Kontrolle, UDP, TCP, Raw Sockets, ...)
- Vermittlungsschicht (Routing vs. Forwarding, IPv4, IPv6, ICMP, NAT, ...)
- Netzzugriffsschicht (MAC, IEEE802.3 / Ethernet, IEEE802.11 / WLAN, ARP, VLAN, LLDP, ...)
- Anwendungsprogrammierung (Server, Client, Nebenläufige Server, ...)
- Fortgeschrittene Themen (DHCP, Zeitsynchronisation, VPN, Multimedia, ...)
- Netzwerk-Praxis (Linux, Wireshark, ...)
- Fehlerbehandlung, Netzwerk-Wartung
- Sicherheitsaspekte (Grundkonzepte, Firewalls, Intrusion-Detection, ...)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Englisch (Betreuung/Fragen auf Deutsch möglich)

Literaturhinweise:

Wird im Rahmen der Veranstaltung bekanntgegeben.