

Modulhandbuch Elektrotechnik und Informationstechnik Bachelor 2023 (Bachelor of Science, B.Sc.)

SPO 2023

Sommersemester 2024

Stand 01.03.2024

KIT-FAKULTÄT FÜR ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung in das Modulhandbuch.....	6
1.1. Allgemeines	6
1.2. Hinweise zu Modulen und Teilleistungen	6
1.3. Anmeldung und Zulassung zu Modulprüfungen	7
2. Qualifikationsziele	8
3. Aufbau des Bachelorstudienganges.....	9
4. Empfohlener Studienplan	10
5. Vertiefungsrichtungen	11
6. Anmeldung Bachelorarbeit.....	12
7. Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen	13
7.1. Grundsätzliche Regelungen	13
7.2. Benotung	13
7.3. Vorgehensweise	13
8. Ansprechpartner*innen und Beratung	14
9. Herausgeber	15
10. Aufbau des Studiengangs.....	16
10.1. Orientierungsprüfung	16
10.2. Bachelorarbeit	16
10.3. Mathematisch-physikalische Grundlagen	16
10.4. Elektrotechnik	16
10.5. Informationstechnik	17
10.6. Projektarbeit ab 14.11.2023	17
10.7. Vertiefungsrichtung	17
10.7.1. Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität	17
10.7.2. Informations- und Kommunikationstechnik	22
10.7.3. Automatisierung, Robotik und Systems Engineering	25
10.7.4. Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien	28
10.7.5. Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik	31
10.8. Industrie- oder Forschungspraktikum	33
10.9. Überfachliche Qualifikationen	33
11. Module	32
11.1. Antennen und Mehrantennensysteme - M-ETIT-100565	34
11.2. Bachelorarbeit - M-ETIT-104499	35
11.3. Basispraktikum Mobile Roboter - M-INFO-101184	37
11.4. Batteriemodellierung mit MATLAB - M-ETIT-103271	38
11.5. Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik - M-ETIT-106520	39
11.6. Bildverarbeitung - M-ETIT-102651	40
11.7. Digitaltechnik - M-ETIT-102102	42
11.8. Einführung in die Hochspannungstechnik - M-ETIT-105276	43
11.9. Electrochemical Energy Technologies - M-ETIT-105690	44
11.10. Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze - M-ETIT-106367	45
11.11. Elektrische Energietechnik - M-ETIT-106337	46
11.12. Elektromagnetische Felder und Wellen - M-ETIT-106346	48
11.13. Elektronische Schaltungen - M-ETIT-104465	50
11.14. Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum - M-ETIT-102113	52
11.15. Energieerzeugung und Speicherung - M-ETIT-106519	54
11.16. Energiemanagement und Information - M-ETIT-106368	55
11.17. Engineering von Automatisierungssystemen - M-ETIT-106037	56
11.18. Erzeugung elektrischer Energie - M-ETIT-100407	58
11.19. Experimentalphysik - M-PHYS-105008	59
11.20. Fertigungsmesstechnik - M-ETIT-103043	60
11.21. Festkörperelektronik und Bauelemente - M-ETIT-106345	62
11.22. Forschungspraktikum - M-ETIT-106459	63
11.23. Gebäudeautomatisierung - M-ETIT-106038	65
11.24. Grundlagen der Datenübertragung - M-ETIT-106338	67

11.25. Grundlagen der Künstlichen Intelligenz - M-INFO-106014	68
11.26. Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme - M-ETIT-106669	70
11.27. Höhere Mathematik I - M-MATH-101731	72
11.28. Höhere Mathematik II - M-MATH-101732	74
11.29. Höhere Mathematik III - M-MATH-101738	75
11.30. Hybride und elektrische Fahrzeuge - M-ETIT-100514	76
11.31. Industriepraktikum - M-ETIT-106458	78
11.32. Informations- und Automatisierungstechnik - M-ETIT-106336	80
11.33. Informationsverarbeitung - M-ETIT-106348	82
11.34. Introduction to Quantum Information Processing - M-ETIT-106264	85
11.35. Kommunikationstechnologien - M-ETIT-106349	86
11.36. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen - M-ETIT-104823	88
11.37. Labor Schaltungsdesign - M-ETIT-100518	90
11.38. Lineare Elektrische Netze - M-ETIT-106417	92
11.39. Medical Imaging Technology I - M-ETIT-106449	94
11.40. Mensch-Maschine-Interaktion - M-INFO-100729	95
11.41. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - M-INFO-100824	97
11.42. Mess- und Regelungstechnik - M-ETIT-106339	98
11.43. Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik - M-ETIT-106373	100
11.44. Nachrichtensysteme - M-ETIT-106364	102
11.45. Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II - M-ETIT-105274	104
11.46. Optical Networks and Systems - M-ETIT-103270	106
11.47. Optik und Photonik - M-ETIT-106371	108
11.48. Optoelectronic Components - M-ETIT-100509	109
11.49. Optoelektronik - M-ETIT-100480	111
11.50. Orientierungsprüfung - M-ETIT-106428	113
11.51. Photovoltaische Systemtechnik - M-ETIT-100411	114
11.52. Physiologie und Anatomie I - M-ETIT-100390	115
11.53. Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen - M-ETIT-106262	117
11.54. Praktikum Elektrochemische Energietechnologien - M-ETIT-105703	119
11.55. Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - M-ETIT-103263	121
11.56. Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik - M-ETIT-105867	122
11.57. Projektarbeit - M-ETIT-106629	123
11.58. Quantentechnologien - M-ETIT-106522	124
11.59. Radiation Protection - M-ETIT-100562	125
11.60. Radio-Frequency Electronics - M-ETIT-105124	127
11.61. Robotik I - Einführung in die Robotik - M-INFO-100893	128
11.62. Seminar Batterien I - M-ETIT-105319	129
11.63. Seminar Brennstoffzellen I - M-ETIT-105320	130
11.64. Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - M-ETIT-100397	131
11.65. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - M-ETIT-100383	133
11.66. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme - M-ETIT-105356	134
11.67. Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung - M-ETIT-106365	135
11.68. Signale und Systeme - M-ETIT-106372	137
11.69. Statistische Methoden der Informationsverarbeitung - M-ETIT-105960	140
11.70. Superconductors for Energy Applications - M-ETIT-105299	142
11.71. Systems Engineering und KI-Verfahren - M-ETIT-106474	144
11.72. Überfachliche Qualifikationen - M-ETIT-105804	146
11.73. Wahrscheinlichkeitstheorie - M-ETIT-102104	147
11.74. Windkraft - M-MACH-105732	148
11.75. Workshop angewandte Hochfrequenztechnik - M-ETIT-105301	150
12. Teileleistungen	149
12.1. Antennen und Mehrantennensysteme - T-ETIT-106491	151
12.2. Bachelorarbeit - T-ETIT-109212	152
12.3. Bachelorarbeit Präsentation - T-ETIT-109295	153
12.4. Basispraktikum Mobile Roboter - T-INFO-101992	154
12.5. Batteriemodellierung mit MATLAB - T-ETIT-106507	155
12.6. Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik - T-ETIT-113142	156
12.7. Bildverarbeitung - T-ETIT-105566	157
12.8. Digitaltechnik - T-ETIT-101918	158

12.9. Einführung in die Hochspannungstechnik - T-ETIT-110702	159
12.10. Einführung in die wissenschaftliche Methode (Seminar) - T-ETIT-111316	160
12.11. Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren - T-ETIT-113087	161
12.12. Electrochemical Energy Technologies - T-ETIT-111352	162
12.13. Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze - T-ETIT-112895	163
12.14. Elektrische Energietechnik - T-ETIT-112850	164
12.15. Elektromagnetische Felder und Wellen - T-ETIT-112864	165
12.16. Elektronische Schaltungen - T-ETIT-109318	166
12.17. Elektronische Schaltungen - Workshop - T-ETIT-109138	167
12.18. Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum - T-ETIT-101943	168
12.19. Energieerzeugung und Speicherung - T-ETIT-113141	169
12.20. Energiemanagement und Information - T-ETIT-112896	170
12.21. Engineering von Automatisierungssystemen - T-ETIT-112221	171
12.22. Erzeugung elektrischer Energie - T-ETIT-101924	172
12.23. Experimentalphysik A - T-PHYS-110163	173
12.24. Fertigungsmesstechnik - T-ETIT-106057	174
12.25. Festkörperelektronik und Bauelemente - T-ETIT-112863	175
12.26. Forschungspraktikum - T-ETIT-113066	176
12.27. Gebäudeautomatisierung - T-ETIT-112222	177
12.28. Grundlagen der Datenübertragung - T-ETIT-112851	178
12.29. Grundlagen der Künstlichen Intelligenz - T-INFO-112194	179
12.30. Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme - T-ETIT-113419	180
12.31. Höhere Mathematik I - Klausur - T-MATH-103353	181
12.32. Höhere Mathematik II - Klausur - T-MATH-103354	182
12.33. Höhere Mathematik III - Klausur - T-MATH-103357	183
12.34. Hybride und elektrische Fahrzeuge - T-ETIT-100784	184
12.35. Industriebetriebswirtschaftslehre - T-WIWI-100796	185
12.36. Industriepraktikum - T-ETIT-113065	186
12.37. Informations- und Automatisierungstechnik - T-ETIT-112878	187
12.38. Informations- und Automatisierungstechnik - Praktikum - T-ETIT-112879	188
12.39. Informationsverarbeitung - T-ETIT-112869	189
12.40. Introduction to Quantum Information Processing - T-ETIT-112715	190
12.41. Introduction to the Scientific Method (Seminar) - T-ETIT-111317	191
12.42. Kommunikationstechnologien - T-ETIT-112870	192
12.43. Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen - T-ETIT-109839	193
12.44. Labor Schaltungsdesign - T-ETIT-100788	194
12.45. Lineare Elektrische Netze - T-ETIT-113001	195
12.46. Lineare Elektrische Netze - Workshop A - T-ETIT-109317	196
12.47. Lineare Elektrische Netze - Workshop B - T-ETIT-109811	197
12.48. Medical Imaging Technology I - T-ETIT-113048	198
12.49. Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-101266	199
12.50. Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen - T-INFO-101361	200
12.51. Mess- und Regelungstechnik - T-ETIT-112852	201
12.52. Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik - T-ETIT-112903	202
12.53. Nachrichtensysteme - T-ETIT-112892	203
12.54. Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II - T-ETIT-110697	204
12.55. Optical Networks and Systems - T-ETIT-106506	205
12.56. Optik und Photonik - T-ETIT-112902	206
12.57. Optoelectronic Components - T-ETIT-101907	207
12.58. Optoelektronik - T-ETIT-100767	208
12.59. Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen - T-MACH-105442	209
12.60. Photovoltaische Systemtechnik - T-ETIT-100724	210
12.61. Physiologie und Anatomie I - T-ETIT-101932	211
12.62. Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen - T-ETIT-112713	212
12.63. Praktikum Elektrochemische Energietechnologien - T-ETIT-111376	213
12.64. Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen - T-ETIT-106498	214
12.65. Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik - T-ETIT-111800	215
12.66. Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren - T-ETIT-113146	216
12.67. Projektarbeit - T-ETIT-112853	217
12.68. Quantentechnologien - T-ETIT-113143	218

12.69. Radiation Protection - T-ETIT-100825	219
12.70. Radio-Frequency Electronics - T-ETIT-110359	220
12.71. Robotik I - Einführung in die Robotik - T-INFO-108014	221
12.72. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet - T-ETIT-111528	222
12.73. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet - T-ETIT-111526	223
12.74. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet - T-ETIT-111527	224
12.75. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet - T-ETIT-111531	225
12.76. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet - T-ETIT-111532	226
12.77. Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet - T-ETIT-111530	227
12.78. Seminar Batterien I - T-ETIT-110800	228
12.79. Seminar Brennstoffzellen I - T-ETIT-110798	229
12.80. Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung - T-ETIT-100714	230
12.81. Seminar Project Management for Engineers - T-ETIT-100814	231
12.82. Seminar Projekt Management für Ingenieure - T-ETIT-108820	232
12.83. Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik - T-ETIT-100710	233
12.84. Seminar Wir machen ein Patent - T-ETIT-100754	234
12.85. Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme - T-ETIT-110832	235
12.86. Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung - T-ETIT-112893	236
12.87. Signale und Systeme - T-ETIT-112860	237
12.88. Signale und Systeme - Workshop - T-ETIT-112861	238
12.89. Statistische Methoden der Informationsverarbeitung - T-ETIT-112108	239
12.90. Superconductors for Energy Applications - T-ETIT-110788	240
12.91. Technikethik - ARs ReflecTlonis - T-ETIT-111923	241
12.92. TutorInnenprogramm - Start in die Lehre - T-ETIT-100797	242
12.93. Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion - T-INFO-106257	243
12.94. Wahrscheinlichkeitstheorie - T-ETIT-101952	244
12.95. Windkraft - T-MACH-105234	245
12.96. Workshop angewandte Hochfrequenztechnik - T-ETIT-110790	246

1 Einführung in das Modulhandbuch

1.1 Allgemeines

Rechtsgrundlage für den Studiengang und die Durchführung von Prüfungen ist die jeweils gültige Studien- und Prüfungsordnung (SPO) für Ihren Studiengang:

- [Bachelor of Science, Elektrotechnik und Informationstechnik](#)
- [Master of Science, Elektrotechnik und Informationstechnik](#)
- [Bachelor of Science, Medizintechnik](#)

Das Studium gliedert sich in Fächer. Jedes Fach wiederum ist in Module aufgeteilt. Jedes Modul besteht aus einer oder mehreren aufeinander bezogenen Teilleistungen, die durch eine Erfolgskontrolle abgeschlossen werden. Der Umfang jedes Moduls ist durch Leistungspunkte (LP) gekennzeichnet, die nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls im Studienablaufplan verbucht werden.

Die SPO definiert die Fächer, die dem Pflicht -und/oder dem Wahlpflichtbereich im Studiengang zugeordnet werden, und ihren Umfang.

Der **Pflichtbereich** umfasst den Teil des Studiengangs, der das studiengangsspezifische Fachprofil ausmacht.

Der **Wahlpflichtbereich** dient der Profilschärfung oder -erweiterung und ermöglicht interdisziplinäre Kombinationen oder anwendungsorientierte Ergänzungen.

Überfachliche Qualifikationen sind Module mit einem überwiegend nicht-technischen Inhalt; diese müssen mit bewerteten Leistungspunkte-Nachweis erbracht werden. Die Module sind aus dem Lehrangebot des HOC und ZAK, Sprachenzentrum sowie aus Veranstaltungen der KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik oder anderer KIT-Fakultäten zu wählen.

Leistungen können im Modul „Überfachliche Qualifikationen“ durch die Studierenden selbst verbucht werden. Der Einstieg erfolgt für Studierende über den Menüpunkt „Prüfungsanmeldung und -abmeldung“, über welchen auch der Studienablaufplan erreichbar ist. Hier befindet sich ein neuer Reiter „ÜQ/SQ-Leistungen“, welcher die Liste der nicht zugeordneten eigenen Leistungen anzeigt.

Im Folgenden sind diese den Teilleistungen mit dem Titel "Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-..." passend zur Notenskala, benotet oder unbenotet, zuzuordnen. Titel und LP der Leistung werden automatisch übernommen.

Das **Modulhandbuch** beschreibt die zum Studiengang gehörigen Module. Dabei geht es ein auf:

- die Zusammensetzung der Module
- die Größe der Module (in LP)
- die Abhängigkeiten der Module untereinander
- die Qualifikationsziele der Module
- die Art der Erfolgskontrolle
- die Bildung der Note eines Modules

Das Modulhandbuch gibt somit die notwendige Orientierung im Studium. Über die Lehrveranstaltungen im Semester informiert Sie das [Vorlesungsverzeichnis](#).

Alle Informationen rund um die Rahmenbedingungen des Studiums finden Sie auf der [Webseite der KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik](#) und in der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung Ihres Studiengangs (s. oben).

1.2 Hinweise zu Modulen und Teilleistungen

Level-Angabe bei den Modulen

Level 1 = 1. + 2. Semester Bachelor

Level 2 = 3. + 4. Semester Bachelor

Level 3 = 5. + 6. Semester Bachelor

Level 4 = Master

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Jeder Leistungspunkt entspricht einem durchschnittlichen Arbeitsaufwand von ca. 30 h. Dieser Aufwand ist für die Studierenden notwendig, um eine durchschnittliche Leistung zu erreichen.

Modul- und Teilleistungsversion

Die Angabe gibt Auskunft über die aktuell gültige Version des Moduls oder der Teilleistung. Eine neue Version wird z.B. erzeugt, wenn im Modul oder der Teilleistung eine Anpassung der LP durchgeführt wurde. Sie erhalten jeweils automatisch die gültige Version in ihrem Studienablaufplan. Wenn Sie ein Modul bereits begonnen haben, können Sie das Modul in der begonnenen Version abschließen (Bestandsschutz).

Teilleistungsart

Beschreibt die Art der Erfolgskontrolle gemäß § 4 SPO. Erfolgskontrollen gliedern sich in Studien- oder Prüfungsleistungen.

Prüfungsleistungen sind benotete

1. schriftliche Prüfungen,
2. mündliche Prüfungen oder
3. Prüfungsleistungen anderer Art

Studienleistungen sind unbenotete schriftliche, mündliche oder praktische Leistungen, die von den Studierenden in der Regel Lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden.

Lehrveranstaltungen

Im Kapitel „Teilleistungen“ werden die zugehörigen Lehrveranstaltungen aus dem aktuellen Semester und aus dem vorhergehenden Semester tabellarisch dargestellt. Für Module die nicht jedes Semester angeboten werden, erhalten Sie somit vollständige Angaben zu den zugehörigen Lehrveranstaltungen.

1.3 Anmeldung und Zulassung zu Modulprüfungen

Um an den Modulprüfungen teilnehmen zu können, müssen sich die Studierenden online im [Studierendenportal](#) zu der jeweiligen Prüfung anmelden.

In Ausnahmefällen kann eine Anmeldung schriftlich im Studierendenservice oder in einer anderen, vom Studierendenservice autorisierten Einrichtung erfolgen. Für die Erfolgskontrollen können durch die Prüfenden Anmeldefristen festgelegt werden.

Sofern Wahlmöglichkeiten bestehen, geben Studierende mit der Anmeldung zur Prüfung eine bindende Erklärung über die Modulwahl ab. Auf Antrag des/der Studierenden an den Prüfungsausschuss kann die Wahl oder die Zuordnung nachträglich geändert werden.

Jedes Modul und jede Erfolgskontrolle darf in demselben Studiengang nur einmal gewertet werden.

Eine Prüfungsleistung ist bestanden, wenn die Note mindestens „ausreichend“ (4,0) ist. Ein Modul ist bestanden, wenn alle erforderlichen Teilleistungen bestanden sind.

2 Qualifikationsziele

Die Qualifikationsziele des Studienganges teilen sich auf die folgenden vier wesentlichen Kompetenzprofile auf:

1. **Fachwissen:** Die Studierenden lernen die Grundlagen des Faches sowie aktueller Forschungsthemen, -prozesse und -ergebnisse kennen.
2. **Forschungs- und Problemlösungskompetenz:** Die Studierenden erlernen die Fähigkeiten und Techniken zur Lösung von Fach- und Forschungsproblemen.
3. **Beurteilungs- und planerische Kompetenz:** Die Studierenden wirken im Fach- und Forschungsdiskurs mit und wenden erzeugtes Wissen sowie erlernte Techniken an.
4. **Selbst- und Sozialkompetenz:** Die Studierenden arbeiten an (eigenen) Forschungsprojekten, sind eingebunden in ein wissenschaftliches Team, sind zur selbstständigen & dauerhaften fachlichen und wissenschaftlichen Weiterentwicklung fähig und schätzen die sozialen und gesellschaftlichen Wirkungen ihrer Tätigkeit ein.

Bei den Punkten 1 und 2 liegt der Fokus auf der Dozentenaktivität, bei den Punkten 3 und 4 entsprechend auf Studierendenaktivität.

Für den Bachelor Studiengang werden diese Kompetenzanforderungen durch die folgenden Ziele konkretisiert:

Fachwissen

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

- verfügen über ein grundlegendes mathematisches und physikalisches Wissen und über ein fundiertes elektrotechnisches und informationstechnisches Fachwissen. Sie sind in der Lage, Aufgaben und Probleme der Elektrotechnik und Informationstechnik zu erkennen, zu bewerten und einfache Lösungsansätze zu formulieren,
- beherrschen die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen,
- haben in ausgewählten Bereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik vertieftes Wissen und fortgeschrittene praktische Arbeitstechniken erworben.

Forschungs- und Problemlösungskompetenz

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

- besitzen ein grundlegendes Verständnis der Methoden der Elektrotechnik und Informationstechnik,
- sind vertraut mit den Verfahren zur Analyse und zum Entwurf von Bauelementen, Schaltungen, Systemen und Anlagen der Elektrotechnik,
- sind vertraut mit den Grundlagen der Informationsdarstellung und -verarbeitung, der Programmierung, der algorithmischen Formulierung von Abläufen sowie der Anwendung von Programmwerkzeugen,
- sind befähigt in einem der Hauptanwendungsfelder der Elektrotechnik und Informationstechnik als Ingenieur zu arbeiten (z.B. Elektromobilität, Medizintechnik, Mikroelektronische Systeme, Kommunikationstechnik, Systeme der Luft- und Raumfahrt, Photonik und optische Technologien, Regenerative Energien und Smart Grid, Intelligentes Auto),
- sind befähigt zur Weiterqualifikation zum Master of Science.

Beurteilungs- und planerische Kompetenz

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

- können elektro- und informationstechnische Entwürfe sowie verschiedene Lösungsvarianten beurteilen,
- erkennen Grenzen der Gültigkeit von Theorien und Lösungen bei konkreten Aufgabenstellungen,
- können die erzielten Ergebnisse kritisch hinterfragen.

Selbst- und Sozialkompetenz

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik

- sind vertraut mit der selbstständigen Projektarbeit sowie der Arbeit im Team, können die Ergebnisse anderer erfassen und sind in der Lage, die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich zu kommunizieren,
- besitzen ein grundlegendes Verständnis für Anwendungen der Elektrotechnik und Informationstechnik in verschiedenen Arbeitsbereichen, kennen dabei auftretende Grenzen und Gefahren und können ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und ökologischer Erfordernisse verantwortungsbewusst und zum Wohle der Gesellschaft anwenden. Sie können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche und technische Fragestellungen beitragen,
- sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen, auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern oder den Erwerb einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet,
- sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.

3 Aufbau des Bachelorstudienganges

Fächer

Die ersten vier Semester des Studiums beinhalten eine Reihe von Modulprüfungen, die für alle Studierenden verbindlich sind. Die verbindlichen Prüfungen sind den folgenden übergeordneten Fächern zugeordnet:

- Mathematisch-physikalische Grundlagen (42 Leistungspunkte, im Folgenden LP)
- Elektrotechnik (28 LP)
- Informationstechnik (33 LP)
- Projektarbeit: (8 LP)

Ab dem 5. Semester wählen Sie eine der folgenden Vertiefungsrichtungen (36 LP):

- Informations- und Kommunikationstechnik
- Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität
- Automatisierung, Robotik und Systems Engineering
- Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien
- Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik

Jede Vertiefungsrichtung besteht aus drei Pflichtmodulen mit jeweils 6 LP und weiteren Modulen im Umfang von 18 LP, die frei aus einer festen Liste im jeweiligen Wahlbereich wählbar sind. Praktika und Workshops dürfen dabei maximal im Wert von 6 LP belegt werden.

Im 5. Semester können Sie weiterhin zwischen einem Industriepraktikum (15 LP) und einem Forschungspraktikum (15 LP), d.h. einer forschungsorientierten Projektarbeit am KIT, wählen.

Überfachliche Qualifikationen (7 LP, davon 3 LP frei wählbar und 4 LP integrativ vermittelt) können über die gesamte Studienzeit erbracht werden.

Für die Bachelorprüfung muss außerdem das Modul Bachelorarbeit (15 LP) absolviert werden. Bei der Gesamtnote der Bachelorprüfung wird die Note des Moduls Bachelorarbeit doppelt gewichtet.

Studienablauf

Eine Empfehlung, in welcher Reihenfolge Sie Ihre Prüfungen ablegen sollten, finden Sie im empfohlenen Studienplan auf der folgenden Seite.

Sobald Sie 120 LP erreicht haben, können Sie zur Bachelorarbeit zugelassen werden. Bitte beachten Sie dabei die [Informationen zur Anmeldung der Bachelorarbeit](#).

Studienplan Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik (SPO 2023)

Leistungs- punkte	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
10 LP	Höhere Mathematik I (11 LP, 6+2 SWS)	Höhere Mathematik II (8 LP, 4+2 SWS)	Wahrscheinlichkeitstheorie (5 LP, 2+1 SWS)	Elektrische Energietechnik (6 LP, 2+2 SWS)	Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung (12 LP)	Pflichtmodule der Vertiefungsrichtung (6 LP)
	20 LP	Experimentalphysik (6 LP, 4+1 SWS)	Höhere Mathematik III (4 LP, 2+1 SWS)	Festkörperelektronik und Bauelemente (8 LP, 4+2 SWS)		
30 LP		Lineare Elektrische Netze* inkl. Workshop (8 LP, 3+1+2 SWS)	Elektronische Schaltungen inkl. Workshop (7 LP, 3+1+1 SWS)	Elektromagnetische Felder und Wellen (7 LP, 3+2 SWS)	Mess- und Regelungstechnik (6 LP, 2+2 SWS)	Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (3 LP)
	Digitaltechnik (6 LP, 3+1 SWS)	Informations- und Automatisierungstechnik* inkl. Praktikum (7 LP, 3+1+1 SWS)	Signale und Systeme (SuS) (7 LP, 3+2 SWS)	SuS Workshop (1 LP, 1 SWS)	Industrie- oder Forschungspraktikum (15 LP)	
		Überfachliche Qualifikationen (3 LP)	Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (3 LP)	Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (3 LP)		

* Orientierungsprüfung: Abulegen bis zum Ende des zweiten Fachsemesters
Die Angabe der SWS erfolgt getrennt nach Vorlesung, Übung und Workshop/Seminar

Fachgebiete

Mathematisch-physikalische Grundlagen	42 LP
Elektrotechnik	28 LP
Informationstechnik	33 LP
Projektarbeit	8 LP
Vertiefungsrichtung	36 LP
Überfachliche Qualifikationen	3 LP
Berufspraktikum	15 LP
Bachelorarbeit	15 LP

Vertiefungsrichtungen Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik (SPO 2023)

		Informations- und Kommunikationstechnik		Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität		Automatisierung, Robotik und Systems Engineering		Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien		Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik		
Leistungspunkte		5. Semester	6. Semester	5. Semester	6. Semester	5. Semester	6. Semester	5. Semester	6. Semester	5. Semester	6. Semester	
10 LP		Kommunikationstechnologien (6 LP)	Informationsverarbeitung (6 LP)	Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze (6 LP)	Energieerzeugung und Speicherung (6 LP)	Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik (6 LP)	Systems Engineering und KI-Verfahren (6 LP)	Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (6 LP)	Introduction to Quantum Information Processing (6 LP)	Pflichtmodul aus VR/IK/ARS (6 LP)	Pflichtmodul aus MPQ (6 LP)	
		Nachrichtensysteme (6 LP)	Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (9 LP)	Energiemanagement und Information (6 LP)	Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (9 LP)	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung (6 LP)	Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (9 LP)	Auswahl: 3 von 4	Fundamental of Photonics (6 LP)	Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik (6 LP)	Pflichtmodul aus EEE (6 LP)	Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (9 LP)
		Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (3 LP)		Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (3 LP)		Wahlmodule der Vertiefungsrichtung (3 LP)						
20 LP		Industrie- oder Forschungspraktikum (15 LP)	Bachelorarbeit inkl. Vortrag (15 LP)	Industrie- oder Forschungspraktikum (15 LP)	Bachelorarbeit inkl. Vortrag (15 LP)	Industrie- oder Forschungspraktikum (15 LP)	Bachelorarbeit inkl. Vortrag (15 LP)	Industrie- oder Forschungspraktikum (15 LP)	Bachelorarbeit inkl. Vortrag (15 LP)	Industrie- oder Forschungspraktikum (15 LP)	Bachelorarbeit inkl. Vortrag (15 LP)	
30 LP												

Die Reihenfolge der Pflicht- und Wahlmodule ist frei wählbar.

6 Anmeldung Bachelorarbeit

Voraussetzung für eine Zulassung zur Bachelorarbeit sind erfolgreich abgelegte Modulprüfungen im Umfang von 120 LP. Die Anmeldung zur Bachelorarbeit läuft wie folgt ab:

- **Thema finden:** Sie suchen sich zunächst ein Thema, das Sie interessiert. Die ETIT-Institute bieten über ihre Homepage und/oder Aushänge Themen für Abschlussarbeiten an.
- **Kontakt zu Institut und Anmeldung:** Nehmen Sie dann Kontakt mit der zuständigen Ansprechperson auf und klären Sie im Gespräch, ob das Thema sich für Sie eignet. Falls ja, wird die Arbeit für Sie im Campussystem angelegt. Sie erhalten daraufhin eine Mail mit der Aufforderung, sich für die Arbeit anzumelden. Bitte melden Sie sich zur Bachelorarbeit **so bald wie möglich** an!
- **Sonderfall externe Bachelorarbeit:** Falls Sie Ihre Arbeit bei einer Firma oder bei einer anderen KIT-Fakultät schreiben, müssen Sie außerdem die „Anlage externe Bachelorarbeit“* beim Studiengangservice Bachelor (BPA) einreichen.
- **Zulassung und Start:** Sobald die Zulassung erteilt wurde, bekommen Sie diese Info per Mail und können beginnen.
- **Bearbeitungszeit:** Die maximale Bearbeitungszeit beträgt 6 Monate. Die Präsentation muss innerhalb dieser Zeit stattfinden.
- **Noteneintrag:** Sobald nach Abgabe und nach der Präsentation die Note eingetragen wurde, werden Sie per Mail darüber informiert.

Achtung:

Für die Benotung hat Ihr/e Prüfer/in sechs Wochen Zeit. Sollte die Arbeit Ihre letzte Prüfungsleistung gewesen sein, empfehlen wir Ihnen, sich eine sog. 4.0-Bescheinigung (die Arbeit gilt dann als mindestens „bestanden“) ausstellen zu lassen, mit deren Hilfe Sie eine Bescheinigung über den erfolgreichen Abschluss Ihres Studiums erhalten können.

Falls Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich gerne an das Studiengangservice Bachelor-Team!

* Sie finden das Formular auf der ETIT-Homepage

7 Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen

7.1 Grundsätzliche Regelungen

Die grundsätzlichen Regelungen zur Anerkennung von Studien- und Prüfungsleistungen finden sich in den Studien- und Prüfungsordnungen:

- Bachelor ETIT SPO 2015 vom 31.05.2015, §19
- Bachelor ETIT SPO 2018 vom 28.09.2018, §19
- Bachelor ETIT SPO 2023 vom 27.04.2023, §19
- Bachelor Medizintechnik SPO vom 12.07.2022, §19
- Bachelor Medizintechnik Änderungssatzung vom 28.04.2023
- Master ETIT SPO 2015 vom 31.05.2015, §18
- Master ETIT SPO 2018 vom 28.09.2018, §18

Danach können die im Studienplan jeweils geforderten Leistungen auch durch Anerkennung externer Leistungen erbracht werden.

Externe Leistungen können dabei wie folgt erworben sein:

1. innerhalb des Hochschulsystems (weltweit)
2. außerhalb des Hochschulsystems (an Institutionen mit genormtem Qualitätssicherungssystemen; die Anerkennung kann versagt werden, wenn mehr als 50 Prozent des Hochschulstudiums ersetzt werden sollen)

Die Anerkennung erfolgt auf Antrag der Studierenden, unter der Voraussetzung, dass hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen oder Abschlüssen besteht, die ersetzt werden sollen. Der Antrag muss innerhalb des ersten Semesters nach Immatrikulation am KIT gestellt werden.

Zuständig für Anerkennung und Anrechnung ist der Prüfungsausschuss, der unter Einbeziehung der fachlichen Prüfung durch den **zuständigen Fachvertreter** über die Anerkennung entscheidet. Anerkannte Leistungen, die nicht am KIT erbracht wurden, werden im Notenauszug als „anerkannt“ ausgewiesen.

7.2 Benotung

Wenn es sich um ein vergleichbares Notensystem handelt, wird die Note der anzuerkennenden Leistung übernommen. Bei nicht vergleichbaren Notensystemen wird die Note umgerechnet.

Prüfungsleistungen, die anstelle einer benoteten Prüfungsleistung anerkannt werden sollen, müssen ebenfalls benotet sein.

7.3 Vorgehensweise

1. **Gehen Sie zunächst zu einer Fachprüferin oder einem Fachprüfer*** und legen Sie dort das **Antragsformular** zusammen mit den erforderlichen Unterlagen vor.**
Wichtig: Anerkennungen müssen innerhalb des ersten Semesters nach Immatrikulation beim Prüfungsausschuss beantragt werden.
2. Besteht Gleichwertigkeit im Hinblick auf die erworbenen Kompetenzen (Qualifikationsziele), wird dies mit **Stempel und Unterschrift durch die Fachprüferin oder den Fachprüfer** bestätigt.
3. **Geben Sie dann den fertig ausgefüllten und unterschriebenen Antrag zusammen mit dem entsprechenden Notenauszug im Büro des Prüfungsausschusses ab.**

Hinweis zu Auslandsprüfungsleistungen

Bei Anerkennung von Prüfungsleistungen aus einem Auslandssemester ist es empfehlenswert, vor dem Auslandsaufenthalt die geplanten Auslandsprüfungsleistungen im Hinblick auf die spätere Anerkennung mit einem Fachstudienberater zu besprechen.

*Wenn Sie eine Leistung anstelle eines KIT-Moduls anerkennen lassen möchten, wenden Sie sich für die Fachprüfung an die/den Modulverantwortliche/n des KIT-Moduls. Für Anerkennungen im Wahlbereich/Interdisziplinären Fach/Profilierungsfach wenden Sie sich an eine/n der Fachstudienberater*innen der Fakultät ETIT.

**Für die Anerkennung erforderlich sind Unterlagen, auf denen die der Anerkennung zugrundeliegenden Prüfungsleistungen dokumentiert sind. (Zeugnisse, Transcript of Records, Auszüge aus dem Modulhandbuch, Skripte o.ä.). Bei Unterlagen, die nicht in deutscher oder englischer Sprache vorliegen, kann eine amtlich beglaubigte Übersetzung verlangt werden.

Falls Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich gerne an den Studiengangservice Bachelor und Master für ETIT, MIT, MEDT:

bachelor-info@etit.kit.edu, https://www.etit.kit.edu/studiengangservice_bachelor_etit_medt_mit.php

master-info@etit.kit.edu, https://www.etit.kit.edu/studiengangservice_master_etit_und_mit.php

8 Ansprechpartner*innen und Beratung

Fachliche Beratung:

Fachstudienberater*innen der Fakultät

Allgemeine Beratung:

Studiengangservice Bachelor und Master für ETIT, MIT, MEDT

(Beratung z.B. zu Studienablaufplanung, Prüfungsordnung, Einzelfallproblemen, Anträgen etc. sowie zu Abläufen an der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik)

Tel.: 0721/608-42469, -47516 oder -42746

- bis ca. Mitte April: Geb. 30.36, 1. OG, Raum 115

- danach neu im „Alten Maschinenbaugebäude“ am Ehrenhof, Geb. 10.91, 2. OG, Raum 223.1

Masterstudiengänge:

master-info@etit.kit.edu, https://www.etit.kit.edu/studiengangservice_master_etit_und_mit.php

Bachelorstudiengänge:

bachelor-info@etit.kit.edu, https://www.etit.kit.edu/studiengangservice_bachelor_etit_medt_mit.php

Fragen zum Industrie- oder Forschungspraktikum im Bachelorstudium:

Praktikantenamt der Fakultät ETIT, Gebäude 11.10 (ETI), Raum 204,

Mail: praktikantenamt@etit.kit.edu

Bitte bei allen Fragen zunächst die FAQs auf der Homepage des Praktikantenamts lesen!

9 Herausgeber

KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

76131 Karlsruhe

www.etit.kit.edu

Studiendekan:

Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller

Modulkoordination (modulkoordination@etit.kit.edu):

Dr. Andreas Barth

10 Aufbau des Studiengangs

Pflichtbestandteile		
Orientierungsprüfung <i>Dieser Bereich fließt nicht in die Notenberechnung des übergeordneten Bereichs ein.</i>		
Bachelorarbeit		15 LP
Mathematisch-physikalische Grundlagen		42 LP
Elektrotechnik		28 LP
Informationstechnik		33 LP
Projektarbeit ab 14.11.2023		8 LP
Vertiefungsrichtung		36 LP
Industrie- oder Forschungspraktikum		15 LP
Überfachliche Qualifikationen		3 LP

10.1 Orientierungsprüfung

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-106428	Orientierungsprüfung	0 LP

10.2 Bachelorarbeit

Leistungspunkte
15

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-104499	Bachelorarbeit	15 LP

10.3 Mathematisch-physikalische Grundlagen

Leistungspunkte
42

Pflichtbestandteile		
M-MATH-101731	Höhere Mathematik I	11 LP
M-PHYS-105008	Experimentalphysik	6 LP
M-MATH-101732	Höhere Mathematik II	8 LP
M-ETIT-102104	Wahrscheinlichkeitstheorie	5 LP
M-ETIT-106345	Festkörperelektronik und Bauelemente	8 LP
M-MATH-101738	Höhere Mathematik III	4 LP

10.4 Elektrotechnik

Leistungspunkte
28

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-104465	Elektronische Schaltungen	7 LP
M-ETIT-106337	Elektrische Energietechnik	6 LP
M-ETIT-106346	Elektromagnetische Felder und Wellen	7 LP
M-ETIT-106417	Lineare Elektrische Netze	8 LP

10.5 Informationstechnik**Leistungspunkte**
33

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-102102	Digitaltechnik	6 LP
M-ETIT-106336	Informations- und Automatisierungstechnik	7 LP
M-ETIT-106338	Grundlagen der Datenübertragung	6 LP
M-ETIT-106339	Mess- und Regelungstechnik	6 LP
M-ETIT-106372	Signale und Systeme	8 LP

10.6 Projektarbeit ab 14.11.2023**Leistungspunkte**
8

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-106629	Projektarbeit	8 LP

10.7 Vertiefungsrichtung**Leistungspunkte**
36

Wahlbereich Vertiefungsrichtung (Wahl: 1 Bestandteil)		
	Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität	36 LP
	Informations- und Kommunikationstechnik	36 LP
	Automatisierung, Robotik und Systems Engineering	36 LP
	Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien	36 LP
	Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik	36 LP

10.7.1 Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität**Leistungspunkte**
36

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-106367	Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze	6 LP
M-ETIT-106368	Energiemanagement und Information	6 LP
M-ETIT-106519	Energieerzeugung und Speicherung	6 LP
Wahlbereich Vertiefungsrichtung (Wahl: mind. 18 LP)		
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme	5 LP
M-INFO-101184	Basispraktikum Mobile Roboter	4 LP
M-ETIT-103271	Batteriemodellierung mit MATLAB	3 LP
M-ETIT-106520	Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik	6 LP
M-ETIT-102651	Bildverarbeitung	3 LP
M-ETIT-105276	Einführung in die Hochspannungstechnik	3 LP
M-ETIT-105690	Electrochemical Energy Technologies	5 LP
M-ETIT-102113	Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum	6 LP
M-ETIT-106037	Engineering von Automatisierungssystemen	4 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-ETIT-106038	Gebäudeautomatisierung	3 LP
M-INFO-106014	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	5 LP
M-ETIT-106669	Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	6 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP
M-ETIT-106348	Informationsverarbeitung	6 LP
M-ETIT-106264	Introduction to Quantum Information Processing	6 LP
M-ETIT-106349	Kommunikationstechnologien	6 LP
M-ETIT-104823	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	6 LP
M-ETIT-100518	Labor Schaltungsdesign	6 LP
M-ETIT-106449	Medical Imaging Technology I	3 LP
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP
M-ETIT-106373	Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik	6 LP
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	6 LP
M-ETIT-105274	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP
M-ETIT-103270	Optical Networks and Systems	4 LP
M-ETIT-106371	Optik und Photonik	6 LP
M-ETIT-100509	Optoelectronic Components	4 LP
M-ETIT-100480	Optoelektronik	4 LP
M-ETIT-100411	Photovoltaische Systemtechnik	3 LP
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-106262	Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen	6 LP
M-ETIT-105703	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	5 LP
M-ETIT-103263	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	6 LP
M-ETIT-105867	Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik	3 LP
M-ETIT-106522	Quantentechnologien	6 LP
M-ETIT-100562	Radiation Protection	3 LP
M-ETIT-105124	Radio-Frequency Electronics	5 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-ETIT-105319	Seminar Batterien I	3 LP
M-ETIT-105320	Seminar Brennstoffzellen I	3 LP
M-ETIT-105356	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	4 LP
M-ETIT-100397	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	4 LP
M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP

M-ETIT-106365	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-105960	Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	4 LP
M-ETIT-105299	Superconductors for Energy Applications	5 LP
M-ETIT-106474	Systems Engineering und KI-Verfahren	6 LP
M-MACH-105732	Windkraft	4 LP
M-ETIT-105301	Workshop angewandte Hochfrequenztechnik	3 LP

10.7.2 Informations- und Kommunikationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte

36

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-106348	Informationsverarbeitung	6 LP
M-ETIT-106349	Kommunikationstechnologien	6 LP
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	6 LP
Wahlbereich Vertiefungsrichtung (Wahl: mind. 18 LP)		
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme	5 LP
M-INFO-101184	Basispraktikum Mobile Roboter	4 LP
M-ETIT-103271	Batteriemodellierung mit MATLAB	3 LP
M-ETIT-106520	Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik	6 LP
M-ETIT-102651	Bildverarbeitung	3 LP
M-ETIT-105276	Einführung in die Hochspannungstechnik	3 LP
M-ETIT-105690	Electrochemical Energy Technologies	5 LP
M-ETIT-106367	Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze	6 LP
M-ETIT-102113	Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum	6 LP
M-ETIT-106519	Energieerzeugung und Speicherung	6 LP
M-ETIT-106368	Energiemanagement und Information	6 LP
M-ETIT-106037	Engineering von Automatisierungssystemen	4 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-ETIT-106038	Gebäudeautomatisierung	3 LP
M-INFO-106014	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	5 LP
M-ETIT-106669	Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	6 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP
M-ETIT-106264	Introduction to Quantum Information Processing	6 LP
M-ETIT-104823	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	6 LP
M-ETIT-100518	Labor Schaltungsdesign	6 LP
M-ETIT-106449	Medical Imaging Technology I	3 LP
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP
M-ETIT-106373	Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik	6 LP
M-ETIT-105274	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP
M-ETIT-106371	Optik und Photonik	6 LP
M-ETIT-103270	Optical Networks and Systems	4 LP
M-ETIT-100509	Optoelectronic Components	4 LP
M-ETIT-100480	Optoelektronik	4 LP
M-ETIT-100411	Photovoltaische Systemtechnik	3 LP
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-106262	Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen	6 LP
M-ETIT-105703	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	5 LP
M-ETIT-103263	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	6 LP
M-ETIT-105867	Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik	3 LP
M-ETIT-106522	Quantentechnologien	6 LP
M-ETIT-100562	Radiation Protection	3 LP
M-ETIT-105124	Radio-Frequency Electronics	5 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-ETIT-105319	Seminar Batterien I	3 LP
M-ETIT-105320	Seminar Brennstoffzellen I	3 LP
M-ETIT-105356	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	4 LP
M-ETIT-100397	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	4 LP
M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP

M-ETIT-106365	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-105960	Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	4 LP
M-ETIT-105299	Superconductors for Energy Applications	5 LP
M-ETIT-106474	Systems Engineering und KI-Verfahren	6 LP
M-MACH-105732	Windkraft	4 LP
M-ETIT-105301	Workshop angewandte Hochfrequenztechnik	3 LP

10.7.3 Automatisierung, Robotik und Systems Engineering

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte

36

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-106365	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-106373	Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik	6 LP
M-ETIT-106474	Systems Engineering und KI-Verfahren	6 LP
Wahlbereich Vertiefungsrichtung (Wahl: mind. 18 LP)		
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme	5 LP
M-INFO-101184	Basispraktikum Mobile Roboter	4 LP
M-ETIT-103271	Batteriemodellierung mit MATLAB	3 LP
M-ETIT-106520	Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik	6 LP
M-ETIT-102651	Bildverarbeitung	3 LP
M-ETIT-105276	Einführung in die Hochspannungstechnik	3 LP
M-ETIT-105690	Electrochemical Energy Technologies	5 LP
M-ETIT-106367	Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze	6 LP
M-ETIT-102113	Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum	6 LP
M-ETIT-106519	Energieerzeugung und Speicherung	6 LP
M-ETIT-106368	Energiemanagement und Information	6 LP
M-ETIT-106037	Engineering von Automatisierungssystemen	4 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-ETIT-106038	Gebäudeautomatisierung	3 LP
M-INFO-106014	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	5 LP
M-ETIT-106669	Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	6 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP
M-ETIT-106348	Informationsverarbeitung	6 LP
M-ETIT-106264	Introduction to Quantum Information Processing	6 LP
M-ETIT-106349	Kommunikationstechnologien	6 LP
M-ETIT-104823	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	6 LP
M-ETIT-100518	Labor Schaltungsdesign	6 LP
M-ETIT-106449	Medical Imaging Technology I	3 LP
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	6 LP
M-ETIT-105274	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP
M-ETIT-103270	Optical Networks and Systems	4 LP
M-ETIT-106371	Optik und Photonik	6 LP
M-ETIT-100509	Optoelectronic Components	4 LP
M-ETIT-100480	Optoelektronik	4 LP
M-ETIT-100411	Photovoltaische Systemtechnik	3 LP
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-106262	Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen	6 LP
M-ETIT-105703	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	5 LP
M-ETIT-103263	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	6 LP
M-ETIT-105867	Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik	3 LP
M-ETIT-106522	Quantentechnologien	6 LP
M-ETIT-100562	Radiation Protection	3 LP
M-ETIT-105124	Radio-Frequency Electronics	5 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-ETIT-105319	Seminar Batterien I	3 LP
M-ETIT-105320	Seminar Brennstoffzellen I	3 LP
M-ETIT-105356	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	4 LP

M-ETIT-100397	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	4 LP
M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP
M-ETIT-105960	Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	4 LP
M-ETIT-105299	Superconductors for Energy Applications	5 LP
M-MACH-105732	Windkraft	4 LP
M-ETIT-105301	Workshop angewandte Hochfrequenztechnik	3 LP

10.7.4 Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien**Leistungspunkte****Bestandteil von: Vertiefungsrichtung**

36

Wahlinformationen

Die Vertiefungsrichtung "Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien" wird ab WiSe24/25 voraussichtlich folgende vier Module enthalten, aus welchen drei verpflichtend gewählt werden müssen:

- *Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (Ulusoy/Becker), ab WiSe24/25*
- *Fundamental of Photonics (Koos), ab WiSe25/26*
- *Introduction to Quantum Information Processing (Kempf), ab SoSe23*
- *Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik (Lemmer), ab SoSe25*

Die Abbildung erfolgt im SoSe24.

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-106371	Optik und Photonik	6 LP
M-ETIT-106520	Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik	6 LP
M-ETIT-106522	Quantentechnologien	6 LP
Wahlbereich Vertiefungsrichtung (Wahl: mind. 18 LP)		
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme	5 LP
M-INFO-101184	Basispraktikum Mobile Roboter	4 LP
M-ETIT-103271	Batteriemodellierung mit MATLAB	3 LP
M-ETIT-102651	Bildverarbeitung	3 LP
M-ETIT-105276	Einführung in die Hochspannungstechnik	3 LP
M-ETIT-105690	Electrochemical Energy Technologies	5 LP
M-ETIT-106367	Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze	6 LP
M-ETIT-102113	Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum	6 LP
M-ETIT-106519	Energieerzeugung und Speicherung	6 LP
M-ETIT-106368	Energiemanagement und Information	6 LP
M-ETIT-106037	Engineering von Automatisierungssystemen	4 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-ETIT-106038	Gebäudeautomatisierung	3 LP
M-INFO-106014	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	5 LP
M-ETIT-106669	Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	6 LP
M-ETIT-100514	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP
M-ETIT-106348	Informationsverarbeitung	6 LP
M-ETIT-106264	Introduction to Quantum Information Processing	6 LP
M-ETIT-106349	Kommunikationstechnologien	6 LP
M-ETIT-104823	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	6 LP
M-ETIT-100518	Labor Schaltungsdesign	6 LP
M-ETIT-106449	Medical Imaging Technology I	3 LP
M-INFO-100729	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP
M-ETIT-106373	Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik	6 LP
M-ETIT-105274	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	6 LP
M-ETIT-103270	Optical Networks and Systems	4 LP
M-ETIT-100509	Optoelectronic Components	4 LP
M-ETIT-100480	Optoelektronik	4 LP
M-ETIT-100411	Photovoltaische Systemtechnik	3 LP
M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-106262	Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen	6 LP
M-ETIT-105703	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	5 LP
M-ETIT-103263	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	6 LP
M-ETIT-105867	Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik	3 LP
M-ETIT-100562	Radiation Protection	3 LP
M-ETIT-105124	Radio-Frequency Electronics	5 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-ETIT-105319	Seminar Batterien I	3 LP
M-ETIT-105320	Seminar Brennstoffzellen I	3 LP
M-ETIT-105356	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	4 LP
M-ETIT-100397	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	4 LP
M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP

M-ETIT-106365	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-105960	Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	4 LP
M-ETIT-105299	Superconductors for Energy Applications	5 LP
M-ETIT-106474	Systems Engineering und KI-Verfahren	6 LP
M-MACH-105732	Windkraft	4 LP
M-ETIT-105301	Workshop angewandte Hochfrequenztechnik	3 LP

10.7.5 Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung

Leistungspunkte

36

Wahlbereich Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahl: 1 Bestandteil)		
M-ETIT-106367	Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze	6 LP
M-ETIT-106368	Energiemanagement und Information	6 LP
M-ETIT-106519	Energieerzeugung und Speicherung	6 LP
Wahlbereich Informationstechnik und Automatisierung (Wahl: 1 Bestandteil)		
M-ETIT-106474	Systems Engineering und KI-Verfahren	6 LP
M-ETIT-106348	Informationsverarbeitung	6 LP
M-ETIT-106349	Kommunikationstechnologien	6 LP
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	6 LP
M-ETIT-106365	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-106373	Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik	6 LP
Wahlbereich Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahl: 1 Bestandteil)		
M-ETIT-106371	Optik und Photonik	6 LP
M-ETIT-106520	Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik	6 LP
M-ETIT-106522	Quantentechnologien	6 LP
M-ETIT-106264	Introduction to Quantum Information Processing	6 LP
Wahlbereich Vertiefungsrichtung (Wahl: mind. 18 LP)		
M-ETIT-100565	Antennen und Mehrantennensysteme	5 LP
M-INFO-101184	Basispraktikum Mobile Roboter	4 LP
M-ETIT-103271	Batteriemodellierung mit MATLAB	3 LP
M-ETIT-106520	Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik	6 LP
M-ETIT-102651	Bildverarbeitung	3 LP
M-ETIT-105276	Einführung in die Hochspannungstechnik	3 LP
M-ETIT-105690	Electrochemical Energy Technologies	5 LP
M-ETIT-106367	Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze	6 LP
M-ETIT-102113	Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum	6 LP
M-ETIT-106519	Energieerzeugung und Speicherung	6 LP
M-ETIT-106368	Energiemanagement und Information	6 LP
M-ETIT-106037	Engineering von Automatisierungssystemen	4 LP
M-ETIT-100407	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP
M-ETIT-103043	Fertigungsmesstechnik	3 LP
M-ETIT-106038	Gebäudeautomatisierung	3 LP
M-INFO-106014	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	5 LP
M-ETIT-106669	Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	6 LP
M-ETIT-106348	Informationsverarbeitung	6 LP
M-ETIT-106264	Introduction to Quantum Information Processing	6 LP
M-ETIT-106349	Kommunikationstechnologien	6 LP
M-ETIT-104823	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	6 LP
M-ETIT-100518	Labor Schaltungsdesign	6 LP
M-ETIT-106449	Medical Imaging Technology I	3 LP
M-INFO-100824	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP
M-ETIT-106373	Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik	6 LP
M-ETIT-106364	Nachrichtensysteme	6 LP
M-ETIT-105274	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP
M-ETIT-103270	Optical Networks and Systems	4 LP
M-ETIT-106371	Optik und Photonik	6 LP
M-ETIT-100509	Optoelectronic Components	4 LP
M-ETIT-100480	Optoelektronik	4 LP
M-ETIT-106522	Quantentechnologien	6 LP
M-ETIT-100411	Photovoltaische Systemtechnik	3 LP

M-ETIT-100390	Physiologie und Anatomie I	3 LP
M-ETIT-106262	Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen	6 LP
M-ETIT-105703	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	5 LP
M-ETIT-103263	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	6 LP
M-ETIT-105867	Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik	3 LP
M-ETIT-100562	Radiation Protection	3 LP
M-ETIT-105124	Radio-Frequency Electronics	5 LP
M-INFO-100893	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP
M-ETIT-105319	Seminar Batterien I	3 LP
M-ETIT-105320	Seminar Brennstoffzellen I	3 LP
M-ETIT-105356	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	4 LP
M-ETIT-100397	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	4 LP
M-ETIT-100383	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP
M-ETIT-106365	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	6 LP
M-ETIT-105960	Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	4 LP
M-ETIT-106474	Systems Engineering und KI-Verfahren	6 LP
M-ETIT-105299	Superconductors for Energy Applications	5 LP
M-MACH-105732	Windkraft	4 LP
M-ETIT-105301	Workshop angewandte Hochfrequenztechnik	3 LP

10.8 Industrie- oder Forschungspraktikum

Leistungspunkte

15

Industrie- oder Forschungspraktikum (Wahl: 1 Bestandteil)		
M-ETIT-106458	Industriepraktikum	15 LP
M-ETIT-106459	Forschungspraktikum	15 LP

10.9 Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte

3

Pflichtbestandteile		
M-ETIT-105804	Überfachliche Qualifikationen	3 LP

11 Module

M

11.1 Modul: Antennen und Mehrantennensysteme [M-ETIT-100565]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte 5	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 4
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106491	Antennen und Mehrantennensysteme	5 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

Das Modul "Antennen und Antennensysteme" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein vertieftes Wissen zu Antennen und Antennensystemen. Hierzu gehören Funktionsweise, Berechnungsmethoden aber auch Aspekte der praktischen Umsetzung. Sie sind in der Lage, die Funktionsweise beliebiger Antennen zu verstehen sowie Antennen mit vorgegebenen Eigenschaften zu entwickeln und dimensionieren.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt die feldtheoretischen Grundlagen sowie die Funktionsweise aller wesentlichen Antennenstrukturen. Die Funktionsweise von Antennenarrays wird zusätzlich über Matlab-Übungen visualisiert. Des Weiteren werden Antennenmessverfahren vermittelt, sowie ein Einblick in moderne Antennen- und Mehrantennensysteme. Daneben wird ein praxisorientierter Workshop zum rechnergestützten Entwurf und zur Simulation von Antennen durchgeführt, in dem die Studierenden das Softwaretool CST einsetzen lernen und damit selbständig Antennendesignaufgaben durchführen. Einzelne Antennen werden anschließend aufgebaut und vermessen sodass die Studierenden den gesamten Prozess kennen lernen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzstudienzeit Vorlesung/Übung: 30 h

Präsenzstudienzeit Rechnerübung CST/MATLAB: 30h

Selbststudienzeit inkl. Prüfungsvorbereitung: 90 h

Insgesamt 150 h = 5 LP

M

11.2 Modul: Bachelorarbeit [M-ETIT-104499]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: Bachelorarbeit

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
15	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109212	Bachelorarbeit	12 LP	Hiller
T-ETIT-109295	Bachelorarbeit Präsentation	3 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)

§14, (1 a) Dem Modul Bachelorarbeit sind 15 LP zugeordnet. Es besteht aus der Bachelorarbeit mit 12 LP und einer Präsentation mit 3 LP. Die Präsentation ist innerhalb von sechs Monaten nach Anmeldung zur Bachelorarbeit durchzuführen. Über eine Verlängerung der Frist entscheidet der Prüfungsausschuss auf begründeten Antrag des bzw. der Studierenden mit Zustimmung des bzw. der ausgebenden Prüfenden.

Voraussetzungen

§14 (1): Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die bzw. der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP gemäß § 20 Abs. 2 erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der bzw. des Studierenden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. In diesem Studiengang müssen in Summe mindestens 120 Leistungspunkte erbracht worden sein.

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine abgegrenzte Aufgabenstellung aus dem Bereich der Elektrotechnik bzw. Informationstechnik innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden und unter der Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis unter Anleitung und unter Anwendung des im Bachelorstudium erworbenen Theorie- und Methodenwissens selbstständig zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, zu recherchieren, die Informationen zu analysieren und zu abstrahieren sowie grundsätzliche Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten aus wenig strukturierten Informationen zusammenzutragen und zu erkennen. Die Studierenden überblicken eine Fragestellung, können wissenschaftliche Methoden und Verfahren auswählen und diese zur Lösung einsetzen bzw. weitere Potentiale aufzeigen. Dies erfolgt grundsätzlich auch unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen und/oder ethischen Aspekten.

Die Studierenden können ihre Ergebnisse interpretieren und evaluieren. Sie sind außerdem in der Lage, ihre Ergebnisse in einer klar strukturierten, schriftlichen Ausarbeitung unter Verwendung der entsprechenden Fachterminologie zu dokumentieren. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ihre Ergebnisse vor einer Gruppe zu präsentieren und zu verteidigen. Außerdem haben sie ihre Problemlösungskompetenz sowie ihre Kompetenz des Transfers des Theorie- und Methodenwissens der Elektrotechnik und Informationstechnik in konkrete Anwendungen vertieft.

Neben den fachbezogenen Qualifikationszielen sammeln die Studierenden auch Kenntnisse und Erfahrungen auf den Gebieten des Projekt- sowie des Selbst- und Zeitmanagements. Dazu gehören auch Kenntnisse und Methoden verschiedener Präsentationstechniken.

Inhalt

Die Studierenden bearbeiten eigenverantwortlich mit wissenschaftlichen Methoden und unter der Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis ein mit dem fachlichen Prüfer abgestimmtes Forschungsthema, das sich mit einer Problemstellung aus dem Bereich des Bachelorstudiengangs beschäftigt.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Bachelorarbeit.

Arbeitsaufwand

450 h

M

11.3 Modul: Basispraktikum Mobile Roboter [M-INFO-101184]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/ Englisch	3	2

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101992	Basispraktikum Mobile Roboter	4 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Der/Die Studierende kann Schaltpläne lesen, selbständig komplexe Platinen bestücken, testen, Fehler in der Elektronik erkennen und beheben. Er/Sie kann eingebettete Systeme auf Basis von Mikrocontrollern in der Sprache C und unter Verwendung eines Cross-Compilers programmieren. Er/Sie kann Methoden zur Ansteuerung von Sensoren und Aktoren in der Robotik anwenden, Versuche mit Robotern durchführen und Aufgaben aus diesem Themenbereich eigenständig und im Team lösen.

Inhalt

Im Rahmen des Praktikums werden in Zweierteams ARMURO-Roboter aufgebaut. Jeder Student erhält seinen eigenen Roboter und nimmt diesen unter Anleitung eigenständig in Betrieb. Mit dem Roboter wird jede Woche ein neuer Versuch durchgeführt, auf den die Studenten sich mit den zur Verfügung gestellten Unterlagen vorbereiten. Die Versuche basieren auf der Programmierung von Mikrocontrollern in C und umfassen die Ansteuerung der Sensoren und Aktoren des Roboters sowie mit Generierung von reaktiven Verhaltensmustern. Am Ende des Praktikums findet ein Abschlussrennen statt, bei dem die Roboter einen Hindernisparcours bewältigen müssen.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 4 SWS, 4 LP.

4 LP entspricht ca. 120 Stunden, davon

ca. 15 * 4h = 60 Std. Präsenzzeit Vorlesung

ca. 15 * 3h = 45 Std. Vor- und Nachbereitungszeit Vorlesung

ca. 15 Std. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger

Empfehlungen

Kenntnisse in der Programmiersprache C und in der Technischen Informatik werden vorausgesetzt.

M

11.4 Modul: Batteriemodellierung mit MATLAB [M-ETIT-103271]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106507	Batteriemodellierung mit MATLAB	3 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Lithium-Ionen Batterietechnologie vertraut, sie sind in der Lage Batteriemodelle aufzustellen und in MATLAB zu implementieren.

Inhalt

Im Vorlesungsteil der Lehrveranstaltung werden die benötigten Grundlagen der Modellierung von Lithium-Ionen Batterien vermittelt. Nach einer kurzen Einführung in die Lithium-Ionen Batterietechnologie wird anhand von Beispielen vorgestellt, wie Batteriemodelle für verschiedene Applikationen in MATLAB umgesetzt werden können. Themen sind unter anderem Modelle zur Simulation des komplexen Innenwiderstandes, der nichtlinearen Lade-/Entladekurve sowie des dynamischen Strom-/Spannungsverlaufs einer Batterie während eines Fahrprofils.

Im Übungsteil der Lehrveranstaltung werden von den Studierenden selbstständig MATLAB-Modelle zur Simulation von Batterien entworfen, implementiert und getestet. Der praktische Teil der Lehrveranstaltung umfasst nach einer Einweisung in MATLAB (fakultativ) die Konzeptionierung verschiedener Modelle, das Aufstellen der benötigten Modellgleichungen, die Implementierung dieser in MATLAB und den Test des Modelle in Simulationsrechnungen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $7 * 2 \text{ h} = 14 \text{ h}$
2. Präsenzzeit Übung: $8 * 2 \text{ h} = 16 \text{ h}$
3. selbstständiges Implementieren der Modelle: $15 * 3 \text{ h} = 45 \text{ h}$
4. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 15 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M

11.5 Modul: Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik [M-ETIT-106520]

Verantwortung:	Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Pflichtbestandteil) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Englisch	Level 3	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113142	Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik	6 LP	Lemmer

Voraussetzungen

keine

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

Voraussichtliche Änderung zu "Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik" und Ergänzung der Beschreibung im SoSe24.

Die Vertiefungsrichtung "Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien" wird ab WiSe24/25 voraussichtlich folgende vier Module enthalten, aus welchen drei verpflichtend gewählt werden müssen:

- *Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (Ulusoy/Becker), ab WiSe24/25*
- *Fundamental of Photonics (Koos), ab WiSe25/26*
- *Introduction to Quantum Information Processing (Kempf), ab SoSe23*
- *Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik (Lemmer), ab SoSe25*

Die Abbildung erfolgt im SoSe24.

M

11.6 Modul: Bildverarbeitung [M-ETIT-102651]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte

3

Notenskala

Zehntelnoten

Turnus

Jedes Sommersemester

Dauer

1 Semester

Sprache

Deutsch

Level

3

Version

1

Pflichtbestandteile

T-ETIT-105566	Bildverarbeitung	3 LP	Heizmann
---------------	----------------------------------	------	----------

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- + Studierende haben fundiertes Wissen über Grundlagen und Vorgehensweisen der Bildverarbeitung und automatischen Sichtprüfung
- + Studierende beherrschen unterschiedliche Methoden zur Bildgewinnung, Vorverarbeitung und Bildauswertung und können sie anhand ihrer Voraussetzungen, Modellannahmen und Ergebnisse charakterisieren.
- + Studierende sind in der Lage, Aufgaben der Bildverarbeitung und automatischen Sichtprüfung zu analysieren und zu strukturieren, Lösungsmöglichkeiten aus den Methoden der Bildverarbeitung zu synthetisieren und ihre Eignung einzuschätzen.

Inhalt

Bildverarbeitung ist ein Sammelbegriff für die Erfassung von Bildsignalen mittels optischer Abbildung und Kameras, die Verarbeitung der aufgenommenen Bildsignale mittels (digitaler) Bildsignalverarbeitung und die Auswertung der Bilddaten zur Gewinnung von Nutzinformation aus den aufgenommenen Bildern.

Das Modul vermittelt Grundlagen, Vorgehensweisen und beispielhafte Anwendungen der Bildverarbeitung.

Die Inhalte umfassen im Einzelnen:

- + Optische Abbildung
 - Abbildung mit Lochkamera, Zentralprojektion
 - Abbildung mit Linse (Objektiv)
- + Farbe
 - Photometrie
 - Farbwahrnehmung und Farbräume
 - Filter
- + Sensoren zur Bildgewinnung
 - CCD-, CMOS-Sensoren
 - Farbsensoren
 - Qualitätskriterien
- + Bildaufnahmeverfahren
 - Erfassung von optischen Eigenschaften
 - Erfassung der räumlichen Gestalt (3D-Form)
- + Bildsignale
 - Mathematische Beschreibung von Bildsignalen
 - Systemtheorie
 - Fourier-Transformation
- + Vorverarbeitung und Bildverbesserung
 - Einfache Bildverbesserungsmaßnahmen
 - Verminderung systematischer Störeinflüsse
 - Verminderung zufälliger Störungen
- + Segmentierung
 - Bereichsorientierte Segmentierung
 - Kantenorientierte Verfahren
- + Texturanalyse
 - Texturtypen
 - Modellbasierte Texturanalyse
 - Merkmalsbasierte Texturanalyse
- + Detektion
 - Detektion bekannter Objekte mittels linearer Filter
 - Detektion unbekannter Objekte (Defekte)
 - Geradendetektion (Radon- und Hough-Transformation)

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (1 h) der wöchentlichen Vorlesung sowie die Vorbereitung (45 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von ca. 90 h.

Empfehlungen

Kenntnis zu Inhalten der Module „Signale und Systeme“ (z. B. Fourier-Transformation, Abtastung) und „Messtechnik“ (z. B. Rauschen, Matched Filter) sind von Vorteil.

M

11.7 Modul: Digitaltechnik [M-ETIT-102102]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: **Informationstechnik**

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101918	Digitaltechnik	6 LP	Becker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Verfahren der Digitaltechnik und der digitalen Informationsverarbeitung mit dem Schwerpunkt digitale Schaltungen benennen. Sie sind in der Lage Codierungen auf digitale Informationen anzuwenden und zu analysieren. Darüber hinaus kennen die Studierenden die mathematischen Grundlagen und können graphische und algebraische Verfahren für den Entwurf, die Analyse und die Optimierung digitaler Schaltungen und Automaten anwenden.

Inhalt

Diese Vorlesung stellt eine Einführung in wichtige theoretische Grundlagen der Digitaltechnik dar, die für Studierende des 1. Semesters Elektrotechnik vorgesehen ist. Da sie daher nicht auf Kenntnissen der Schaltungstechnik aufbauen kann, stehen abstrakte Modellierungen des Verhaltens und der Strukturen im Vordergrund. Darüber hinaus soll die Vorlesung auch Grundlagen vermitteln, welche in anderen Vorlesungen benötigt werden

Schwerpunkte der Vorlesung sind die formalen, methodischen und mathematischen Grundlagen zum Entwurf digitaler Systeme. Darauf aufbauend wird auf die technische Realisierung digitaler Systeme eingegangen, im speziellen auf den Entwurf und die Verwendung von Standardbausteinen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in 23 Vorlesungen und 7 Übungen: 45 h
 2. Vor-/Nachbereitung der selbigen: 90 h. (~2 h pro Einheit)
 3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 + 2 h
- Summe: 167 h = 6 LP

M

11.8 Modul: Einführung in die Hochspannungstechnik [M-ETIT-105276]

Verantwortung:	Dr.-Ing. Michael Suriyah
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110702	Einführung in die Hochspannungstechnik	3 LP	Suriyah

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (ca. 20 Minuten).

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentliche Ursachen für die Entstehung von Überspannungen in elektrischen Stromnetzen.

Die Studierenden kennen die wesentlichen Komponenten und Messmitteln der Hochspannungstechnik.

Die Studierenden sind fähig, die unterschiedliche Verfahren zur Messung von hohen Spannungen kritisch zu beurteilen.

Die Studierenden kennen die für den Entwurf, die Auslegung und die Inbetriebnahme einer hochspannungstechnische Prüfschaltung notwendigen Entwicklungsschritte.

Die Studierenden kennen die relevanten Methoden zur Diagnose von elektrischen Isoliermaterialien und -systemen.

Inhalt

Die Integration erneuerbarer Energien in das bestehende Stromnetz ist eine gewaltige Herausforderung hinsichtlich der Gewährleistung einer stabilen und sicheren Energieversorgung. Die Hochspannungstechnik ist dabei eine Schlüsseltechnologie, um die Energiewende zum Erfolg werden zu lassen. Neben der konventionellen Drehstromübertragung gewinnt in Deutschland auch die Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) im Rahmen des Netzausbaus der Übertragungsnetze immer stärker an Bedeutung. Ziel dieser Veranstaltung ist es, neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Hochspannungstechnik umfassend zu vermitteln und zu diskutieren. Neuen Werkstoffen und Prüfverfahren von Isoliersystemen und Produkten kommt dabei eine besondere Bedeutung zu.

Themen:

1. Werkstoffe der Hochspannungstechnik
2. Betriebsmittel der elektrischen Energietechnik
3. Methoden der Hochspannungsmesstechnik
4. Monitoring, Diagnostik und Zustandsbewertung von Betriebsmitteln
5. Gastvorlesung aus der Industrie

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit in Vorlesung (30 h = 1 LP)

Selbststudienzeit (60 h = 2 LP)

Insgesamt (90 h = 3 LP)

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in Netzwerktheorie, Feldtheorie und elektrische Messtechnik

M

11.9 Modul: Electrochemical Energy Technologies [M-ETIT-105690]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-111352	Electrochemical Energy Technologies	5 LP	Krewer

Erfolgskontrolle(n)

Type of Examination: Written exam

Duration of Examination: 120 minutes

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

Students have well-grounded knowledge of electrochemical energy technologies for conversion and storage of electrical energy. They know the working principle of fuel cells, batteries and electrolyzers and their components. They understand the underlying electrochemical, electrical and physical processes, and the resulting loss processes as function of operation and cell design. Participation in the course puts them in a position to build cells and evaluate and understand their performance and operating behavior. Furthermore, they can select the appropriate electrochemical cell for a given application, analyse, interpret and operate it.

Inhalt

Lecture:

- Application and operating principle of fuel cells, batteries and electrolyzers
- Thermodynamics, potential and voltage of electrochemical cells
- Kinetics and electrochemical reactions
- Transport processes in electrochemical cells
- Composition and types of fuel cells and electrolyzers
- Composition and types of batteries
- Operation and characterization of electrochemical cells
- Electrochemical systems

Exercise:

- Application of the theory to batteries and fuel cells including example calculations.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the written exam.

Arbeitsaufwand

1. Attendance in lectures: 30 * 45 Min. = 22,5 h
2. Attendance in exercises: 15 * 45 Min. = 11,25 h
3. Preparation/follow-up der Vorlesungen und Übungen: 76,25 h (approx. 1,75 h per lecture/exercise)
4. Preparation of and attendance in examination: 40 h

In total: 150 h = 5 LP

M

11.10 Modul: Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze [M-ETIT-106367]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Pflichtbestandteil) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112895	Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze	6 LP	Hiller

Voraussetzungen

keine

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

Voraussichtliche Ergänzung der Beschreibung im SoSe24.

M

11.11 Modul: Elektrische Energietechnik [M-ETIT-106337]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: **Elektrotechnik**

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
2

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112850	Elektrische Energietechnik	6 LP	Hiller, Leibfried

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die wesentlichen Ausführungsformen von elektrischen Maschinen kennen. Sie können deren Funktionsweise erläutern und sind in der Lage, das Betriebsverhalten der elektrischen Maschinen auf der Basis einfacher Modellierungen und unter Einsatz der bereits erlernten elektrotechnischen Grundlagen im Bereich der Wechselstromlehre zu berechnen.

Darüber hinaus lernen die Studierenden die wichtigsten selbstgeführten Stromrichterschaltungen für Energie- und Antriebsanwendungen kennen. Dazu gehören auch die grundlegenden Eigenschaften der wichtigsten Leistungshalbleiter, wobei die Studierenden in der Lage sind, deren Verhalten durch Kennlinien und einfache Modelle zu beschreiben.

Die Studierenden können die Netzurückwirkungen sowie die Auswirkung von Stromrichtern auf die elektrische Maschine analysieren. Sie können außerdem die Komponenten in Energieübertragungs- und Antriebssystemen erkennen und deren Funktion beschreiben. Darüber hinaus können sie das Verhalten der Systemkomponenten durch Kopplung der Modelle von Stromrichter, Netz und Maschine berechnen.

Die Studierenden können darüber hinaus beurteilen, welche Rolle die Leistungselektronik für eine nachhaltige Energieversorgung spielen wird und welche Technologien für einen nachhaltigen Um- und Ausbau der elektrischen Energieversorgung entscheidend sind.

Die Studierenden lernen die Struktur des elektrischen Energieversorgungsnetzes in Europa und speziell in Deutschland kennen. Sie kennen die Gesetzmäßigkeiten der Hochspannungsgleichstrom- und Hochspannungsdrehstromübertragung und können die jeweiligen Vor- und Nachteile benennen und kennen die jeweiligen Charakteristiken der Wirk- und Blindleistungsübertragung und die sich daraus ergebenden technischen Konsequenzen. Die Studierenden kennen die Netzbetriebsmittel, ihren Aufbau und ihre Wirkungsweise in Netz und sind in der Lage, Berechnungen hinsichtlich der für den Netzbetrieb wichtigen Parameter durchzuführen. Sie können wichtige Designrichtlinien und Betriebseigenschaften der Netzbetriebsmittel benennen und berechnen. Am Beispiel der Transformatoren können sie ein grundlegendes Design vornehmen.

Inhalt**Teil Hiller:**

In dieser Grundlagenvorlesung werden im Teil zur Antriebstechnik und Leistungselektronik zunächst die Wirkungsweise sowie das Betriebsverhalten der wichtigsten elektrischen Maschinen erläutert. Der Fokus liegt dabei auf den Drehfeldmaschinen (Asynchronmaschine, elektrisch und permanent erregte Synchronmaschine, Synchron-Reluktanzmaschine).

Anschließend werden die wichtigsten Leistungshalbleiter-Bauelemente sowie deren grundlegende Funktion vorgestellt. Darauf aufbauend werden die für Anwendungen in der Energie- und Antriebstechnik (einschließlich Elektromobilität) wesentlichen Stromrichterschaltungen vorgestellt. Deren Funktion und Betriebsverhalten werden beschrieben.

Darüber hinaus werden die Wirkungsweise und die Einsatzgebiete von elektrischen Maschinen sowie leistungselektronischen Schaltungen für Netz- und Antriebsanwendungen an praktischen Beispielen vertieft.

Teil Leibfried:

Die Vorlesung beginnt mit einer Einführung in die Struktur des elektrischen Energieversorgungssystems und in die Grundlagen zur Leistungsberechnung im Drehstromsystem. Weiterhin werden die Grundgesetze zur Übertragung elektrischer Energie mit Gleich- und Wechselstrom (Hochspannungsgleichstromübertragung, HGÜ) und Hochspannungsdrehstromübertragung, HDÜ) behandelt. Ein weiteres großes Kapitel gilt der Behandlung der elektrischen Netzbetriebsmittel wie Generatoren, Transformatoren, Strom- und Spannungswandler, Kapazitive und induktive Kompensatoren sowie Freileitungen und Kabel.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit in VL und Ü (4 SWS a 15 h): $4 * 15 \text{ h} = 60 \text{ h}$
- Vor-/Nachbereitung der VL: $14 * 2 \text{ h} = 28 \text{ h}$
- Vor-/Nachbereitung der Ü: $14 * 2 \text{ h} = 28 \text{ h}$
- Prüfungsvorbereitung: = 60 h
- Prüfungszeit: = 2 h
- **Summe: 178 h = 6 LP**

M

11.12 Modul: Elektromagnetische Felder und Wellen [M-ETIT-106346]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: **Elektrotechnik**

Leistungspunkte 7	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 2	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112864	Elektromagnetische Felder und Wellen	7 LP	Doppelbauer, Randel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Ziel ist die Vermittlung der theoretischen Grundlagen von elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern auf Basis der Maxwell-Gleichungen. Die Studierenden können elektromagnetische Felder einfacher Anordnungen von Ladungen und stromführenden Leitern analytisch mit Hilfe der Maxwell-Gleichungen berechnen, Feldbilder skizzieren und die auftretenden Kräfte und Leistungen daraus ableiten. Sie können den Einfluss von Dielektrika und ferromagnetischen Materialien berücksichtigen.

In zweiten Teil der Vorlesung werden zusätzliche Qualifikationen im Bereich der elektromagnetischen Wellen erworben. Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungen elektromagnetischen Wellenphänomenen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen. Die Studierenden haben ein Verständnis für die physikalischen Zusammenhänge erlangt und können Lösungsansätze für grundlegende Aufgabenstellungen erarbeiten. Mit Hilfe der erlernten Methodik sind sie in die Lage versetzt, die Inhalte von Vorlesungen mit technischen Anwendungen zu verstehen.

Inhalt

Der erste Teil der Vorlesung ist eine Einführung in die elektromagnetische Feldtheorie auf Basis der Maxwell-Gleichungen. Behandelt werden elektrostatische Felder, elektrische Strömungsfelder, magnetische Felder und zeitlich langsam veränderliche Felder:

- Mathematische Grundlagen der Feldtheorie
- Grundlagen elektromagnetischer Felder
- Elektrostatische Felder
- Elektrische Strömungsfelder
- Magnetische Felder
- Quasistationäre (zeitlich langsam veränderliche) Felder

Der zweite Teil der Vorlesung ist eine Einführung in die Theorie elektromagnetischer Wellen auf Basis der Maxwell-Gleichungen. Behandelt werden die folgenden Themen:

- Verschiebungsstromdichte
- Die Wellengleichung
- Ebene Wellen im nichtleitenden Medium
- Reflexion und Brechung von ebenen Wellen
- Reflexion an einer Leiteroberfläche; der Skineffekt
- Harmonische Wellen
- Linear und zirkular polarisierte Wellen
- Lösungsmethoden zu Potentialproblemen
- Separation der skalaren Wellengleichung
- Wellenleiter (Hohlleiter, Glasfaser)
- Der Hertzsche Dipol

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt.

Zusätzlich werden Tutorien in Kleingruppen angeboten.

Die Unterlagen zur Lehrveranstaltung (Skript und Formelsammlung) finden sich im ILIAS System. Die Anmeldung zum Kurs kann ohne Passwort erfolgen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

Das Modul wird in zwei Teilen angeboten: Elektromagnetische Felder (11 Doppelstunden) und Elektromagnetische Wellen (11 Doppelstunden). Im Studiengang BSc ETIT sind beide Teile verpflichtend.

Arbeitsaufwand

Der Arbeitsaufwand teilt sich folgendermaßen auf:

- Präsenzzeit in Vorlesungen (1,5 h je 22 Termine) und Übungen (1,5 h je 15 Termine) = 55,5 h
- Präsenzzeit in Tutorien = 13 Wochen je 2,5 h = 32,5 h
- Vor- und Nachbereitung des Stoffs = 13 Wochen je 3 h = 39 h
- Klausurvorbereitung und Präsenz in der Klausur: 2 Wochen je 40 h = 80 h

Gesamtaufwand ca. 210 Stunden = 7 ECTS

Empfehlungen

Allgemeine physikalische und mathematische Grundlagen aus den Basiskursen des ersten Semesters.

M

11.13 Modul: Elektronische Schaltungen [M-ETIT-104465]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: **Elektrotechnik**

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109318	Elektronische Schaltungen	6 LP	Ulusoy
T-ETIT-109138	Elektronische Schaltungen - Workshop	1 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus:

1. einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten zur Lehrveranstaltung Elektronische Schaltungen (6 LP).
2. einer schriftlichen Ausarbeitung zu Lehrveranstaltung Elektronische Schaltungen - Workshop, (1 LP). Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden befähigt, die Funktionen und Wirkungsweisen von Dioden, Z-Dioden, bipolaren- und Feldeffekttransistoren, analogen Grundschaltungen, von einstufigen Verstärkern bis hin zu Operationsverstärkern zu analysieren und zu bewerten. Durch die vermittelten Kenntnisse über Bauelementparameter und Funktion der Bauelemente werden die Studierenden in die Lage versetzt, verschiedene Verstärkerschaltungen analysieren und berechnen zu können. Durch den Erwerb von Kenntnissen um Kleinsignalmodelle der Bauelemente können die Studierenden ihr theoretisches Wissen für den Aufbau von Schaltungen praktisch anwenden. Darüber hinaus wird den Studierenden erweiterte Kenntnisse über den schaltungstechnischen Aufbau und Anwendungen aller digitalen Grundelemente (Inverter, NAND, NOR, Tri-state Inverter und Transmission Gates) sowie von Schaltungen für den Einsatz in sequentielle Logik, wie Flipflops vermittelt. Diese Kenntnisse erlauben den Studierenden aktuelle Trends in der Halbleiterentwicklung kritisch zu begleiten und zu analysieren. Auf diese Weise werden die Studierenden befähigt, moderne elektrische Systeme von der Signalerfassung (Sensor, Detektor) über die Signalkonditionierung (Verstärker, Filter, etc.) zu analysieren und ggfs. eigenständig zu optimieren.

Die Studierenden erlernen im Workshop die Koordination eines Projekts in kleinen Teams und die Darstellung der Ergebnisse in Form einer technischen Dokumentation. Weiterhin sind sie in der Lage, einfach elektronische Transistorschaltungen zu realisieren und charakterisieren.

Inhalt

Grundlagenvorlesung über passive und aktive elektronische Bauelemente und Schaltungen für analoge und digitale Anwendungen.

Schwerpunkte sind der Aufbau und die schaltungstechnische Realisierung analoger Verstärkerschaltungen mit Bipolar- und Feldeffekttransistoren, der schaltungstechnische Aufbau von einfachen Logikelementen für komplexe logische Schaltkreise. Im Einzelnen werden die nachfolgenden Themen behandelt:

- Einleitung (Bezeichnungen, Begriffe)
- Passive Bauelemente (R, C, L)
- Halbleiterbauelemente (Dioden, Transistoren)
- Dioden
- Bipolare Transistoren
- Feldeffekttransistoren (JFET, MOSFET, CMOS), Eigenschaften und Anwendungen
- Verstärkerschaltungen mit Transistoren
- Eigenschaften von Operationsverstärkern
- Kippschaltungen
- Sequentielle Logik

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben zum Vorlesungsstoff gestellt. Diese werden in einer großen Saalübung besprochen und die zugehörigen Lösungen detailliert vorgestellt. Parallel dazu werden weitere Übungsaufgaben und Vorlesungsinhalte in Form dedizierter Tutorien in Kleinstgruppen zur Übung und Vertiefung der Lehrinhalte gestellt und gelöst.

Der Workshop greift zahlreiche dieser Schwerpunkte auf. Es werden unterschiedliche Sensoren analysiert. Zusätzlich zu der allgemeinen Funktionsweise und Theorie der Temperatur-, Licht- oder auch Drucksensoren wird geeignete Elektronik untersucht, um die physikalischen Größen in eine proportionale, auswertbare Größe wie Spannung oder Strom zu wandeln. Es werden einfache Sensor-Prinzipien behandelt, um die notwendigen Vorkenntnisse zur Durchführung des Versuches an das Semester anzupassen. Für die Temperaturmessung werden temperaturabhängige Widerstände eingesetzt oder pn-Übergänge untersucht. Mit LEDs, Photodioden und Phototransistoren werden Anwendungen für die Helligkeitsmessung realisiert. Die eigenständige Versuchsdurchführung verläuft folgendermaßen: Verständnis Sensor-Prinzip, Entwurf von Auswerteschaltungen für das Sensorsignal, Simulation der Schaltungen in LTSpice, Aufbau und Vergleich von Schaltungen sowie Auswertung mit dem µController-Board.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote setzt sich aus der Note der schriftlichen Prüfung zusammen.

Arbeitsaufwand

Die Vorbereitung (0,5 h), der Besuch (1,5 h) und die Nachbereitung (2 h) der wöchentlichen Vorlesung, der 14 tägigen Übung und den sechs Tutoriumsterminen sowie die Vorbereitung (82 h) und Teilnahme (2 h) an der Klausur ergibt insgesamt einen Arbeitsaufwand von ca. 180 h für die Lehrveranstaltung Elektronische Schaltungen, d.h. 6 LP.

Der Arbeitsaufwand des Workshops setzt sich wie folgt zusammen:

1. Präsenzzeit in der Vorbereitungsveranstaltung inkl. Nachbereitung: 2 h
2. Bearbeitung der Aufgabenstellung: 23 h
3. Anfertigung der schriftlichen Ausarbeitung (Protokoll): 5 h

Der Zeitaufwand des Workshops beträgt etwa 30 Stunden. Dies entspricht 1 LP.

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV „Lineare elektrische Netze“ wird empfohlen.

M

11.14 Modul: Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum [M-ETIT-102113]

Verantwortung:	Dr.-Ing. Armin Teltschik
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	4

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101943	Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum	6 LP	Teltschik

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines mündlichen Abschlusskolloquiums von ca. 20 min Dauer sowie während des Praktikums durch Überprüfung der absolvierten Versuchs-Aufgaben.

Für die Teilnahme am Abschlusskolloquie müssen mindestens 8 der 9 Versuche erfolgreich absolviert werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen mit dem Abschlusskolloquium eine Prüfungseinheit. Bei nicht bestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Die Veranstaltung ist nicht benotet.

Voraussetzungen

Kenntnisse zum Inhalt der folgenden Module müssen vorhanden sein: „M-ETIT-102102 – Digitaltechnik“ und „M-ETIT-104465 – Elektronische Schaltungen“.

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen den Umgang mit typischen Laborgeräten der Elektrotechnik (z.B. Multimeter, Funktionsgenerator, Oszilloskop). An praktischen Versuchen erfolgt die Anwendung Messgeräte. Die Studierenden vertiefen die bereits erlernten Grundlagen Elektronischer Schaltungstechnik, und Digitaltechnik in der Praxis. Sie erlernen den Umgang mit den zugehörigen Mess-, Analyse und Simulationswerkzeugen und werden mit der Interpretation von Datenblättern vertraut gemacht.

Inhalt

Es werden Versuche aus folgenden Bereichen durchgeführt:

- Oszilloskopmesstechnik,
- Operationsverstärker: Grundsaltungen, Rechenschaltungen, Fourier-/ analyse & synthese
- Messtechnik mit LabVIEW
- Schaltungssimulation mit SPICE
- Kleinsignalverhalten bipolarer Transistoren
- Wechselspannung, Kleintransformatoren, Gleichrichter, Linearregler
- Digitaltechnik, Automatenentwurf, Detektion von Laufzeitfehlern
- Gleichstromsteller

Zusammensetzung der Modulnote

Die Veranstaltung ist nicht benotet.

Anmerkungen

Für die Teilnahme am Abschlusskolloquie müssen mindestens 8 der 9 Versuche erfolgreich absolviert werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen mit dem Abschlusskolloquium eine Prüfungseinheit. Bei nicht bestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit im Praktikum: 36 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 63 / 36 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selber: 20 h

M 11.15 Modul: Energieerzeugung und Speicherung [M-ETIT-106519]

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Pflichtbestandteil\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113141	Energieerzeugung und Speicherung	6 LP	Hiller

Voraussetzungen
keine

Zusammensetzung der Modulnote
Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen
Voraussichtliche Ergänzung der Beschreibung im SoSe24.

M

11.16 Modul: Energiemanagement und Information [M-ETIT-106368]

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Bestandteil von:** Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Pflichtbestandteil)
Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität)
Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112896	Energiemanagement und Information	6 LP	Hiller

Voraussetzungen

keine

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

Voraussichtliche Ergänzung der Beschreibung im SoSe24.

M

11.17 Modul: Engineering von Automatisierungssystemen [M-ETIT-106037]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik KIT-Fakultät für Maschinenbau
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112221	Engineering von Automatisierungssystemen	4 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden gewinnen ein grundlegendes Verständnis aktueller Herausforderungen des Engineerings von Automatisierungssystemen.
- Die Studierenden kennen die Cluster industrieller Systeme und Prozesse.
- Die Studierenden können Probleme im Bereich der Automatisierung von industriellen Anlagen, Maschinen und Systemen analysieren, strukturieren und formal beschreiben.
- Die Studierenden können die Sprachmittel der Steuerungstechnik verstehen, anwenden und weiterentwickeln.
- Die Studierenden kennen die Aspekte und Anwendungsbereiche eines Cyber-physischen Systems.
- Die Studierenden sind in der Lage, ereignisdiskrete Prozess zu modellieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, eine Architektur für ein Automatisierungssystem hinsichtlich Kommunikation, Level und Datenflüssen zu entwickeln.
- Die Studierenden sind fähig, die Aspekte des Internet of Things (IoT) zu beurteilen und sinnvoll einzusetzen.
- Die Studierenden können industrielle Automatisierungssysteme konfigurieren.
- Die Studierenden sind in der Lage, höherwertige Automatisierungsfunktionen und Dienste zu entwickeln bzw. zu bewerten.
- Die Studierenden sind fähig, die Arbeitsweisen eines Automatisierungssystems nachzuvollziehen und können die notwendigen Komponenten auswählen.
- Die Studierenden kennen Informationsmodelle der Automatisierungstechnik.
- Die Studierenden kennen aktuelle Metadaten- und Informationsmodelle der Automatisierungstechnik.

Inhalt

- Dieses Modul soll Studierenden die theoretischen und praktischen Aspekte der industriellen Automatisierungstechnik vermitteln.
- Das Modul vermittelt einen Überblick der historischen Entwicklung der Automatisierungstechnik mit Fokus auf die industrielle Anwendung.
- Dieses Modul vermittelt des Weiteren Definitionen von ereignisdiskreten Systemen und deren Abbildung im Sinne der Automation
- Es werden sowohl die IEC61131-3 Sprachen als auch die Programmstruktureinheiten moderner Steuerungssysteme behandelt. Darüber hinaus werden objektorientierte Aspekte der Steuerungstechnik behandelt.
- Studierende erstellen im Rahmen der Vorlesung in Live-Demos Steuerungsprogramme.
- Das Modul vermittelt einen Überblick der Herausforderungen und Möglichkeiten moderner Automatisierungssysteme:
 - der kontinuierlichen Prozessindustrie (Verfahrenstechnik),
 - der diskreten Fertigungs- und Montageindustrie (inkl. Robotik) sowie
 - der Energietechnik.
- Das Modul vermittelt die Bedeutung von deterministischen Systemen für die Steuerungstechnik.
- Das Modul liefert einen Überblick der aktuellen Entwicklungen rund um die Automatisierungstechnik, wie beispielsweise das Internet of Things, Cyber Physical Systems, Industrie 4.0 und Digitale Zwillinge.
- Das Modul liefert einen Überblick der in der Automatisierungstechnik gängigen Kommunikationsarchitekturen (wie beispielsweise Local oder Remote IO, zzgl. Feldbussysteme).
- Es werden des Weiteren die Architekturen (zentral – dezentral) moderner Automatisierungstechnik inkl. der Modularisierung besprochen.
- Es werden aktuelle Informationsmodelle der Automatisierungstechnik, wie beispielsweise AutomationML besprochen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: $15 \cdot 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: $15 \cdot 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
3. Eigenstudium der in der Vorlesung gezeigten AT-Live-Demos: 30 h
4. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Summe: 120 LP = 4 LP

Empfehlungen

Spaß an Robotern, Steuerungen, industriellen Prozessen und Programmierung. Interesse an Digitalisierung im Allgemeinen sowie dem Internet of Things im Speziellen.

M

11.18 Modul: Erzeugung elektrischer Energie [M-ETIT-100407]

Verantwortung: Dr.-Ing. Bernd Hoferer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101924	Erzeugung elektrischer Energie	3 LP	Hoferer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, energietechnische Problemstellungen zu erkennen und Lösungsansätze zu erarbeiten. Sie haben ein Verständnis für physikalisch-theoretische Zusammenhänge der Energietechnik erlangt. Sie sind ebenfalls in der Lage die erarbeiteten Lösungen fachlich in einem wissenschaftlichen Format zu beschreiben, zu analysieren und zu erklären.

Inhalt

Grundlagenvorlesung Erzeugung elektrischer Energie. Von der Umwandlung der Primärenergieressourcen der Erde in kohlebefeuernden Kraftwerken und in Kernkraftwerken bis zur Nutzung erneuerbarer Energien behandelt die Vorlesung das gesamte Spektrum der Erzeugung. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die physikalischen Grundlagen, die technisch-wirtschaftlichen Aspekte und das Entwicklungspotential der Erzeugung elektrischer Energie sowohl aus konventionellen als auch aus regenerativen Quellen.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

M

11.19 Modul: Experimentalphysik [M-PHYS-105008]

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schimmel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: [Mathematisch-physikalische Grundlagen](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1	1

Pflichtbestandteile			
T-PHYS-110163	Experimentalphysik A	6 LP	Schimmel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden identifizieren die Grundlagen der Physik auf breiter Basis. In der Experimentalphysik A werden insbesondere an Beispielen aus der Mechanik Grundkonzepte der Physik (Kraftbegriff, Felder, Superpositionsprinzip, Arbeit, Leistung, Energie, Erhaltungssätze etc.) beschrieben. Vom Stoffgebiet werden die Grundlagen der Mechanik in voller Breite sowie die Sätze zu Schwingungen und Wellen und die Thermodynamik (Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff) behandelt

Inhalt

- **Mechanik** (Kraft, Impuls, Energie, Stoßprozesse, Erhaltungssätze, Drehimpuls, Drehmoment, Statische Felder, Gravitation und Keplersche Gesetze)
- **Schwingungen und Wellen**
- **Thermodynamik** (Hauptsätze der Thermodynamik, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen und Zustandsgleichungen, mikroskopische Beschreibung idealer Gase, Wärmekraftmaschinen und Wärmepumpen, Entropiebegriff)

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 25-30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger.

M

11.20 Modul: Fertigungsmesstechnik [M-ETIT-103043]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte

3

Notenskala

Zehntelnoten

Turnus

Jedes Sommersemester

Dauer

1 Semester

Sprache

Deutsch

Level

3

Version

1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106057	Fertigungsmesstechnik	3 LP	Heizmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen über Grundlagen, Methoden und Verfahren für das Messen und Prüfen in der industriellen Fertigung.
- Studierende können unterschiedliche Messprinzipien, -verfahren und -geräte hinsichtlich ihrer Voraussetzungen, Eigenschaften, Anwendungsbereiche und Ergebnisse beurteilen.

Studierende sind in der Lage, fertigungsmesstechnische Aufgaben zu analysieren, die daraus folgenden Anforderungen an eine geeignete messtechnische Umsetzung abzuleiten, passende messtechnische Umsetzungen zu finden und die daraus folgenden Eigenschaften des Messergebnisses zu aufzuzeigen..

Inhalt

Die Fertigungsmesstechnik spielt eine wesentliche Rolle bei der Sicherstellung einer effizienten industriellen Fertigung. Sie stellt gewissenmaßen die Sinnesorgane für die Qualitätssicherung und die Automatisierungstechnik dar und umfasst alle mit dem Messen und Prüfen verbundenen Tätigkeiten.

Aufbauend auf den methodischen Grundlagen, die Thema der Pflichtvorlesung „Messtechnik“ sind, vermittelt die Vorlesung Verfahren und Umsetzungen für das Messen und Prüfen in der industriellen Praxis. Dabei liegt der Schwerpunkt auf geometrischen Eigenschaften; die meisten vorgestellten Konzepte lassen sich darüber hinaus auf andere Eigenschaften übertragen. Sensorsysteme für die Messung geometrischer Eigenschaften werden vorgestellt und mit ihren charakteristischen Eigenschaften diskutiert.

Die Inhalte umfassen im Einzelnen:

- Grundlagen der FMT
 - Grundbegriffe, Definitionen
 - Maßverkörperungen
 - Messunsicherheiten
- Messtechnik im Betrieb und im Messraum
 - Koordinatenmesstechnik
 - Form- und Lagemesstechnik
 - Oberflächen- und Konturmesstechnik
 - Komparatoren
 - Mikro- und Nanomesstechnik
 - Messräume
- Fertigungsorientierte Messtechnik
 - Messmittel und Lehren
 - Messvorrichtungen
 - Messen in der Maschine
 - Sichtprüfung
 - Statistische Prozessregelung (SPC)
- Optische/berührungslose Messverfahren
 - Integrierbare optische Sensoren
 - Eigenständige optische Messsysteme
 - Optische 2,5D-Koordinatenmesstechnik
 - Optische 3D-Koordinatenmesstechnik
 - Computertomographie
 - Systemintegration und Standardisierung
- Prüfmittelmanagement
 - Bedeutung und Zusammenhänge
 - Beherrschte Prüfprozesse
- Prüfplanung

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 90h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen: 23h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 44h

Empfehlungen

Kenntnisse der Stochastik und von Grundlagen der Messtechnik sind hilfreich.

M

11.21 Modul: Festkörperelektronik und Bauelemente [M-ETIT-106345]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Prof. Dr. Ulrich Lemmer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Mathematisch-physikalische Grundlagen](#)

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
2

Version
1

Pflichtbestandteile

T-ETIT-112863	Festkörperelektronik und Bauelemente	8 LP	Krewer, Lemmer
---------------	--	------	----------------

Voraussetzungen

keine

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

M

11.22 Modul: Forschungspraktikum [M-ETIT-106459]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: **Industrie- oder Forschungspraktikum**

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
15	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113066	Forschungspraktikum	15 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Umfang ca. 15 Seiten).

Die Bestätigung der Teilnahme und des erfolgreichen Abschlusses des Forschungspraktikums erfolgt durch die betreuende Hochschullehrerin bzw. den betreuenden Hochschullehrer.

Die formale Anerkennung erfolgt durch das ETIT-Praktikantenamt.

Voraussetzungen

Industriepraktikum darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul **M-ETIT-106458 - Industriepraktikum** darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, eine interdisziplinäre Projektarbeit auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage, die im Studium bereits erworbenen Kenntnisse unter Anleitung auf eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung anzuwenden.

Sie können die Bearbeitung einer Problemstellung unter Anleitung planen, strukturieren, vorbereiten, durchführen und schriftlich wie mündlich dokumentieren.

Dabei wählen sie adäquate Methoden für eine lösungsorientierte Bearbeitung der Fragestellung aus. Die Studierenden sind in der Lage, selbstorganisiert und strukturiert zu arbeiten. Sie verfügen über Kompetenzen in den Bereichen Projektmanagement, Teamarbeit und Präsentation.

Inhalt

Im Rahmen des Forschungspraktikums soll eine Aufgabenstellung bearbeitet werden, die mehrere Teilgebiete der Elektrotechnik und Informationstechnik umfasst.

Diese kann theoretischer und/oder experimenteller Natur sein. Im Vordergrund stehen die Erarbeitung von Ergebnissen unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden, das Projektmanagement und die Präsentation der Ergebnisse.

Die Projektarbeit kann auch in Studierendenteams bearbeitet werden. In diesem Fall bearbeiten die einzelnen Studierenden jeweils einen Aspekt einer übergeordneten Team-Fragestellung z.B. im Rahmen eines Verbundprojektes.

Die Studierenden können Vorschläge für die Themenstellung einbringen. Es ist möglich, die Projektarbeit im Rahmen einer Kooperation mit einem KIT-Institut (Universitäts- oder Großforschungsbereich) oder einer externen Forschungseinrichtung bzw. einer Institution aus dem berufspraktischen Umfeld anzufertigen.

Projekte im Rahmen eines Forschungspraktikums können von allen Instituten der KIT-Fakultät Elektrotechnik- und Informationstechnik im Universitäts- und Großforschungsbereich vergeben werden. Auch andere KIT-Institute sowie externe Forschungseinrichtungen können Themen anbieten, sofern das Projekt die Möglichkeit bietet, eine interdisziplinäre Aufgabenstellung auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

In Absprache mit dem betreuenden Institut kann das Forschungspraktikum mit einem Vortrag abgeschlossen werden.

Näheres regeln die Praktikantenrichtlinien für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul gilt mit erfolgreicher Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung als bestanden.

Arbeitsaufwand

Das Forschungspraktikum hat eine Dauer von mindestens 12 Wochen bei einem Umfang von mindestens 450 Stunden (entsprechend 15 LP).

Empfehlungen

Ein wesentlicher Teil der Bachelor-Pflichtmodule sollte erfolgreich abgeschlossen sein.

M

11.23 Modul: Gebäudeautomatisierung [M-ETIT-106038]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112222	Gebäudeautomatisierung	3 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden gewinnen ein grundlegendes Verständnis aktueller Herausforderungen der Digitalisierung von Gebäuden.
- Die Studierenden kennen die Cluster Smart Home, Gebäudeautomation, Gebäude-Bussysteme und Smart Living.
- Die Studierenden können Probleme im Bereich der Gebäudeautomatisierung analysieren, strukturieren und formal beschreiben.
- Die Studierenden können Gebäude hinsichtlich deren Automationspotenzial hin analysieren.
- Die Studierenden kennen die klassische Elektro-Installation und Basis-Automatisierung von Gebäuden und können deren Grenzen abschätzen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Herausforderungen modernen Wohnens und Lebens
- Die Studierenden sind fähig, die Aspekte des Internet of Things (IoT) mit starkem Kontext zu den Bereichen der Gebäudeautomation zu beurteilen und sinnvoll einzusetzen.
- Die Studierenden können auszugsweise Gebäudebussysteme und Gebäudekleinsteuerungen konfigurieren.
- Die Studierenden können proprietäre GA-Lösungen mit open source Entwicklungen kombinieren.
- Die Studierenden verstehen die Relevanz moderner plattformbasierter Systeme und von Smart Home für die Lösung aktueller Herausforderungen im Bereich der Energieerzeugung, -speicherung und -verteilung in Gebäuden.
- Die Studierenden verstehen die unterschiedlichen GA-Domänen im Gebäude und können deren Zusammenwirken abschätzen.
- Die Studierenden haben klare Entscheidungsgrundlagen für die Auswahl und Integration von Systemen der GA.

Inhalt

- Das Modul vermittelt einen Überblick der historischen Entwicklung der Gebäudeautomatisierung.
- Das Modul vermittelt Wissen über den KNX-Installationsbus als Standard.
- Das Modul vermittelt die Grundlagen der klassischen Elektroinstallation und deren Eigenschaften.
- Im Modul werden Kleinststeuerungen und für die Gebäude entwickelte Speicherprogrammierbare Steuerungssysteme besprochen.
- Im Modul werden die Aspekte von Smart Home im Sinne einer intelligenten vernetzten und plattformgestützten Automation diskutiert.
- Das Modul vermittelt Wissen über das Thema Energy Harvesting und dessen Einsatz in Sensorik und Installation.
- Das Modul behandelt gängige Kommunikationsprotokolle sowohl im Bereich der kabelgebundenen als auch funkbasierten Cluster.
- Das Modul behandelt das Thema Energieerzeugung, -Speicherung und -Verteilung im Rahmen von Prosumer-Modellen.
- Das Modul behandelt die Themen des Ambient Assisted Livings in Gebäuden

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: $15 \cdot 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: $15 \cdot 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Summe: 90 LP = 3 LP

Empfehlungen

Spaß an Automatisierungstechnik, Neugier und Interessen an Gebäuden und deren technischer Infrastruktur, Steuerungen sowie Nachhaltigkeit und Wohnungsbau. Interesse an Digitalisierung im Allgemeinen sowie dem Internet of Things im Speziellen.

M

11.24 Modul: Grundlagen der Datenübertragung [M-ETIT-106338]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Informationstechnik

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
2

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112851	Grundlagen der Datenübertragung	6 LP	Schmalen, Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende Probleme in den Bereichen Hochfrequenztechnik und Nachrichtentechnik beschreiben und analysieren. Durch Anwendung der erlernten Methoden können Studierende die Vorgänge in modernen Datenübertragungssystemen erfassen, beurteilen und verwendete Algorithmen und Techniken bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen. Dazu gehören insbesondere auch die Zusammenhänge zwischen den physikalischen Signalen im analogen Teil des Systems und den resultierenden Eigenschaften der digitalen Datenübertragung.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte moderner Datenübertragungssysteme vermitteln. Es werden hauptsächlich die Themen

- Konzept der Kanalkapazität
- Leitungstheorie, Reflexionsfaktor und Leistungsübertragung
- Komponenten (Modulator/Detektor, Mischer, Verstärker, Antennen) und Systeme
- Signalbeschreibung im Bandpassbereich und im äquivalenten Tiefpassbereich
- Modulation, Demodulation und Detektion
- Berechnung von Fehlerwahrscheinlichkeiten
- Höherwertige Modulationsverfahren
- Grundlagen der Nachrichtencodierung

behandelt. Das Modul vermittelt damit einen Überblick über unterschiedliche Datenübertragungssysteme und deren Funktionsweise von den physikalischen Signalen bis hin zur Performanz (z.B. Fehlerrate) der Übertragung

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 30 h Arbeitsaufwand (für Studierende). Hierbei ist von durchschnittlichen Studierenden auszugehen, die eine durchschnittliche Leistung erreichen. Unter den Arbeitsaufwand fallen (z.B. 4 SWS):

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 15*4 h = 60 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 25*4 h = 100 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen

Kenntnisse zu Physik, höherer Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie, Grundlagen elektromagnetischer Wellen, Schaltungstechnik, sowie Signale und Systeme sind hilfreich.

M

11.25 Modul: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz [M-INFO-106014]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Pascal Friederich
Prof. Dr. Gerhard Neumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-112194	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	5 LP	Friederich, Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der klassischen künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens.
- Die Studierenden verstehen die Algorithmen und Methoden der klassischen KI, und können diese sowohl abstrakt beschreiben als auch praktisch implementieren und anwenden.
- Die Studierenden verstehen die Methoden des maschinellen Lernens und dessen mathematische Grundlagen. Sie kennen Verfahren aus den Bereichen des überwachten und unüberwachten Lernens sowie des bestärkenden Lernens, und können diese praktisch einsetzen.
- Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Anwendungen von Methoden des maschinellen Lernens in den Bereichen Computer Vision, Natural Language Processing und Robotik.
- Die Studierenden können dieses Wissen auf neue Anwendungen übertragen, sowie verschiedene Methoden analysieren und vergleichen.

Inhalt

Dieses Modul behandelt die theoretischen und praktischen Aspekte der künstlichen Intelligenz, incl. Methoden der klassischen KI (Problem Solving & Reasoning), Methoden des maschinellen Lernens (überwacht und unüberwacht), sowie deren Anwendung in den Bereichen computer vision, natural language processing, sowie der Robotik.

Überblick**Einführung**

- Historischer Überblick und Entwicklungen der KI und des maschinellen Lernens, Erfolge, Komplexität, Einteilung von KI-Methoden und Systemen
- Lineare Algebra, Grundlagen, Lineare Regression

Teil 1: Problem Solving & Reasoning

- Problem Solving, Search, Knowledge, Reasoning & Planning
- Symbolische und logikbasierte KI
- Graphische Modelle, Kalman/Bayes Filter, Hidden Markov Models (HMMs), Viterbi
- Markov Decision Processes (MDPs)

Teil 2: Machine Learning - Grundlagen

- Klassifikation, Maximum Likelihood, Logistische Regression
- Deep Learning, MLPs, Back-Propagation
- Over/Underfitting, Model Selection, Ensembles
- Unsupervised Learning, Dimensionalitätsreduktion, PCA, (V)AE, k-means clustering
- Density Estimation, Gaussian Mixture models (GMMs), Expectation Maximization (EM)

Teil 3: Machine Learning - Vertiefung und Anwendung

- Computer Vision, Convolutions, CNNs
- Natural Language Processing, RNNs, Encoder/Decoder
- Robotik, Reinforcement Learning

Arbeitsaufwand

2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung

8 Stunden Arbeitsaufwand pro Woche, plus 30 Stunden Klausurvorbereitung: 150 Stunden

Empfehlungen

LA II

M

11.26 Modul: Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme [M-ETIT-106669]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Peter Rost
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113419	Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	6 LP	Rost

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, den Aufbau und die Funktionsweise von Simulationen zu verstehen. Sie lernen die grundlegenden Methoden, um Modelle zu entwerfen und basierend darauf, Simulationen zu entwickeln. Besonderes Augenmerk liegt auf der Entwicklung von Modellen, der Wahl von Annahmen und Abstraktionen sowie der Analyse von Ergebnissen.

Inhalt

Gegenstand der Vorlesung:

1. Grundlegende Kenntnisse der Wahrscheinlichkeitstheorie, Statistik sowie der algorithmischen „Erzeugung“ von Zufallsvariablen
2. Einführung in die wesentlichen Bausteine einer Simulation, ihre Verbindung zur „echten Welt“ und welche Daten für eine Simulation betrachtet werden.
3. Einführung in den Modellierungsprozess, d.h. die Übertragung der für die Problemstellung interessanten Daten und Prozesse in ein Modell, welches als Grundlage für die Durchführung der Simulation dient.
4. Methoden: Einführung in Modellierung von „Zeit“, von diskreten Eventsimulationen (DES) sowie kontinuierlichen Simulationen (CTS). DES sind weit verbreitet bei der Simulation von Prozessen, die als zeitdiskrete Abfolge von Aktivitäten dargestellt werden können (z.B. Kommunikationssysteme) während CTS v.a. bei der Analyse von zeitkontinuierlichen Prozessen genutzt wird, die z.B. mit Hilfe von Differentialgleichungen formuliert werden können (z.B. in elektrischen Netzen).
5. Durchführung von Simulationen einschl. Implementierung, Parallelisierung, Auswertung von Ergebnissen.
6. Visualisierung von Daten und Ergebnissen sowie Validierung von Ergebnissen.
7. Abschließend werden spezifische Beispiele besprochen, um den Aufbau von Simulationen zu verdeutlichen, z.B. aus dem Bereich der Computernetzwerke und Logistik.

Im Laufe der Vorlesung werden unterschiedliche Simulationssysteme wie Matlab, Modelica und Omnet vorgestellt sowie unterschiedliche Programmiersprachen vorgestellt (z.B. Python).

Die Vorlesung soll neben den grundlegenden theoretischen Kenntnissen auch detaillierte praktische Beispiele bieten, um selbständig eigene Simulationsprojekte zu bearbeiten.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $22 * 2 \text{ h} = 44 \text{ h}$
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $22 * 3 \text{ h} = 66 \text{ h}$
3. Präsenzzeit Übung: $8 * 2 \text{ h} = 16 \text{ h}$
4. Vor-/Nachbereitung Übung: $8 * 3 \text{ h} = 24 \text{ h}$
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 180 h = 6 LP

Empfehlungen

Kenntnis der grundlegenden Ingenieurmathematik.

M

11.27 Modul: Höhere Mathematik I [M-MATH-101731]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: [Mathematisch-physikalische Grundlagen](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
11	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-103353	Höhere Mathematik I - Klausur	11 LP	Anapolitanos, Hundertmark, Kunstmann

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich. Die Prüfung besteht aus einer 120-minütigen Klausur (verbindlich hinsichtlich der Prüfungsform ist der aktuelle Studienplan und die Bekanntgabe des Prüfungsamts).

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen mathematischen Argumentierens (Beweisformen, Aussagenlogik, Mengen, Abbildungen, vollständige Induktion). Sie kennen die wichtigsten Elemente der eindimensionalen Analysis und der korrekte Umgang mit Folgen, Reihen, Grenzwerten, Funktionen, Potenzreihen und Integralen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit und Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Sie können mit reellen und komplexen Zahlen rechnen, kennen grundlegende elementare Funktionen und können Ihre Eigenschaften reproduzieren.

Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Vektorraumtheorie. Der Umgang mit Vektoren, linearen Abbildungen und Matrizen gelingt ihnen problemlos. Die Studierenden sind vertraut mit den Standardlösungsmethoden für lineare Gleichungssysteme und können diese anwenden.

Inhalt

Vorlesung

Logische Grundlagen, reelle Zahlen, Ungleichungen, Induktion, komplexe Zahlen, Folgen, Grenzwerte, Reihen, Konvergenzkriterien, exp-Reihe im Komplexen, sin, cos, Stetigkeit, Potenzreihen, Hyperbelfunktionen, Differentialrechnung einer Variablen, Kettenregel, Mittelwertsatz, Kriterien für Extremwertberechnung, Taylorentwicklung, bestimmtes / unbestimmtes Integral, partielle Integration, Substitutionsregel, Integrieren von Potenzreihen, uneigentliche Integrale, \mathbb{C}^n als Vektorraum, Basen, Dimension, Skalarprodukt, Orthonormalbasen, Lineare Abbildungen, Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Determinanten.

Übungen

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben gestellt, die teils in einer großen Saalübung, teils in kleinen Übungsgruppen (Tutorien) besprochen werden.

Zusammensetzung der Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: $(6+2) \text{ SWS} \cdot 15 \text{ h/SWS} = 120 \text{ h}$
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 170 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

Summe: 330 h

Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Übung und Tutorium

Literatur

Wird in der Vorlesung und auf der Vorlesungshomepage bekanntgegeben. Je nach Dozent wird ein Skript bzw. eine Kurzfassung der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

M

11.28 Modul: Höhere Mathematik II [M-MATH-101732]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: [Mathematisch-physikalische Grundlagen](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-103354	Höhere Mathematik II - Klausur	8 LP	Anapolitanos, Hundertmark, Kunstmann

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich: 120-minütige Klausur

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen Skalarprodukte und verstehen die Bedeutung der Orthogonalität von Vektoren. Sie können linear unabhängige Vektoren orthogonalisieren und Eigenvektoren und Eigenwerte von Matrizen berechnen, sowie gewisse Klassen von Matrizen diagonalisieren. Die Studierenden beherrschen die Differentialrechnung für vektorwertige Funktionen mehrerer Veränderlicher und Techniken der Vektoranalysis wie die Berechnung von Extremwerten unter Nebenbedingungen, die Definition und Anwendung von Differentialoperatoren, die Berechnung von Gebiets-, Kurven- und Oberflächenintegralen sowie zentrale Integralsätze.

Inhalt

Vorlesung:

Kreuzprodukt, Eigenwertprobleme, Diagonalisierung von Matrizen, Orthonormalbasen, Differentialgleichungen, Raumkurven, Differentiation, partielle Ableitungen, Taylorsatz, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen, inverse und implizite Funktionen, Integrale, Kurvenintegrale, Integralsätze im \mathbb{R}^2 , Potentialfelder, Volumen-, Oberflächenintegrale, Variablensubstitution, Polarkoordinaten, Zylinderkoordinaten, Kugelkoordinaten, Stokesscher und Gaußscher Integralsatz im \mathbb{R}^3 .

Übung:

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben gestellt, die teils in einer großen Saalübung, teils in kleinen Übungsgruppen (Tutorien) besprochen werden.

Zusammensetzung der Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: $(4+2) \text{ SWS} \cdot 15 \text{ h/SWS} = 90 \text{ h}$
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 110 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40h

Summe: 240 h

Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Übung und Tutorium

Literatur

Wird in der Vorlesung und auf der Vorlesungshomepage bekanntgegeben. Je nach Dozent wird ein Skript bzw. eine Kurzfassung der Vorlesung zur Verfügung gestellt

M

11.29 Modul: Höhere Mathematik III [M-MATH-101738]

Verantwortung: Prof. Dr. Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Bestandteil von: [Mathematisch-physikalische Grundlagen](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1	1

Pflichtbestandteile			
T-MATH-103357	Höhere Mathematik III - Klausur	4 LP	Anapolitanos, Hundertmark, Kunstmann

Erfolgskontrolle(n)

Schriftlich, 90-minütige Klausur

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden beherrschen den theoretischen und praktischen Umgang mit Anfangswertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen, und können elementare gewöhnliche Differentialgleichungen explizit selbständig lösen. Sie können klassische Lösungsmethoden für lineare Differentialgleichungen anwenden. Sie haben grundlegende Kenntnisse über typische lineare partielle Differentialgleichungen und können insbesondere Lösungen mit Hilfe eines Separationsansatzes berechnen.

Inhalt

Vorlesung

Gewöhnliche Differentialgleichungen: Elementare Methoden, Bernoulli- und Riccati- Differentialgleichung, exakte Differentialgleichungen, Potenzreihenansätze, Systeme von Differentialgleichungen, Differentialgleichungen höherer Ordnung, Existenz- und Eindeigkeitssätze, lineare Differentialgleichungssysteme. Partielle Differentialgleichungen: Transportgleichung und Charakteristiken, Potentialgleichung, Diffusionsgleichung, Wellengleichung.

Übungen

Begleitend zur Vorlesung werden Übungsaufgaben gestellt, die teils in einer großen Saalübung, teils in kleinen Übungsgruppen (Tutorien) besprochen werden.

Zusammensetzung der Modulnote

Notenbildung ergibt sich aus der schriftlichen Prüfung

Arbeitsaufwand

Jeder Leistungspunkt (Credit Point) entspricht ca. 30h Arbeitsaufwand (des Studierenden). Hierbei ist vom durchschnittlichen Studierenden auszugehen, der eine durchschnittliche Leistung erreicht. Unter den Arbeitsaufwand fallen (für eine Vorlesung)

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: (2+1) SWS*15 h/SWS = 45 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 55 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 h

Summe: 120 h

Lehr- und Lernformen

Vorlesung, Übung und Tutorium

Literatur

Wird in der Vorlesung und auf der Vorlesungshomepage bekanntgegeben. Je nach Dozent wird ein Skript bzw. eine Kurzfassung der Vorlesung zur Verfügung gestellt.

M

11.30 Modul: Hybride und elektrische Fahrzeuge [M-ETIT-100514]

Verantwortung:	Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100784	Hybride und elektrische Fahrzeuge	4 LP	Doppelbauer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die technische Funktion aller Antriebskomponenten von hybriden und elektrischen Fahrzeugen sowie deren Zusammenspiel im Antriebsstrang zu verstehen. Sie verfügen über Detailwissen der Antriebskomponenten, insbesondere Batterien und Brennstoffzellen, leistungselektronische Schaltungen und elektrische Maschinen inkl. der zugehörigen Getriebe. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Antriebstopologien und ihre spezifischen Vor- und Nachteile. Die Studierenden können die technischen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen alternativer Antriebstechnologien für Kraftfahrzeuge beurteilen und bewerten.

Inhalt

Ausgehend von den Mobilitätsbedürfnissen der modernen Industriegesellschaft und den politischen Rahmenbedingungen zum Klimaschutz werden die unterschiedlichen Antriebs- und Ladekonzepte von batterieelektrischen- und hybridelektrischen Fahrzeugen vorgestellt und bewertet. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Komponenten des elektrischen Antriebsstranges, insbesondere Batterie, Ladeschaltung, DC/DC-Wandler, Wechselrichter, elektrische Maschine und Getriebe. Gliederung:

- Hybride Fahrzeugantriebe
- Elektrische Fahrzeugantriebe
- Fahrwiderstände und Energieverbrauch
- Betriebsstrategie
- Energiespeicher
- Grundlagen elektrischer Maschinen
- Asynchronmaschinen
- Synchronmaschinen
- Sondermaschinen
- Leistungselektronik
- Laden
- Umwelt
- Fahrzeugbeispiele

Anforderungen und Spezifikationen

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

14x V und 7x U à 1,5 h = 31,5 h

14x Nachbereitung V à 1 h = 14 h

6x Vorbereitung zu U à 2 h = 12 h

Prüfungsvorbereitung: = 50 h

Prüfungszeit = 2 h

Insgesamt = 109,5 h

(entspricht 4 Leistungspunkten)

Empfehlungen

Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

M

11.31 Modul: Industriepraktikum [M-ETIT-106458]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: **Industrie- oder Forschungspraktikum**

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
15	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113065	Industriepraktikum	15 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Umfang ca. 15 Seiten).

Die Bestätigung der Teilnahme und des erfolgreichen Abschlusses des Industriepraktikums erfolgt durch den Betrieb, in dem das Praktikum absolviert wurde.

Die formale Anerkennung erfolgt durch das ETIT-Praktikantenamt.

Voraussetzungen

Forschungspraktikum darf nicht begonnen sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul **M-ETIT-106459 - Forschungspraktikum** darf nicht begonnen worden sein.

Qualifikationsziele

Das Industriepraktikum soll den Studierenden berufspraktische Tätigkeiten und Kompetenzen auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik vermitteln und bei der Berufsorientierung bzw. Spezialisierung im konsekutiven Masterstudium unterstützen.

Das Industriepraktikum hat das Ziel, den Studierenden durch die Mitarbeit an konkreten technischen Aufgaben an die besondere Tätigkeit einer Ingenieurin bzw. eines Ingenieurs heranzuführen. Die Studierenden sollen sich dabei fachrichtungsbezogene Kenntnisse aus der Praxis aneignen und weitere Eindrücke über ihre spätere berufliche Umwelt sowie ihre Stellung und Verantwortung innerhalb des Betriebes sammeln. Darüber hinaus soll das Industriepraktikum einen Einblick in die betriebliche Organisation und Führungsstruktur geben.

Inhalt

Im Rahmen des Industriepraktikums soll eine Aufgabenstellung bearbeitet werden, die mehrere Teilgebiete der Elektrotechnik und Informationstechnik umfasst.

Mögliche Tätigkeitsfelder:

- Software-Entwicklung und Engineering, z.B. auf den Gebieten KI und maschinellem Lernen
- Berechnung, Simulation, Konstruktion und Fertigung von einzelnen Bauelementen, Bauteilen, Baugruppen, Apparaten, Geräten und Maschinen der gesamten Elektro- und Informationstechnik
- Projektierung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung von ganzen Anlagen der Elektro- und Informationstechnik
- Tätigkeiten in industriellen Forschungs- und Entwicklungslaboratorien, Versuchs- und Prüffeldern, sowie Rechenzentren

Näheres regeln die Praktikantenrichtlinien für den Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul gilt mit erfolgreicher Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung als bestanden.

Arbeitsaufwand

Das Industriepraktikum hat eine Dauer von mindestens 12 Wochen bei einem Umfang von mindestens 450 Stunden (entsprechend 15 LP).

Empfehlungen

Ein wesentlicher Teil der Bachelor-Pflichtmodule sollte erfolgreich abgeschlossen sein.

M

11.32 Modul: Informations- und Automatisierungstechnik [M-ETIT-106336]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [Informationstechnik](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
7	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112878	Informations- und Automatisierungstechnik	5 LP	Barth
T-ETIT-112879	Informations- und Automatisierungstechnik - Praktikum	2 LP	Sax

Erfolgskontrolle(n)

1. Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.
2. Einer Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung bestehend aus Projektdokumentationen und der Kontrolle des Quellcodes im Rahmen der Lehrveranstaltung Praktikum

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen Aufbau und Funktionsweise informationstechnischer und automatisierungstechnischer Systeme, deren Architekturen sowie deren Verwendung kennen.

Die Studierenden:

- können verschiedene Programmiersprachen und -paradigmen nennen und deren Unterschiede gegenüberstellen.
- kennen die zur Erstellung eines ausführbaren Programms notwendigen Komponenten und deren Interaktion.
- kennen generelle Rechnerarchitekturen, deren Vor- und Nachteile sowie Möglichkeiten zur Performanz-Steigerung.
- kennen verschiedene Möglichkeiten, Daten strukturiert abzuspeichern und zu organisieren, und können diese bewerten.
- sind in der Lage, die Phasen und Prozesse des Projektmanagements zu erläutern und können kleinere Projekte planen.
- können moderne Methoden und Plattformen zur Versionsverwaltung anwenden sowie die Vor- und Nachteile beschreiben.
- gewinnen ein grundlegendes Verständnis aktueller Herausforderungen des Engineerings von (verteilten) Automatisierungssystemen.
- können die Sprachmittel der Automatisierungstechnik verstehen, anwenden und weiterentwickeln.
- sind in der Lage, die Architektur eines Automatisierungssystem hinsichtlich Kommunikation, Level und Datenflüssen zu entwickeln.
- kennen grundlegende Informationsmodelle der Automatisierungstechnik.

Durch die Teilnahme am Praktikum Informationstechnik können die Studierenden komplexe programmiertechnische Probleme in einfache und übersichtliche Module zerlegen und dazu passende Algorithmen und Datenstrukturen entwickeln, sowie diese mit Hilfe einer Programmiersprache in ein ausführbares Programm umsetzen.

Inhalt

Vorlesung

- Programmiersprachen, Programmerstellung und Programmstrukturen inkl. Objektorientierung
- Rechnerarchitekturen
- Datenstrukturen
- Projektmanagement
- Versionsverwaltung
- Theoretische und praktische Aspekte der industriellen Automatisierungstechnik.
- IEC61131-3 Sprachen und Programmstruktureinheiten
- Objektorientierte Aspekte der Steuerungstechnik
- Live-Demos zur Steuerungsprogrammkonzeption
- Deterministische Systeme für die Steuerungstechnik
- Kommunikationsarchitekturen und -modelle
- AT-Architekturen inkl. Modularisierung

Übung

Begleitend zur Vorlesung werden in der Übung:

- die Grundlagen der Programmiersprache C++ vermittelt. Hierzu werden Übungsaufgaben mit Bezug zum Vorlesungsstoff gestellt, sowie die Lösungen dazu detailliert erläutert. Schwerpunkte sind dabei der Aufbau und die Analyse von Programmen sowie deren Erstellung.
- die Grundlagen der IEC-61131-3-Steuerungsimplementierung vermittelt. Hierzu werden praxisnahe Aufgaben gestellt und deren Lösungen gemeinsam besprochen. Schwerpunkte sind dabei der Aufbau von Steuerungsprogrammen sowie deren Implementierung und Validierung in realen Systemen.

Praktikum Informationstechnik (6 Termine):

- Bei der Umsetzung in einen strukturierten und lauffähigen Quellcode, unter Einhaltung von vorgegebenen Qualitätskriterien, wird das Schreiben komplexer C/C++-Codeabschnitte und der Umgang mit einer integrierten Entwicklungsumgebung trainiert. Die Implementierung erfolgt auf einem Microcontrollerboard, welches bereits aus anderen Lehrveranstaltungen bekannt ist.
Die Bearbeitung des Projektes erfolgt in kleinen Teams, die das Gesamtprojekt in individuelle Aufgaben zerlegen und selbstständig bearbeiten. Hierbei werden Inhalte aus Vorlesung und Übung wieder aufgegriffen und auf konkrete Problemstellungen angewendet. Am Ende des Praktikums soll jedes Projektteam den erfolgreichen Abschluss seiner Arbeit auf der „Magni Silver Plattform“ demonstrieren.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen**Achtung:**

Die diesem Modul zugeordneten Teilleistungen sind Bestandteil der Orientierungsprüfung folgender Studiengänge:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik (SPO 2023, §8)

Die Prüfung ist zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten. Eine Wiederholungsprüfung ist bis zum Ende des 3. Fachsemesters abzulegen.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 31 * 2 h = 62 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 45 h
3. Praktikum 6 Termine = 12 h
4. Vor-/Nachbereitung des Praktikums = 50 h
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: = 40 h

Summe: 209 h = 7 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (Besuch des MINT-Kurs C++).
- Die Inhalte des Moduls "Digitaltechnik" oder "Grundlagen der Digitaltechnik (und Systemmodellierung)" sind hilfreich.

M 11.33 Modul: Informationsverarbeitung [M-ETIT-106348]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
 Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
 Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
 Prof. Dr.-Ing. Sander Wahls

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Pflichtbestandteil\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Informationstechnik und Automatisierung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112869	Informationsverarbeitung	6 LP	Becker, Heizmann, Sax, Wahls

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden haben fundiertes Wissen über Methoden zur Parameterschätzung und über die Informationsgewinnung aus stochastischen Signalen.
- Die Studierenden kennen die Grundlagen moderner Rechner- und Beschleunigerarchitekturen. Sie sind mit den Methoden des Hardware/Software Codesigns vertraut. Die Grundlagen der Hardware-Synthese sowie maschinellen Lernens sind bekannt.
- Die Studierenden kennen wesentliche Ansätze und Methoden zum Entwurf zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter frequenzselektiver Filter.

Inhalt**Teil Prof. Heizmann:**

- Stochastische Prozesse und Signale
 - Stationäre und ergodische Prozesse
- Korrelationsfunktionen und Korrelationsmesstechnik
 - Auto- und Kreuzkorrelationsfunktionen
 - Für Energie- und Leistungssignale
 - Selbstähnlichkeit von Signalen
 - Anwendungen, z. B. Laufzeitmessung, Vergleich von Signalen
- Spektrale Darstellung stochastischer Signale
 - Auto- und Kreuzleistungsdichtespektrum
 - Weißes und farbiges Rauschen
 - Übertragung stochastischer Signale durch LTI-Systeme
- Systemidentifikation
 - Anwendung von Auto- und Kreuzleistungsdichtespektren
 - Anwendung von Periodogrammen
- Signaldetektion
 - Matched Filter
 - Whitening Filter
- Signalrekonstruktion
 - Wiener-Filter
 - Wiener-Filter für LTI-Systeme und additives Rauschen

Teil Prof. Becker:

- Grundlagen Rechnerarchitektur: an Bsp. (NeoRV32/Rocket?)
 - Allgemeine Rechnerorganisation
 - Instruction Set Architecture
 - Flynn'sche Taxonomie
 - Pipelining
 - Memory: SRAM, DRAM, (NVM)
 - Caches
 - Interconnect: AXI, Wishbone, TileLink, NoC
- Architekturen für Hardware-Beschleuniger
 - Integration als Tightly/Loosely Coupled (GPU)
 - Systolic Array, Vektorprozessor
- FPGA Aufbau und Funktion
- Hardware-Synthese
 - Y-Chart und Synthese
 - Scheduling Algorithmen (ASAP, ASAP-HC)
 - Technologiemapping mit Standardzellen
 - Place and Route
- HW/SW Codesign
 - Partitionierungsproblem
 - Profiling und Tracing zur Performanzanalyse
- Workshop Maschinelles Lernen
 - Frameworks zum Erstellen Neuronaler Netze
 - Definition und Training eines einfachen Netzwerks zur Klassifizierung

Teil Prof. Wahls:

- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter
 - Toleranzschemata
 - Filtertransformationen
 - Butterworth-Filter
 - Tschebyscheff-Filter
- Zeitdiskrete frequenzselektive Filter
 - Kausale FIR-Filter mittels Impulsinvarianz
 - Akausale FIR-Filter mittels DFT
 - IIR-Filter mittels zeitdiskreter Übertragungsfunktion
 - FIR-Filter mittels Transformation des Frequenzgangs

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Arbeitsaufwand**Heizmann: ca. 45h, davon**

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 10,5h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 15h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 19,5h

Becker: ca. 2*45h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 10,5h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 15h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 19,5h
4. Workshop Maschinelles Lernen: 45h

Wahls: ca. 45h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 10,5h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 15h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 19,5h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen

Kenntnisse zu Grundlagen aus „Signale und Systeme“, „Digitaltechnik“ und „Informationstechnik 2 und Automatisierungstechnik“ sind hilfreich.

Lehr- und Lernformen

Im Modul besteht aus einer Vorlesung, eine Übung und einem Workshop.

M

11.34 Modul: Introduction to Quantum Information Processing [M-ETIT-106264]

Verantwortung:	Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112715	Introduction to Quantum Information Processing	6 LP	Kempf

Erfolgskontrolle(n)

The examination takes place within the framework of an oral overall examination (30 minutes) on the selected events with which the minimum CR requirement is fulfilled in total.

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

The students will be able to analyze, structure and formally describe problems in the field of quantum information processing. In particular, they will be able to understand the difference between classical and quantum information processing and are able to analyze and implement quantum algorithms for solving given information problems. Moreover, the students are able to critically evaluate existing algorithms regarding complexity, suitability and quantum supremacy.

Inhalt

This module provides an introductory overview in the emerging field of quantum information processing (QIP). It particularly intends to discuss the mathematical and physical basics of QIP including the concepts of quantum bits, superposition, entanglement, decoherence, quantum noise, gate-based quantum computing (oracle-based and quantum fourier transform based), quantum parallelism, and quantum error correction. Using these concepts, the supremacy of several quantum algorithms as well as difference between classical and quantum algorithms will be discussed. This includes, for example, Deutsch's algorithm, Deutsch-Josza's algorithm, Simon's algorithm, Grover's algorithm, Shor's algorithm and many more.

The tutorial is closely related to the lecture and deals with special aspects concerning quantum information processing. Moreover, it deepens the knowledge by discussing examples.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the oral exam.

Arbeitsaufwand

A workload of approx. 184 h is required for the successful completion of the module. This is composed as follows:

1. Attendance time in lectures: $14 \cdot 1,5 \text{ h} = 21 \text{ h}$
2. Attendance time in tutorials: $14 \cdot 1,5 \text{ h} = 21 \text{ h}$
3. Preparation and follow-up of lectures: $14 \cdot 4 \text{ h} = 56 \text{ h}$
4. Preparation and follow-up of tutorials: $14 \cdot 4 \text{ h} = 56 \text{ h}$
5. Preparation for the oral exam: 30 h

Empfehlungen

Basic knowledge in the field of quantum mechanics as gained in the lecture "Optik und Festkörperelektronik" is helpful.

M

11.35 Modul: Kommunikationstechnologien [M-ETIT-106349]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Pflichtbestandteil) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Informationstechnik und Automatisierung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112870	Kommunikationstechnologien	6 LP	Randel, Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Probleme im Bereich der Kommunikationstechnologien beschreiben und analysieren. Basierend auf den gelernten Prinzipien und Grundlagen zu Systemkomponenten und physikalischer Signalverarbeitung, können Studierende die physikalische Funktionsweise moderner Kommunikationssysteme erfassen, beurteilen und bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen. Die Studierenden kennen die unterschiedlichen optischen und elektronischen Komponenten von Kommunikationssystemen und deren physikalische Funktionsweise. Die Studierenden können die Methoden der Hochfrequenztechnik anwenden. Sie sind in der Lage, dazu Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die grundlegenden theoretischen und praktischen Aspekte moderner Kommunikationstechnologien vermitteln. Es werden hauptsächlich die Themen behandelt:

- Ebene Wellen in dielektrischen Medien, Reflexion und Brechung, Polarisation
- Optischer Schichtwellenleiter, Stufenindexfaser, LP-Moden, Einmodenfaser, Multimodefaser, Dämpfung, Dispersion
- Passive Bauelemente (R,L,C) in der Hochfrequenztechnik
- Spezielle Leitungen: Coax, Hohlleiter usw.
- Leitungen als Bauteile, Smith-Diagramm
- Anpassung mit Smith-Diagramm
- Netzwerkanalyse / S-Parameter
- Antennen, Funkkanäle
- Funkkommunikationssysteme
- Absorption, spontane/stimulierte Emission, Laser, Fotodioden
- Optische Kommunikation mit Intensitätsmodulation und Direktempfang, direkt modulierte Laser, Mach-Zehnder Modulator
- Kohärente optische Kommunikation, I/Q Modulator, kohärenter Empfänger, Polarisationsmultiplex, Trägerrückgewinnung
- Taktrückgewinnung, Synchronisation, Clock-Data-Recovery, Sampling

Das Modul vermittelt damit einen Überblick über die physikalischen Eigenschaften aller wesentlichen Komponenten moderner Kommunikationssysteme inklusive deren Funktionsweise im System.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: $15 \cdot 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: $25 \cdot 4 \text{ h} = 100 \text{ h}$
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 20 h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse zu Physik, höherer Mathematik, Grundlagen Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Hochfrequenztechnik sind hilfreich.

M

11.36 Modul: Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen [M-ETIT-104823]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker Prof. Dr.-Ing. Eric Sax Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 2
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-109839	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	6 LP	Becker, Sax, Stork

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.

- Protokolle (Labordokumentation) und kontinuierliche Bewertung der Teamarbeit während der Präsenzzeit
- Vortrag in Form einer Präsentation

Abfrage nach Ende der Veranstaltung zu den Inhalten des Labors.

Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage aktuelle komplexe Probleme des modernen Elektro- und Informationstechnik-Ingenieurs zu analysieren und die Notwendigkeit für Verfahren des maschinellen Lernens zu beurteilen.
- Die Studierenden können verschiedene moderne Verfahren des maschinellen Lernens nennen und deren Funktionsweise erklären.
- Die Studierenden sind in der Lage diese hinsichtlich ihrer Anforderungen (u.a. Trainingszeit, Datenverfügbarkeit, Effizienz, Performance) auszuwählen und erfolgreich mit aktuellen Programmiersprachen und typischen Software-Frameworks umzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage passende Implementierungsalternativen (HW/SW-Codesign) im gesamten Prozess zu wählen und umzusetzen.
- Die Studierenden sind in der Lage für eine gegebene Problemstellung systematisch ein geeignetes praxistaugliches Konzept basierend auf Verfahren des maschinellen Lernens zu entwickeln oder gegebene Konzepte zu evaluieren, vergleichen und zu beurteilen.
- Die Studierenden beherrschen die Analyse und Lösung entsprechender Problemstellungen im Team.

Die Studierenden können ihre Konzepte und Ergebnisse evaluieren und dokumentieren.

Inhalt

In diesem Kurs wird der praktische Umgang mit gängigen Algorithmen und Methoden des maschinellen Lernens projektbezogen und praxisnah vermittelt. Die Studierenden lernen, gängige Algorithmen und Strukturen (z.B. Clusteringverfahren, Neuronale Netze, Deep Learning) selbständig zu implementieren. Das Labor bietet die Möglichkeit, die Anwendung des Maschinellen Lernens auf realitätsnahen Problemstellungen sowie die Limitierungen der Verfahren kennenzulernen. Anwendungsfelder können zum Beispiel autonomes Fahren oder intelligente Stromnetze sein. Im Mittelpunkt stehen die heute in Industrie und Wissenschaft gebräuchlichen Methoden, Prozesse und Werkzeuge, wie beispielsweise Tensorflow oder NVidia CUDA. Dabei wird nicht nur auf die Algorithmen, sondern auch auf den kompletten Prozess der Datenanalyse eingegangen. Darunter fallen die Problemstellungen des überwachten und unüberwachten Lernens sowie die Herausforderung der Vorverarbeitung und der Visualisierung der Daten. Für die systematische Entwicklung und Evaluierung dieser Problemstellungen werden aktuelle Frameworks ausgewählt und appliziert. Damit verbunden sind die problemspezifische Auswahl und der Einsatz geeigneter Plattformen und Hardware (zum Beispiel: CPU, GPU, FPGA).

Ein Teil der Versuche ist in Ablauf und Struktur vorgegeben. In einem freien Teil des Labors werden die Studierenden mit ihren bereits gewonnenen Erfahrungen kreativ und selbstständig den Lösungsraum einer realen Problemstellung explorieren.

Zusammensetzung der Modulnote

In die Modulnote gehen die Beurteilung der Protokolle, die kontinuierliche Bewertung der Teamarbeit, der Vortrag und die Abfrage zu den Inhalten des Labors ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Anmerkungen

Das Labor ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 30 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden (Fachsemester und fachspezifische Programmierkenntnisse) vergeben. Details werden in der ersten Veranstaltung und auf der Homepage der Veranstaltung bekanntgegeben.

Während sämtlicher Labortermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Die Anwesenheitspflicht ist sowohl zur Durchführung der Arbeiten im Team vor Ort notwendig, als auch zur praktischen Vermittlung von Techniken und Fähigkeiten, die im reinen Selbststudium nicht erlernt werden können.

Arbeitsaufwand

1. Teilnahme an den Laborterminen: 52h
13 Termine á 4h
2. Vor- und Nachbereitung, Anfertigung von Berichten: 84h
3. Vorbereitung des Vortrags: 16h
4. Vorbereitung und Teilnahme an der mündlichen Abfrage: 28h

Empfehlungen

Hilfreich für die Arbeiten im Labor sind Kenntnisse in den Grundlagen der Informationstechnik (z.B. M-ETIT-102098), Signal- und Systemtheorie (z.B. M-ETIT-102123) sowie Wahrscheinlichkeitstheorie (z.B. M-ETIT-102104). Dringend empfohlen werden Programmierkenntnisse (z.B. C++ oder Python).

M

11.37 Modul: Labor Schaltungsdesign [M-ETIT-100518]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100788	Labor Schaltungsdesign	6 LP	Becker, Sander

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung, sowie einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Das Praktikum vermittelt die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten für den Entwurf elektronischer Schaltungen, wie sie z.B. als Bindeglied zwischen Mikrokontrollern/FPGAs und Sensoren/Aktuatoren benötigt werden. Am Ende der Veranstaltung sind die Teilnehmer in der Lage, für ein vorgegebenes Problem benötigte Bauteile anhand relevanter Kriterien auszuwählen, zu elementaren Baugruppen zu verschalten und schließlich daraus ein funktionierendes Gesamtsystem zu bilden. Neben dem Schaltungsdesign werden grundlegende Methoden und Fertigkeiten für die Erstellung von Layouts vermittelt. Außerdem werden die Teilnehmer in die Lage versetzt die entworfenen Schaltungen real aufzubauen und zu testen.

Inhalt

Bei der Lehrveranstaltung handelt es sich um ein dreiwöchiges Blockpraktikum. Ziel des Praktikums ist die Entwicklung und der Aufbau der gesamten Elektronik zum Betrieb eines selbstbalancierenden einachsigen Beförderungsmittels.

Im ersten Teil des Praktikums werden im Stil einer interaktiven Vorlesung häufig benötigte Grundsaltungen besprochen. Dazu gehören u.a. Schaltungen zur Spannungsversorgung, Taktgenerierung, Aufbereitung von Sensorwerten sowie Leistungstreiber und die Ansteuerung von Displays. Neben der Vorstellung der einzelnen Schaltungen wird auch eine Übersicht über Bauteile gegeben, welche häufig im entsprechenden Bereich verwendet werden. Dabei wird Wert darauf gelegt, reale Bauelemente auf Basis ihrer Datenblätter zu betrachten. Zur Festigung des erworbenen Wissens werden immer wieder kleine praktische Übungen durchgeführt, in denen die Teilnehmer die besprochenen Schaltungen selbst ausprobieren können. Ziel dieses ersten Teils ist zum einen die Auffrischung des bereits in vorhergehenden Veranstaltungen erworbenen Wissens und zum anderen die Vermittlung des praktischen Umgangs mit immer wieder benötigten Basisschaltungen.

Nach der Vermittlung der Grundsaltungen folgt eine kurze Einführung in die Erstellung von Platinenlayouts. Dazu zählen neben der Einarbeitung in das im Praktikum verwendete Layoutprogramm vor allem Tipps zur Platzierung und Verdrahtung von Bauelementen auf der Platine. Dabei werden unter anderem Themen wie Minimierung von Rauschen und Übersprechen, Platzierung von Abblockkondensatoren und Masseverbindungen behandelt.

Im dritten und größten Teil des Praktikums erstellen die Teilnehmer in Teams schließlich nacheinander ein Konzept, einen Schaltplan und ein Layout eines Schaltungsteils zum Betrieb des Beförderungsmittels. Dabei werden lediglich die genauen Anforderungen an den Schaltungsteil und die Schnittstellen zu benachbarten Teilen vorgegeben. Alle weiteren Entwicklungsschritte sollen von den Studierenden, basierend auf dem in den ersten beiden Praktikumsteilen vermittelten Wissen, möglichst eigenverantwortlich durchgeführt werden.

Zusammensetzung der Modulnote

In die Modulnote gehen die Beurteilung der mündlichen Prüfung, den während des Praktikums gegebenen Präsentationen und Versuchen und der Mitarbeit während des Praktikums ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Präsenzzeit im Labor: 15 Tage á 8h = 120h
2. Vor-/Nachbereitung desselbigen: 15 Tage á 2h = 30h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 15h

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse von elektronischen Basisschaltungen (z.B. Lehrveranstaltungen LEN, Nr. 2305256, ES, Nr. 2312655 und EMS, Nr. 2306307)

M

11.38 Modul: Lineare Elektrische Netze [M-ETIT-106417]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. John Jelonnek
Prof. Dr. Sebastian Kempf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: **Elektrotechnik**

Leistungspunkte 8	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 1	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113001	Lineare Elektrische Netze	6 LP	Jelonnek, Kempf
T-ETIT-109317	Lineare Elektrische Netze - Workshop A	1 LP	Leibfried, Lemmer
T-ETIT-109811	Lineare Elektrische Netze - Workshop B	1 LP	Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des gesamten Moduls besteht aus drei unabhängigen Teilen:

1. In einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten werden die Inhalte der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze (6 LP) geprüft. Bei bestandener Prüfung können Studierende einen Notenbonus von bis zu 0,4 Notenpunkten erhalten, wenn zuvor semesterbegleitend zwei Projektaufgaben erfolgreich bearbeitet wurden. Die Bearbeitung der Projektaufgaben wird durch die Abgabe einer Dokumentation oder des Projektcodes innerhalb der Bearbeitungszeit nachgewiesen.
2. Schriftliche Ausarbeitung zur Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze - Workshop A, (1 LP)
3. Schriftliche Ausarbeitung zur Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze - Workshop B, (1 LP)

Für beide Workshops gilt: Die schriftlichen Ausarbeitungen wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Modul Lineare Elektrische Netze erwirbt der Studierende Kompetenzen bei der Analyse und dem Design von elektrischen Schaltungen mit linearen Bauelementen mit Gleichstrom und Wechselstrom. Hierbei ist er in der Lage, die Themen zu erinnern und zu verstehen, zudem die behandelten Methoden anzuwenden, um hiermit die elektrischen Schaltungen mit linearen Bauelementen zu analysieren und deren Relevanz, korrekte Funktion und Eigenschaften zu beurteilen.

Die Studierenden erlernen im Workshop die Koordination eines Projekts in kleinen Teams und die Darstellung der Ergebnisse in Form einer technischen Dokumentation. Weiterhin sind sie in der Lage, grundlegende einfache Problemstellungen aus der Elektrotechnik (z.B. Messtechnik, analoge Schaltungstechnik) zu erkennen sowie praxis- und entscheidungsrelevant Lösungsansätze zu erarbeiten.

Inhalt

In der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze werden die folgenden Themen behandelt:

- Methoden zur Analyse komplexer linearer elektrischer Schaltungen
- Definitionen von U, I, R, L, C, unabhängige Quellen, abhängige Quellen
- Kirchhoff'sche Gleichungen, Knotenpunkt-Potential-Methode, Maschenstrom-Methode
- Ersatz-Stromquelle, Ersatz-Spannungsquelle, Stern-Dreiecks-Transformation, Leistungsanpassung
- Operationsverstärker, invertierender Verstärker, Addierer, Spannungsfolger, nicht-invertierender Verstärker, Differenzverstärker
- Sinusförmige Ströme und Spannungen, Differentialgleichungen für L und C, komplexe Zahlen
- Beschreibung von RLC-Schaltungen mit komplexen Zahlen, Impedanz, komplexe Leistung, Leistungsanpassung
- Brückenschaltungen, Wheatstone-, Maxwell-Wien- und Wien-Brückenschaltungen
- Serien- und Parallel-Schwingkreise
- Vierpoltheorie, Z, Y und A-Matrix, Impedanztransformation, Ortskurven und Bodediagramm
- Transformator, Gegeninduktivität, Transformator-Gleichungen, Ersatzschaltbilder des Transformators
- Drehstrom, Leistungsübertragung und symmetrische Last

In Workshop A werden die Studierenden in die aktuelle Thematik rund um erneuerbare Energiequellen eingeführt. Hierfür wird eine Solarzelle verwendet und mit Anleitung unterschiedliche praxisnahe Szenarien realisiert, um die Eigenschaften von Photovoltaik und die Vorteile eines Energiespeichers kennenzulernen. Durch die Aufgabenstellung sind die optimale Ausnutzung regenerativer Energiequellen oder die Einflüsse auf Solarmodule durch Abschattung zu untersuchen. Darüber hinaus wird durch einen Langzeitversuch den Studierenden die grundlegenden Funktionen von MATLAB nähergebracht und die Möglichkeiten eines Datenloggers aufgezeigt.

In Workshop B sollen die Studierenden verschiedene Schaltungen mit Operationsverstärkern kennenlernen. Die Aufgabe erstreckt sich dabei von Literaturrecherche über Simulation und experimentellen Aufbau bis hin zur Vermessung der realen Schaltung und die Diskussion der Ergebnisse. Dafür kommen unter anderem einfache Grundschaltungen in Betracht, wie bspw. invertierender- u. nichtinvertierender Verstärker, Differenzverstärker oder RC- und RL-Glieder. Darüber hinaus werden aktive Filter mit Operationsverstärkern (Tiefpässe/Hochpässe höherer Ordnung, RLC-Glied) aufgebaut und Kennlinien wie der Amplituden- oder Phasengang ausgewertet.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote entspricht der Note der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze. Wie im Abschnitt „Erfolgskontrolle(n)“ beschrieben, setzt diese sich aus der Note der schriftlichen Prüfung Lineare Elektrische Netze und einem eventuell erhaltenen Notenbonus zusammen. Zusätzlich ist das Bestehen beider Workshops Voraussetzung für das Bestehen des Moduls.

Anmerkungen

Achtung:

Die diesem Modul zugeordneten Teilleistungen sind Bestandteil der Orientierungsprüfung folgender Studiengänge:

- Bachelor Elektrotechnik und Informationstechnik (SPO 2023, §8)
- Bachelor Mechatronik und Informationstechnik (SPO 2023, §8)
- Bachelor Medizintechnik (SPO 2022, §8)

Die Prüfung ist zum Ende des 2. Fachsemesters anzutreten. Eine Wiederholungsprüfung ist bis zum Ende des 3. Fachsemesters abzulegen.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand der LV Lineare Elektrische Netze fallen

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen 60 h
2. Vor-/Nachbereitung 90 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger 30 h

Der Zeitaufwand beträgt etwa 180 Stunden. Dies entspricht 6 LP.

Der Arbeitsaufwand eines Workshops setzt sich wie folgt zusammen:

1. Präsenzzeit in der Vorbereitungsveranstaltung inkl. Nachbereitung: 2h
2. Bearbeitung der Aufgabenstellung: 23h
3. Anfertigung der schriftlichen Ausarbeitung (Protokoll): 5h

Der Zeitaufwand pro Workshop beträgt etwa 30 Stunden. Dies entspricht jeweils 1 LP.

M

11.39 Modul: Medical Imaging Technology I [M-ETIT-106449]

Verantwortung:	Prof. Dr. Maria Francesca Spadea
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113048	Medical Imaging Technology I	3 LP	Spadea

Erfolgskontrolle(n)

The examination takes place in form of a written examination lasting 60 minutes.

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

For each imaging modality students will be able to:

- identify required energy source;
- analyze the interactions between the form of energy and biological tissue distinguishing desired signal from noise contribution;
- critically interpret the image content to derive knowledge
- evaluate image quality and implementing strategies to improve it.

Moreover, the students will be able to communicate in technical and clinical English language.

Inhalt

The module Medical Imaging Technology I provides knowledge on

- the basic knowledge of mathematical and physical principles of medical imaging formation, including X-ray based modalities, nuclear medicine imaging, magnetic resonance imaging and ultrasound
- the component of medical imaging devices.
- assessment of image quality in terms of signal-to-noise-ratio, presence of artifact, spatial, spectral and temporal resolution
- safety and protection for patients and workers.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the written exam.

Arbeitsaufwand

1. attendance in lectures and exercises: 2SWS = 30 h
2. preparation / follow-up: 15*2 h = 30 h
3. preparation of and attendance in examination: 30 h

A total of 90 h = 3 CR

Empfehlungen

Basic knowledge in the field of physics and signal processing is helpful.

M

11.40 Modul: Mensch-Maschine-Interaktion [M-INFO-100729]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101266	Mensch-Maschine-Interaktion	6 LP	Beigl
T-INFO-106257	Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion	0 LP	Beigl

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Nach Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden

- grundlegende Kenntnisse über das Gebiet Mensch-Maschine Interaktion wiedergeben
- grundlegende Techniken zur Analyse von Benutzerschnittstellen nennen und anwenden
- grundlegende Regeln und Techniken zur Gestaltung von Benutzerschnittstellen anwenden
- existierende Benutzerschnittstellen und deren Funktion analysieren und bewerten

Inhalt

Themenbereiche sind:

1. Informationsverarbeitung des Menschen (Modelle, physiologische und psychologische Grundlagen, menschliche Sinne, Handlungsprozesse),
2. Designgrundlagen und Designmethoden, Ein- und Ausgabeeinheiten für Computer, eingebettete Systeme und mobile Geräte,
3. Prinzipien, Richtlinien und Standards für den Entwurf von Benutzerschnittstellen
4. Technische Grundlagen und Beispiele für den Entwurf von Benutzungsschnittstellen (Textdialoge und Formulare, Menüsysteme, graphische Schnittstellen, Schnittstellen im WWW, Audio-Dialogsysteme, haptische Interaktion, Gesten),
5. Methoden zur Modellierung von Benutzungsschnittstellen (abstrakte Beschreibung der Interaktion, Einbettung in die Anforderungsanalyse und den Softwareentwurfsprozess),
6. Evaluierung von Systemen zur Mensch-Maschine-Interaktion (Werkzeuge, Bewertungsmethoden, Leistungsmessung, Checklisten).
7. Übung der oben genannten Grundlagen anhand praktischer Beispiele und Entwicklung eigenständiger, neuer und alternativer Benutzungsschnittstellen.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für diese Lerneinheit beträgt ca. 180 Stunden (6.0 Credits).

Präsenzzeit: Besuch der Vorlesung 15 x 90 min = 22 h 30 min

Präsenzzeit: Besuch der Übung 8x 90 min =12 h 00 min

Vor- / Nachbereitung der Vorlesung 15 x 150 min = 37 h 30 min

Vor- / Nachbereitung der Übung 8x 360min =48h 00min

Foliensatz/Skriptum 2x durchgehen 2 x 12 h =24 h 00 min

Prüfung vorbereiten = 36 h 00 min

SUMME = 180h 00 min

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

M

11.41 Modul: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [M-INFO-100824]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-INFO-101361	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	3 LP	Beyerer, van de Camp

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Ziel der Vorlesung ist es, den Studierenden fundiertes Wissen über die Phänomene, Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen an der Schnittstelle zwischen Mensch und informationsverarbeitender Maschine zu vermitteln. Dafür lernen sie die Sinnesorgane des Menschen mit deren Leistungsvermögen und Grenzen im Wahrnehmungsprozess sowie die Äußerungsmöglichkeiten von Menschen gegenüber Maschinen kennen. Weiter wird ihnen Kenntnis über qualitative und quantitative Modelle und charakteristische Systemgrößen für den Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch vermittelt sowie in die für dieses Gebiet wesentlichen Normen und Richtlinien eingeführt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, einen modellgestützten Systementwurf im Ansatz durchzuführen und verschiedene Entwürfe modellgestützt im Bezug auf die Leistung des Mensch-Maschine-Systems und die Beanspruchung des Menschen zu bewerten.

Inhalt

Inhalt der Vorlesung ist Basiswissen für die Mensch-Maschine-Wechselwirkung als Teilgebiet der Arbeitswissenschaft:

- Teilsysteme und Wirkungsbeziehungen in Mensch-Maschine-Systemen: Wahrnehmen und Handeln.
- Sinnesorgane des Menschen.
- Leistung, Belastung und Beanspruchung als Systemgrößen im Wirkungskreis Mensch-Maschine-Mensch.
- Quantitative Modelle des menschlichen Verhaltens.
- Das menschliche Gedächtnis und dessen Grenzen.
- Menschliche Fehler.
- Modellgestützter Entwurf von Mensch-Maschine-Systemen.
- Qualitative Gestaltungsregeln, Richtlinien und Normen für Mensch-Maschine-Systeme.

Arbeitsaufwand

Gesamt: ca. 60h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 23h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 12h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h

Empfehlungen

Siehe Teilleistung.

M

11.42 Modul: Mess- und Regelungstechnik [M-ETIT-106339]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Informationstechnik

Leistungspunkte
6

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Semester

Sprache
Deutsch

Level
2

Version
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112852	Mess- und Regelungstechnik	6 LP	Heizmann, Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Studierende haben fundiertes Wissen über die theoretischen Grundlagen der Messtechnik, darunter Skalierungen von Messgrößen, das SI-Einheitensystem, die Modellbildung für Messsysteme, die Beschreibung und Behandlung von systematischen und stochastischen Messabweichungen, die Gewinnung und Linearisierung von Messkennlinien und die Propagation von Messunsicherheiten.
- Studierende beherrschen die Vorgehensweise bei der grundlegenden Gestaltung von Messsystemen unter Berücksichtigung des o.g. Wissens.
- Studierende sind in der Lage, Aufgabenstellungen der Messtechnik zu analysieren, Lösungsmöglichkeiten für Messsysteme zu synthetisieren und die Eigenschaften der erzielten Lösung einzuschätzen
- Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen der Regelungs- und Steuerungstechnik, daher können die Studierenden grundsätzliche regelungstechnische Problemstellungen erkennen und bearbeiten. Sie kennen die dafür relevanten Fachbegriffe.
- Die Studierenden sind in der Lage, reale Prozesse formal zu beschreiben und Anforderungen an Regelungsstrukturen im Zeit- und Bildbereich für Festwert- und Folgeregelungen abzuleiten.
- Studierende sind in der Lage die Dynamik von Systemen mit Hilfe graphischer und algebraischer Methoden zu analysieren.
- Die Studierenden können Reglerentwurfsverfahren für einschleifige Eingrößensysteme benennen. Sie können perfekte Regelungen und Steuerungen entwerfen.
- Sie können Entwurfsschritte mit Hilfe des Nyquistkriteriums und der Wurzelortzurve durchführen.
- Studierende können Strukturen zur Störgrößenkompensation, von mehrschleifigen Regelkreisen und zwei Freiheitsgrade Strukturen benennen und Entwurfsschritte dafür ausführen.
- Studierende können im Bildbereich entworfene Regelungen und Steuerungen mit dem Fast Sampling Design digitalisieren.
- Studierende kennen Verfahren des Computergestützten Entwurfs und können Teilschritte darin ausführen.

Inhalt

- Beschreibung von Messgrößen
 - Metrische Größen und ihre Eigenschaften
 - SI-Einheitensystem
- Struktur von Messsystemen
- Messabweichungen
 - Systematische und stochastische Abweichungen
- Kurvenanpassung
 - Interpolation
 - Approximation
- Kennlinien und ihre Fehler
 - Linearisierung von Kennlinien
 - Behandlung von Störgrößen
- Unsicherheitspropagation
 - Fehlerfortpflanzung
 - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM)
- Grundbegriffe der Regelungs- und Steuerungstechnik
 - Regelkreise
 - Steuerungsstrukturen
 - Einbettung in Automatisierungsstrukturen
- Beschreibung von Systemen im Zeit- und Bildbereich
 - Zustandsraumdarstellung
 - Ableitung einer E/A Darstellung
 - Signalflussbilder und Regelkreisglieder
 - Realisierung von Reglern (Analog und Digital)
- Analyse von Regelkreisen im Zeit- und Bildbereich
 - Stationäre Genauigkeit
 - Stabilität
 - Dynamik (Bandbreite)
 - Robustheit
- Entwurf von einschleifigen Regelkreisen
 - Perfekte Regelung
 - Entwurf mit dem Nyquistkriterium
 - Wurzelortskurve
 - Heuristiken
- Entwurf von erweiterten Regelkreisstrukturen
 - Störgrößenkompensation
 - Vermaschung
 - Zwei Freiheitsgrade Struktur

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Gesamt ca. 180h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 60h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 60h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen

Kenntnisse aus „Signale und Systeme“ sind hilfreich.

M

11.43 Modul: Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik [M-ETIT-106373]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Mike Barth Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Pflichtbestandteil) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Informationstechnik und Automatisierung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112903	Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik	6 LP	Hohmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Regelungstechnik (Prof. Hohmann) - Die Studierenden:

- können fortgeschrittene systemdynamische Probleme formal beschreiben und analysieren.
- können fortgeschrittene Methoden des Regelungs- und Steuerungsentwurfs anwenden.
- können mehrschleifige Regelkreise entwerfen.
- können Mehrgrößensysteme im Frequenzbereich beschreiben und einfache Entkopplungsregelungen entwerfen.
- kennen die Prinzipien adaptiver Methoden.
- können einfache schaltende Regelungsstrukturen entwerfen
- können digitale Regelkreise entwerfen.

Robotik (Prof. Hohmann und Prof. Barth): Die Studierenden:

- können die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen herleiten.
- können den Entwurf von Positions- und Kraftbasierter-Reglern ableiten.
- kennen Prinzipien der Pfad und Bahnplanung.
- kennen fortgeschrittene Prinzipien der Mensch-Maschine-Kollaboration.
- können Risiko-, Sicherheits- und Gefährdungsanalyse im Bereich Robotik durchführen.
- können einen Roboterarbeitsplatz digital planen und sind in der Lage, VR und AR-Technologien einzusetzen.

AT (Prof. Barth) - Die Studierenden:

- kennen fortgeschrittene modellbasierte Methoden des Engineerings von Automatisierungssystemen
- können dezentrale und zentrale AT-Systeme planen.
- kennen fortgeschrittene Architekturen von AT-Systemen.
- kennen IT/OT-Security-Aspekte der AT auf Basis der IEC 62443.

Kennen simulationsbasierte Methoden der AT am Beispiel der Co-Simulation.

Inhalt

Die Vorlesungen werden durch Labor-Streams, Vorführungen, praktische Versuche in Laboren sowie Blended Learning erweitert.

- Es werden behandelt:
- Erweitertes Nyquist Kriterium
- Kriterium von Hurwitz und Roth
- Digitale Regelkreise, Deadbeat Entwurf
- Loop Shaping
- Vermaschte Strukturen
- Zwei Freiheitsgrade Regelung
- V, P Struktur
- Anti-Windup, Scheduling Regler, Ablöseregelung
- IMC, Smith Prädiktor
- Direkte Kinematik, Koordinatensysteme, Drehmatrizen
- Inverse Kinematik
- Dynamik, Lagrange Beschreibung
- Pfad- und Bahnplanung, Trajektorienplanung
- Achsregelung
- Co-Simulation und Functional Mockup Units
- AT-Architekturen (dezentral, zentral)
- IT/OT-Security-Analysen nach IEC 62443
- Grundlagen der Mensch-Maschine-Kollaboration am Beispiel Cobots (Kooperation, Kollaboration, Koexistenz)
- Grundlagen der Informationsmodelle am Beispiel AutomationML und dem Referenz-Architekturmodell I4.0
- Einführung in Robot Operating System 2.0
- Kommunikationstechnologien der AT: zyklisch vs. event-basiert; OPC UA, MQTT, industrielle Bussysteme

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen: 15*5 h = 75 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 20*5 h = 80 h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25 h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse zu Grundlagen aus dem Grundstudium in Mess- und Regelungstechnik, Signale und Systeme sowie Digitaltechnik und Automatisierungstechnik sind sehr hilfreich.
- Die Inhalte des Moduls Mathematik 1-3 werden benötigt.

M

11.44 Modul: Nachrichtensysteme [M-ETIT-106364]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Peter Rost Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Pflichtbestandteil) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Informationstechnik und Automatisierung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112892	Nachrichtensysteme	6 LP	Rost, Schmalen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Probleme im Bereich der Nachrichtensysteme beschreiben und analysieren.

Durch Anwendung der erlernten Methoden können die Studierende die Vorgänge in modernen Datenübertragungssystemen erfassen, beurteilen und verwendete Algorithmen und Techniken bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit vergleichen.

Inhalt

Dieses Modul stellt eine Einführung in Analyse und Entwurf moderner Nachrichtensysteme dar.

Es werden hauptsächlich die folgenden Themen behandelt:

- Grundlagen der Signalaufbereitung und Quellencodierung
- Kanalcodierung zur Fehlerkorrektur
- Grundlagen der Informationstheorie und Kanalkapazität
- Übertragungskanäle und deren Effekte
- Entzerrung zur Kompensation der Kanaleffekte
- Mehrträgermodulationsverfahren (OFDM)
- Mehrantennenverfahren zur Kapazitätssteigerung (MIMO)
- Vielfachzugriffsverfahren
- Open Systems Interconnection (OSI-) Schichtenmodell und dessen Anwendung in Mobilfunk- und Festnetzen
- Netzwerkprotokolle sowie Netzwerkstrukturen
- Aufbau drahtgebundener Netzwerke wie Ethernet und IP
- Mobilfunkstandards 3GPP 5G/LTE
- Lokale Drahtlosnetzwerke am Beispiel von WLAN/WIFI
- Grundlagen der Warteschlangentheorie zur Analyse von Nachrichtensystemen

Das Modul vermittelt damit einen breite Überblick über die Grundlagen unterschiedlicher Nachrichtensysteme und zeigt anhand konkreter Beispiele, wie diese in die Praxis umgesetzt werden, welche Konzepte bei der Entwicklung eine wichtige Rolle spielen und wie deren Performanz analysiert werden kann.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 3 \text{ h} = 45 \text{ h}$
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 6 \text{ h} = 90 \text{ h}$
3. Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
4. Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in Vor-/Nachbereitung verrechnet

Insgesamt: 180 h = 6 LP

Empfehlungen

Kenntnisse zu höherer Mathematik, Wahrscheinlichkeitstheorie, sowie Signale und Systeme sind hilfreich. Die Inhalte des Moduls "Grundlagen der Datenübertragung" werden benötigt.

M

11.45 Modul: Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II [M-ETIT-105274]

Verantwortung:	Dr.-Ing. Holger Jäkel Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110697	Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II	4 LP	Jäkel, Schmalen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Competence Certificate

The assessment will be carried out in the form of a written exam of 120 minutes

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, auch komplexere Problemstellungen der Nachrichtentechnik zu analysieren. Sie können selbstständig Lösungsansätze erarbeiten und deren Gültigkeit überprüfen sowie Software zur Problemlösung einsetzen. Die Übertragung der erlernten Methoden ermöglicht den Studierenden, auch andere Themenstellungen schnell zu erfassen und mit dem angeeigneten Methodenwissen zu bearbeiten.

Competence Goal

The students are able to analyze even more complex problems in communications engineering. You can independently develop and validate solutions and use problem-solving software. The transfer of the learned methods enables the students to quickly grasp other topics and to work on them with the appropriate methodological knowledge.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung erweitert die in der Vorlesung Nachrichtentechnik I behandelten Fragestellungen. Der Fokus liegt hierbei auf der detaillierten Analyse bekannter Algorithmen und der Einführung neuer Verfahren, die nicht in der Vorlesung Nachrichtentechnik I besprochen wurden, insbesondere aus den Bereichen System- und Kanal-Modellierung, Entzerrung und Synchronisation.

Content

The course broadens the questions dealt with in the lecture Communication Engineering I. The focus here is on the detailed analysis of known algorithms and the introduction of new methods that were not discussed in the lecture Communications Engineering I, especially in the areas of system and channel modeling, equalization and synchronization

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Module grade calculation

The module grade is the grade of the written exam

Anmerkungen

Das Modul kann erstmalig im Sommersemester 2020 begonnen werden. Bitte beachten Sie: Die Lehrveranstaltung "Nachrichtentechnik II" findet jedes Sommersemester (ab Sommersemester 2020) statt und die englische Version "Communications Engineering II" findet jedes Wintersemester statt (ab Wintersemester 2020/2021)

Annotations

The module can be started for the first time in summer term 2020. Please note: The German course "Nachrichtentechnik II" takes place every summer term (starting summer term 2020) and the English version "Communications Engineering II" takes place every winter term (starting winter term 2020/2021).

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
 3. Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
 4. Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $135 \text{ h} = 4 \text{ LP}$

Workload

1. Attendance Lecture: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Preparation / Postprocessing Lecture: $15 * 4 \text{ h} = 60 \text{ h}$
 3. Presence Exercise: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
 4. Preparation / follow-up Exercise: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 5. Exam preparation and presence in the same: charged in preparation / follow-up
- Total: $135 \text{ h} = 4 \text{ LP}$

Empfehlungen

Kenntnis der grundlegenden Ingenieurmathematik inklusive Integraltransformationen und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Grundlagenwissen über die Nachrichtentechnik.

Vorheriger Besuch der Vorlesung "Nachrichtentechnik I", "Wahrscheinlichkeitstheorie" sowie "Signale und Systeme" wird empfohlen.

M

11.46 Modul: Optical Networks and Systems [M-ETIT-103270]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106506	Optical Networks and Systems	4 LP	Randel

Erfolgskontrolle(n)

Type of Examination: oral exam

Duration of Examination: 20 min (approx.)

Modality of Exam: Oral exams (approx. 20 minutes) are offered throughout the year upon individual appointment.

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

The module provides knowledge about optical networks and systems with applications ranging from photonic interconnects, to fiber-to-the-home (FTTH), optical metro and long-haul networks, and automotive and industrial automation. The role of various network layers will be discussed in conjunction with relevant standards and protocols. Physical-layer specifications of relevant photonic components and system design trade-offs will be introduced.

The students

- get familiar with optical network architectures and protocols
- learn how to design optical communication systems in a variety of application scenarios
- understand how application constraints (performance, cost, energy-efficiency) drive technology innovation
- comprehend the benefits and challenges of using optical communication compared to alternatives (e.g. electrical, and wireless)
- are familiar with relevant standardization bodies and are able to interpret essential aspects of standard documents.

Inhalt

Photonic interconnects: rack-to-rack, board-to-board, chip-to-chip, datacenter interconnects, intensity modulation, direct detection, single-mode fiber vs. multi-mode fiber, serial vs. parallel optics, space-division multiplexing vs. wavelength-division multiplexing, Ethernet (10G, 40G, 100G), Fibre Channel, scaling and energy efficiency.

Access networks: fiber-to-the-X, passive optical networks (GPON, EPON, NG-PON2, WDM PON), statistical multiplexing vs. point-to-point

Metro- and long-haul networks:

- System-design aspects: dense WDM (ITU grid), optical amplifiers, chromatic dispersion, coherent detection, optical vs. electronic impairment mitigation, capacity limits.
- Wavelength switching: wavelength selective switch (WSS), reconfigurable optical add-drop multiplexer (ROADM).
- Standards and protocols: synchronous optical networking and synchronous digital hierarchy (SONET/SDH), optical transport network (OTN), generalized multi-protocol label switching (GMPLS), software-defined networking (SDN).

Optical networks in automotive and industrial automation: polymer-optical fiber (POF), MOST Bus, Profibus and Profinet, optical vs. electrical communication links, overcoming bandwidth limitations using digital signal processing.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the oral exam.

Arbeitsaufwand

total 120 h, hereof 30 h lecture, 15 h problems class and 75 h recapitulation and self-studies

Empfehlungen

Interest in communications engineering, networking, and photonics.

Literatur

Ivan Kaminow, Tingye Li, Alan E. Willner (Editors), Optical Fiber Telecommunications (Sixth Edition), Elsevier
Rajiv Ramaswami, Kumar N. Sivarajan and Galen H. Sasaki, Optical Networks (Third Edition), Elsevier

M

11.47 Modul: Optik und Photonik [M-ETIT-106371]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
 Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
 Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
 Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Pflichtbestandteil)
 Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien)
 Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112902	Optik und Photonik	6 LP	Lemmer

Voraussetzungen

keine

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

Voraussichtliche Änderung zu "Fundamental of Photonics" und Ergänzung der Beschreibung im SoSe24.

Die Vertiefungsrichtung "Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien" wird ab WiSe24/25 voraussichtlich folgende vier Module enthalten, aus welchen drei verpflichtend gewählt werden müssen:

- Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (Ulusoy/Becker), ab WiSe24/25
- Fundamental of Photonics (Koos), ab WiSe25/26
- Introduction to Quantum Information Processing (Kempf), ab SoSe23
- Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik (Lemmer), ab SoSe25

Die Abbildung erfolgt im SoSe24.

M

11.48 Modul: Optoelectronic Components [M-ETIT-100509]

Verantwortung:	Prof. Dr. Wolfgang Freude
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101907	Optoelectronic Components	4 LP	Freude

Erfolgskontrolle(n)

Type of Examination: oral exam

Duration of Examination: approx. 30 minutes

Modality of Exam: Oral examination, usually one examination day per month during the Summer and Winter terms. An extra questions-and-answers session will be held if students wish so.

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

Comprehending the physical layer of optical communication systems. Developing a basic understanding which enables a designer to read a device's data sheet, to make most of its properties, and to avoid hitting its limitations.

The students

- understand the components of the physical layer of optical communication systems
- acquire the knowledge of operation principles and impairments of optical waveguides
- know the basics of laser diodes, luminescence diodes and semiconductor optical amplifiers
- understand pin-photodiodes
- know the systems'sensitivity limits, which are caused by optical and electrical noise

Inhalt

The course concentrates on the most basic optical communication components. Emphasis is on physical understanding, exploiting results from electromagnetic field theory, (light waveguides), solid-state physics (laser diodes, LED, and photodiodes), and communication theory (receivers, noise). The following components are discussed:

- Light waveguides: Wave propagation, slab waveguides, strip wave-guides, integrated optical waveguides, fibre waveguides
- Light sources and amplifiers: Luminescence and laser radiation, luminescent diodes, laser diodes, stationary and dynamic behavior, semiconductor optical amplifiers
- Receivers: pin photodiodes, electronic amplifiers, noise

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the oral exam.

Anmerkungen

There are no prerequisites, but solution of the problems on the exercise sheet, which can be downloaded as homework each week, is highly recommended. Also, active participation in the problem classes and studying in learning groups are strongly advised.

Arbeitsaufwand

total 120 h, hereof 45 h contact hours (30 h lecture, 15 h problem class), and 75 h homework and self-studies

Empfehlungen

Minimal background required: Calculus, differential equations, Fourier transforms and p-n junction physics.

Literatur

Detailed textbook-style lecture notes as well as the presentation slides can be downloaded from the IPQ lecture pages.

Agrawal, G.P.: Lightwave technology. Hoboken: John Wiley & Sons 2004

Iizuka, K.: Elements of photonics. Vol. I, especially Vol. II. Hoboken: John Wiley & Sons 2002

Further textbooks in German (also in electronic form) can be named on request.

M

11.49 Modul: Optoelektronik [M-ETIT-100480]**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Lemmer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte

4

Notenskala

Zehntelnoten

Turnus

Jedes Wintersemester

Dauer

1 Semester

Sprache

Deutsch

Level

3

Version

2

Pflichtbestandteile

T-ETIT-100767	Optoelektronik	4 LP	Lemmer
---------------	--------------------------------	------	--------

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- besitzen ein grundlegendes Wissen und Verständnis der Wechselwirkung von Licht und Materie
- kennen die für die Herstellung von optoelektronischen Bauelementen erforderlichen Technologien.
- verfügen über ein Verständnis der Designprinzipien von optoelektronischen Bauelementen.
- können das Wissen in andere Bereiche des Studium übertragen.
- haben grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Systemintegration von Halbleiterleuchtdioden (LEDs) und Halbleiterlaserdioden.
- kennen die grundlegenden Modulationskonzepte in der Optoelektronik
- haben ein grundlegendes Verständnis von quantenmechanischen Effekten in optoelektronischen Bauelementen.

Inhalt

Einleitung

Optik in Halbleiterbauelementen

Herstellungstechnologien

Halbleiterleuchtdioden

Quantenmechanische Grundlagen der Optoelektronik

Laserdioden

Modulatoren

Weitere Quantenbauelemente

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

ab Wintersemester 2020 / 2021 wird die zugehörige Lehrveranstaltung im Wintersemester angeboten (Verschiebung vom Sommersemester ins Wintersemester)

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 32 h
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 48 h
3. Prüfungsvorbereitung und Präsenz in selbiger: 40 h

Empfehlungen

Kenntnisse der Festkörperelektronik

M

11.50 Modul: Orientierungsprüfung [M-ETIT-106428]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [Orientierungsprüfung](#)

Leistungspunkte 0	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Semester	Dauer 2 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 1
-----------------------------	--	---------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113001	Lineare Elektrische Netze	6 LP	Jelonnek, Kempf
T-ETIT-109317	Lineare Elektrische Netze - Workshop A	1 LP	Leibfried, Lemmer
T-ETIT-109811	Lineare Elektrische Netze - Workshop B	1 LP	Nahm
T-ETIT-112878	Informations- und Automatisierungstechnik	5 LP	Barth
T-ETIT-112879	Informations- und Automatisierungstechnik - Praktikum	2 LP	Sax

Modellierte FristenDieses Modul muss bis zum Ende des **3. Semesters** bestanden werden.**Voraussetzungen**

Keine

Anmerkungen

MA ETIT SPO 2018, § 8 enthält wichtige Informationen zur Orientierungsprüfung und zum Verlust des Prüfungsanspruchs

Die Frist zum Ablegen der Orientierungsprüfung wird für Studienanfängerinnen bzw. -anfänger vom WS 18/19 und Studienanfängerinnen bzw. -anfänger vom WS 19/20 um jeweils zwei Semester verlängert, sofern sie in beiden Semestern im gleichen Studiengang eingeschrieben waren.

Für Studienanfängerinnen bzw. -anfänger des Wintersemester 2020/2021 bzw. Studiengangwechsler/innen zum Wintersemester 2020/2021 wird die Frist zum Ablegen der Orientierungsprüfung um ein Semester verlängert.

M

11.51 Modul: Photovoltaische Systemtechnik [M-ETIT-100411]**Verantwortung:** Dipl.-Ing. Robin Grab**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte

3

Notenskala

Zehntelnoten

Turnus

Jedes Sommersemester

Dauer

1 Semester

Sprache

Deutsch

Level

3

Version

1

Pflichtbestandteile

T-ETIT-100724	Photovoltaische Systemtechnik	3 LP	Grab
---------------	---	------	------

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen Komponenten einer Photovoltaik-Anlage, verstehen, wie diese funktionieren und ineinandergreifen und wie photovoltaische Systeme dimensioniert werden. Sie sind sich über die unterschiedlichen Eigenschaften und Einsatzgebiete von Inseln und netzgebundenen Photovoltaik-Anlagen, sowie von Dach- und Freiflächenanlagen im Klaren. Zudem sind ihnen wichtige wirtschaftliche Kennzahlen zur Kostenentwicklung und Verbreitung von Photovoltaik-Anlagen bekannt.

Inhalt

- Energieverbrauch und -bereitstellung
- Solare Einstrahlung
- Konfiguration von PV-Systemen#
- Solarzelle und Solargenerator
- Anpasswandler und MPP-Tracking
- Batterien und Laderegler
- Wechselrichter
- Netzintegration
- Energetische Bewertung von PV-Anlagen
- Wirtschaftliche Bewertung von PV-Anlagen

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Präsenzstudienzeit: 30 h

Selbststudienzeit: 60 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

M

11.52 Modul: Physiologie und Anatomie I [M-ETIT-100390]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	3

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101932	Physiologie und Anatomie I	3 LP	Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen

Das Modul "M-ETIT-105874 – Physiologie und Anatomie für die Medizintechnik" darf nicht begonnen sein.

Qualifikationsziele

Nach dem Studium dieses Moduls

- sind die Studierenden in der Lage die strukturellen und funktionellen Grundprinzipien des Organismus auf molekularer und zellulärer Ebene zu beschreiben und zu erklären,
- verfügen sie über die Fähigkeit, diese Kenntnisse zur Erklärung grundlegender Zell- und Organfunktionen anzuwenden,
- kennen sie einfache mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Beschreibung physiologischer Vorgänge und sind in der Lage diese einzusetzen.

Darüber hinaus können die Studierenden selbstorganisiert und reflexiv in kleinen Teams arbeiten und zu ausgewählten Themen den aktuellen Wissenstand und die Wissenschaftshistorie präsentieren.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt Basiswissen über die wesentlichen Organsysteme des Menschen und die medizinische Terminologie. Sie wendet sich an Studierende technischer Studiengänge, die an physiologischen Fragestellungen interessiert sind.

Themenblöcke:

- Organisationsebenen des Organismus
- Bausteine des Lebens
 - Proteine
 - Lipide
 - Kohlenhydrate
 - Lipide
 - Nucleinsäuren
- Zellen
 - Aufbau
 - Membrantransportprozesse
 - Proteinbiosynthese
 - Zellatmung
 - Nervenzellen
 - Muskelzellen
- Gewebe
 - Gewebetypen
 - Zellverbindungen
- Sinnesorgane
 - Auge
 - Gehör

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

- Präsenzzeit in Vorlesungen (2 h je 15 Termine) = 30 h
- Selbststudium (3 h je 15 Termine) = 45 h
- Vor-/Nachbereitung = 15 h

Gesamtaufwand ca. 90 Stunden = 3 LP

M

11.53 Modul: Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen [M-ETIT-106262]

Verantwortung:	Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112713	Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen	6 LP	Kempf

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer Prüfungsleistung anderer Art. Diese besteht aus mündlichen Abfragen sowie jeweils einem Protokoll zu den Inhalten und Ergebnissen der drei eigenständigen Teile des Praktikums. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die Grundlagen des Designs und des Entwurfs von supraleitenden Quantenschaltungen. Sie kennen die Verwendung von Stand-der-Technik-Software im Bereich des Schaltungsentwurfs und wissen, wie man Quantenobjekte als Black-Box beschreiben kann. Zuletzt werden die Studierenden in der Lage sein, Quantenschaltkreise zu analysieren, zu strukturieren und formal zu beschreiben.

Inhalt

In diesem Kurs lernen die Studierenden den Entwurf und die Dimensionierung von Quantenschaltungen auf der Grundlage einer beispielhaften Qubit-Technologie, nämlich den supraleitenden Qubits. Dazu werden Quantenbauelemente als Black Box modelliert und eine Schaltung unter Verwendung der "ad-hoc eingeführten" Kennlinien entworfen und realisiert. Im ersten Teil des Praktikums werden die Studierenden dann ein Quantenbauelement mit Hilfe von SPICE-basierten Simulationen dimensionieren und optimieren. Die Schaltungselemente und die zugehörigen Kennlinien werden zuvor vom Betreuer vorgestellt und mit den Studierenden diskutiert, ohne auf quantenmechanische Feinheiten einzugehen. Im zweiten Teil entwerfen die Studierenden eine einfache Auslese- und Anregungsschaltung mit Hilfe von HF-Simulationen (Sonnet, AWR Microwave Office etc.). Sie werden wichtige Parameter wie Übersprechen, Dynamikbereich usw. simulieren. Im letzten Teil des Praktikums setzen die Studierenden die entworfenen Schaltungen (Quantenbauelement und Auslese- bzw. Anregungsschaltung) in ein geeignetes physikalisches Layout für eine mögliche Fertigung um, wobei sie einerseits die von der Industrie vorgegebenen Entwurfsregeln für die Fertigung und andererseits technologische Methoden wie die Schattenlithographie anwenden. Das Praktikum soll den Studierenden somit einen Einblick in den modernen Schaltungsentwurf und das Layout geben und sie mit einer Reihe von industriell relevanten Simulationswerkzeugen vertraut machen. Auch wenn dieses Praktikum mit Quantenbauelementen durchgeführt wird, sind die erlernten Methoden natürlich auch für den konventionellen Schaltungsentwurf geeignet.

Zusammensetzung der Modulnote

Die mündlichen Abfragen sowie die Protokolle der drei Versuchsteile gehen in die Bewertung der Prüfungsleistung anderer Art ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand

A workload of approx. 180 h is required for the successful completion of the module. This is composed as follows:

1. Preparation of the lab course: 40 h
2. Discussion and lab course planning with supervisor: 10 h
3. Attendance time in the lab course: 70 h
4. Preparation of the written report: 60 h

M

11.54 Modul: Praktikum Elektrochemische Energietechnologien [M-ETIT-105703]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-111376	Praktikum Elektrochemische Energietechnologien	5 LP	Röse

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus vier Versuchen. Der Gesamteindruck wird bewertet. Zum Bestehen des Moduls müssen alle Versuche erfolgreich absolviert werden. Bei Nichtbestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Die Teilnahme an der Praktikums-Sicherheitsunterweisung sowie die Teilnahme an einem Eingangskolloquium ist verpflichtend (unbenotet).

Voraussetzungen

Die Voraussetzung für die Zulassung zum Modul ist, dass die Studierenden die Modulprüfung „M-ETIT-105690 – Electrochemical Energy Technologies“ erfolgreich abgelegt haben.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Das Modul [M-ETIT-105690 - Electrochemical Energy Technologies](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden vertiefen und verfestigen ihre zuvor erlernten Grundkenntnisse aus der Vorlesung „Elektrochemischen Energietechnologien“. Sie verstehen, wie man Prozesse an Grenzflächen unter Stoffumwandlung durch Ladungstransfer experimentell analysiert und quantitativ beschreibt. Sie sind in der Lage elektrochemische Zellen aufzubauen, verstehen deren Funktionsprinzip und werden in die Lage versetzt, ablaufende elektrochemische Prozesse zu bestimmen. Des Weiteren sind sie in der Lage elektrochemische Messmethoden gezielt auf Fragestellungen anzuwenden, die relevant für die Analyse moderner Energiewandler und -Speichertechnologien sind.

Sie sind darüber hinaus befähigt, gemessene Daten zu dokumentieren, auszuwerten und die Ergebnisse kritisch zu diskutieren. Sie können Fehlerabschätzungen kompetent durchführen und beherrschen sicher die rechnergestützte Datenauswertung.

Inhalt

Vier ausgewählte experimentelle Versuche aus den Gebieten der Elektrochemie werden durchgeführt:

Praktikumsversuch 1: Ermittlung von Transportparametern reversibler Systeme

- Voltammetrie an einer stationären Elektrode
- Voltammetrie an einer rotierenden Scheibenelektrode

Praktikumsversuch 2: Bestimmung der Wasserstoff- und Sauerstoffüberspannung

Praktikumsversuch 3: Bau einer Polymerelektrolytmembran Brennstoffzelle

Praktikumsversuch 4: Untersuchung der selbstgebaute PEM-Brennstoffzelle unter verschiedenen Betriebsbedingungen

Zusammensetzung der Modulnote

In die Modulnote gehen die Beurteilungen der schriftlichen Versuchsprotokolle ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Anmerkungen

Die Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung ist Pflicht. Die Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung ist im selben Prüfungszeitraum wie das Praktikum erforderlich und muss bei Wiederholung des Praktikums erneut absolviert werden.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit im Praktikum: 4x 5 h (Block-Veranstaltung)
2. Vorbereitung für die Versuche: 30 h
3. Anfertigung Protokolle: 100 h

M

11.55 Modul: Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen [M-ETIT-103263]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-106498	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	6 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung.

Voraussetzungen

Die Module "M-ETIT-100402 - Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik" und "M-ETIT-100404 - Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik" wurden weder begonnen noch abgeschlossen.

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die für den Entwurf, den Aufbau, die Regelung und die Inbetriebnahme einer leistungselektronischen Schaltung notwendigen Entwicklungsschritte. Sie sind in der Lage, eine einfache leistungselektronische Schaltung selbstständig zu entwickeln. Sie können die Software mit den notwendigen Funktionen für einen sicheren Betrieb einer einfachen leistungselektronischen Schaltung entwerfen. Sie sind in der Lage, die Funktion zu beurteilen und zu dokumentieren.

Inhalt

Die Teilnehmer sollen den Aufbau einer Schaltung vom Design über die Inbetriebnahme bis zur Regelung an einem praktischen Beispiel selbst durchführen. Ziel ist die schrittweise Entwicklung (Schaltplanentwurf, Simulation, Regelung, Parameterbestimmung und Aufbau) eines einfachen funktionsfähigen Geräts durch jeden Teilnehmer nach Vorgaben des Dozenten. An mehreren Nachmittagen werden die einzelnen Schritte bis zur Fertigstellung des Geräts unter Betreuung durchgeführt.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung anderer Art.

Die Notenbildung ergibt sich aus der Versuchsdurchführung, -dokumentation und Abfrage zum Verständnis der Lerninhalte

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (14 x 4 h): 60 h

Häusliche Vorbereitungszeit: 42 h

Erstellen des Abschlussberichts: 55 h

Insgesamt: 157 h (entspricht 6 LP)

M

11.56 Modul: Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik [M-ETIT-105867]

Verantwortung:	Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-111800	Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik	3 LP	Lemmer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus der Beurteilung von Code, schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Befragung.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen, numerische Methoden zur Lösung komplexer Probleme anzuwenden.

Die Studierenden sind in der Lage Berechnungen durchzuführen und die nötigen Hilfsmittel hierfür methodisch angemessen zu gebrauchen.

Begleitend erlernen die Studierenden das Visualisieren von Ergebnissen nach wissenschaftlichen Ansprüchen.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden die Modellierung mit Matlab vermitteln und dabei die Verwendung von Algorithmen und Methoden zur Simulation nahebringen. Dabei wird zudem auf den Aufbau und die Funktion verschiedener Bauteile im Bereich Optoelektronik eingegangen.

Zusammensetzung der Modulnote

In die Modulnote gehen die Beurteilung von Code, schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Befragung ein.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzzeit in Übungen: 10 h

Eigenständige Programmierung, schriftliche Ausarbeitung und mündliche Befragung: 80 h

M

11.57 Modul: Projektarbeit [M-ETIT-106629]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [Projektarbeit ab 14.11.2023](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
8	best./ nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112853	Projektarbeit	8 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung anderer Art. Sie besteht aus einem Bericht der Projektergebnisse, einem individuellen Reflexionsbericht und einer Präsentation der Ergebnisse. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine abgegrenzte Aufgabenstellung aus dem Bereich der Elektrotechnik bzw. Informationstechnik innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden und unter der Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis unter Anleitung und unter Anwendung des im Bachelorstudium erworbenen Theorie- und Methodenwissens in einer Gruppe zu bearbeiten. Die Studierenden sind in der Lage zu recherchieren und die Informationen zu analysieren. Die Studierenden können vorgegebene wissenschaftliche Methoden und Verfahren anwenden und diese zur Lösung einsetzen. Dies erfolgt grundsätzlich auch unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen und/oder ethischen Aspekten.

Die Studierenden können ihre Ergebnisse interpretieren. Sie sind außerdem in der Lage, ihre Ergebnisse in einer klar strukturierten, schriftlichen Ausarbeitung unter Verwendung der entsprechenden Fachterminologie zu dokumentieren. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ihre Ergebnisse vor einer Gruppe zu präsentieren.

Neben den fachbezogenen Qualifikationszielen sammeln die Studierenden auch Kenntnisse und Erfahrungen auf den Gebieten des Projekt- sowie des Selbst- und Zeitmanagements. Dazu gehören auch Kenntnisse und Methoden verschiedener Präsentationstechniken.

Inhalt

Die Studierenden bearbeiten unter Anleitung in einer Gruppe von 2-5 Studierenden mit wissenschaftlichen Methoden und unter der Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis ein mit dem oder der Prüfenden abgestimmtes und abgegrenztes Projektthema, das sich mit einer Problemstellung aus dem Bereich des Bachelorstudiengangs beschäftigt.

Zusammensetzung der Modulnote

Das Modul gilt mit erfolgreicher Bewertung der Studienleistung als bestanden.

Anmerkungen

Das Modul wird erstmalig zum SoSe 2025 angeboten. Jeweils zum Semesteranfang des SoSe und des WiSe werden mögliche Themen auf einer zentralen Onlineplattform angeboten, für die man sich einzeln oder als Gruppe eintragen kann. Eine Zuordnung erfolgt zu Beginn der Vorlesungszeit. Alle Anteile der Erfolgskontrolle müssen bis zum Semesterende am 30.09. bzw. 31.03. erfolgreich abgelegt sein.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in der Einführungsveranstaltung, den Teamtreffen und Projektarbeit vor Ort: 15*6 h = 90 h
2. Selbstständige Arbeit an dem Projekt: 90 h (die Aufteilung zwischen Präsenz- und selbstständiger Arbeit kann variieren)
3. Erstellung des Berichts der Projektergebnisse, des individuellen Reflexionsbericht und der Präsentation: 60 h

Summe: 240 h = 8 LP

M

11.58 Modul: Quantentechnologien [M-ETIT-106522]**Verantwortung:** Prof. Dr. Ulrich Lemmer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
 Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
 Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)
 Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Pflichtbestandteil)
 Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien)
 Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Englisch**Level**
3**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113143	Quantentechnologien	6 LP	Lemmer

Voraussetzungen

keine

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Anmerkungen

Voraussichtliche Änderung zu "M-ETIT-106264 - Introduction to Quantum Information Processing" im SoSe24.

Die Vertiefungsrichtung "Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien" wird ab WiSe24/25 voraussichtlich folgende vier Module enthalten, aus welchen drei verpflichtend gewählt werden müssen:

- *Mikroelektronische Schaltungen und Systeme (Ulusoy/Becker), ab WiSe24/25*
- *Fundamental of Photonics (Koos), ab WiSe25/26*
- *Introduction to Quantum Information Processing (Kempf), ab SoSe23*
- *Bauelemente der Opto- und Nanoelektronik (Lemmer), ab SoSe25*

Die Abbildung erfolgt im SoSe24.

M

11.59 Modul: Radiation Protection [M-ETIT-100562]

Verantwortung: PD Dr. Bastian Breustedt
Prof. Dr. Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100825	Radiation Protection	3 LP	Breustedt, Nahm

Erfolgskontrolle(n)

Success control is carried out as part of an overall written examination (2 h).

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

- The students understand the terminology used in radiation protection and apply it correctly.
- The students are able to describe the types of ionizing radiation, their properties and the principles for their measurement.
- The students are able to describe the biological risks associated to exposures to ionizing radiation.
- The students are able to describe the basic principles of radiation protection and their implementation in national and international law.
- Based on a basic understanding of the scientific foundations of radiation protection the students are able to critically evaluate radiation protection measures for a given situation, which involves the use of ionizing radiation.

Inhalt

The module covers the basics of radiation protection for ionizing radiation and provides an overview of the subject.

The topics which will be covered are:

- Ionizing Radiation and its applications,
- Interaction of Radiation with Matter,
- Biological Effects of Radiation,
- Measurement of Radiation – Principles and detector designs,
- Measurement of Radiation – Applications and Examples
- Dosimetry for external + internal Exposures,
- Legal Aspects (Regulation, Ethics) and
- Radiation Protection – Principles and Application

The students will gain insight on ionizing radiation, its applications and the biological risks associated with exposures to ionizing radiation. The scientific foundations of radiation protection (natural sciences, engineering, medicine as well as sociological and legal basics) are summarized. The principles, standards and practice of radiation protection in applications of ionizing radiation are derived and demonstrated.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the written exam.

Arbeitsaufwand

Each credit point corresponds to approximately 25-30 hours of work (of the student). This is based on the average student who achieves an average performance. The workload includes:

Attendance time in lectures (2 h * 15 appointments each) = 30 h

Self-study (3 h * 15 appointments each) = 45 h

Preparation / post-processing = 20 h

Total effort approx. 95 hours = 3 LP

Empfehlungen

Basic knowledge in the field of physics is helpful.

M

11.60 Modul: Radio-Frequency Electronics [M-ETIT-105124]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110359	Radio-Frequency Electronics	5 LP	Ulusoy

Erfolgskontrolle(n)

The success criteria will be determined by a written examination of 120 min.

Voraussetzungen

none

Qualifikationsziele

- * The students have a comprehensive understanding of the theory and the basic design methodology of electronic circuits at high frequencies.
- * They understand the limitations of active and passive circuit elements including various transistor technologies and their impact on the applications.
- * They understand the limitations and how linear network theory is applied for advanced electronic circuits.
- * The students can apply the acquired theoretical knowledge using modern design tools.

Inhalt

In this module, the theory and design methodology of high-frequency electronic circuits will be studied in detail. The focus of the module is on the fundamentals of active linear circuits. The important topics are phasor analysis, resonance, impedance matching networks, two-port parameters of transistors, high-frequency behavior of basic amplifier circuits, practical design methodology of high-frequency amplifiers, and introduction to the design of non-linear circuits using the linear design methodology. In the tutorial the student will have the possibility to apply their theoretical knowledge by designing, assembling and testing a radio-frequency amplifier in the framework of a design challenge.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the written examination.

Arbeitsaufwand

1. Attendance to the lectures ($15 \cdot 2 = 30h$)
2. Attendance to the exercises and workshop ($15 \cdot 2 = 30h$)
3. Preparation to the lectures, exercises and workshop ($15 \cdot (1+1) = 30h$)
4. Preparation of homework assignments and to the oral exam ($20+40h$)

Total: $150h = 5L$

Empfehlungen

Contents of the modules "Linear electrical networks" and "Electronic circuits".

M

11.61 Modul: Robotik I - Einführung in die Robotik [M-INFO-100893]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
6	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	3

Pflichtbestandteile			
T-INFO-108014	Robotik I - Einführung in die Robotik	6 LP	Asfour

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung.

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung.

Qualifikationsziele

Studierende sind in der Lage, die vorgestellten Konzepte auf einfache und realistische Aufgaben aus der Robotik anzuwenden. Dazu zählt die Beherrschung und Herleitung der für die Robotermodellierung relevanten mathematischen Konzepte. Weiterhin beherrschen Studierende die kinematische und dynamische Modellierung von Robotersystemen, sowie die Modellierung und den Entwurf einfacher Regler. Die Studierenden kennen die algorithmischen Grundlagen der Bewegungs- und Greifplanung und können diese Algorithmen auf Problemstellungen der Robotik anwenden. Sie kennen Algorithmen aus dem Bereich der Bildverarbeitung und sind in der Lage, diese auf Problemstellungen der Robotik anzuwenden. Sie können Aufgabenstellungen als symbolisches Planungsproblem modellieren und lösen. Die Studierenden besitzen Kenntnisse über intuitive Programmierverfahren für Roboter und kennen Verfahren zum Programmieren und Lernen durch Vormachen.

Inhalt

Die Vorlesung vermittelt einen Überblick über die Grundlagen der Robotik am Beispiel von Industrierobotern, Service-Robotern und autonomen humanoiden Robotern. Dabei wird ein Einblick in alle relevanten Themenbereiche gegeben. Dies umfasst Methoden und Algorithmen zur Modellierung von Robotern, Regelung und Bewegungsplanung, Bildverarbeitung und Roboterprogrammierung. Zunächst werden mathematische Grundlagen und Methoden zur kinematischen und dynamischen Robotermodellierung, Trajektorienplanung und Regelung sowie Algorithmen der kollisionsfreien Bewegungsplanung und Greifplanung behandelt. Anschließend werden Grundlagen der Bildverarbeitung, der intuitiven Roboterprogrammierung insbesondere durch Vormachen und der symbolischen Planung vorgestellt.

In der Übung werden die theoretischen Inhalte der Vorlesung anhand von Beispielen weiter veranschaulicht. Studierende vertiefen ihr Wissen über die Methoden und Algorithmen durch eigenständige Bearbeitung von Problemstellungen und deren Diskussion in der Übung. Insbesondere können die Studierenden praktische Programmiererfahrung mit in der Robotik üblichen Werkzeugen und Software-Bibliotheken sammeln.

Anmerkungen

Dieses Modul darf nicht geprüft werden, wenn im Bachelor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung **Robotik I** mit **3 LP** im Rahmen des Moduls **Grundlagen der Robotik** geprüft wurde.

Arbeitsaufwand

Vorlesung mit 3 SWS + 1 SWS Übung, 6 LP.

6 LP entspricht ca. 180 Stunden, davon

ca. 45 Std. Vorlesungsbesuch

ca. 15 Std. Übungsbesuch

ca. 90 Std. Nachbearbeitung und Bearbeitung der Übungsblätter

ca. 30 Std. Prüfungsvorbereitung

M

11.62 Modul: Seminar Batterien I [M-ETIT-105319]

Verantwortung:	Dr.-Ing. Andre Weber
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/ Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110800	Seminar Batterien I	3 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Seminarvortrag. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Seminars sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung im Themengebiet Batterien einzuarbeiten, die zugehörige Literatur zu analysieren und diese in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vorzustellen.

Inhalt

Das Seminar „Batterien I“ richtet sich in erster Linie an Studierende im Bachelorstudiengang, die planen, eine Bachelorarbeit im Forschungsgebiet Batterien durchzuführen.

In diesem Seminar werden von den Teilnehmern wissenschaftliche Fragestellungen im Themengebiet Batterien bearbeitet. Dies umfasst in der Regel eine Literaturrecherche, die Zusammenstellung der in den Veröffentlichungen beschriebenen Methoden, Verfahren und Ergebnisse sowie eine kritische Bewertung derselben. Im Einzelfall können neben einer Literaturrecherche auch andere, praxisnahe Themen bearbeitet werden.

Die Ergebnisse werden in einer Seminararbeit zusammengefasst und im Rahmen des Seminars in einem Vortrag präsentiert. In die Benotung der Arbeit fließt die schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag, der im Rahmen der Veranstaltung zu halten ist, ein.

Zusammensetzung der Modulnote

In die Modulnote gehen die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitung und des Seminarvortrags ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Seminar: 15 * 2 h = 30 h
2. Erstellung Seminararbeit: 30 h
3. Erstellung Seminarvortrag: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M

11.63 Modul: Seminar Brennstoffzellen I [M-ETIT-105320]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110798	Seminar Brennstoffzellen I	3 LP	Weber

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von einer schriftlichen Ausarbeitung und einem Seminarvortrag. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Nach Abschluss des Seminars sind die Studierenden in der Lage sich selbstständig in eine ingenieurwissenschaftliche Fragestellung im Themengebiet Brennstoffzellen einzuarbeiten, die zugehörige Literatur zu analysieren und diese in Form einer schriftlichen Ausarbeitung sowie einer Präsentation vorzustellen.

Inhalt

Das Seminar „Forschungsprojekte Brennstoffzellen“ richtet sich in erster Linie an Studierende, die planen, eine wissenschaftliche Abschlussarbeit im Forschungsgebiet Brennstoffzellen durchzuführen.

In diesem Seminar werden von den Teilnehmern wissenschaftliche Fragestellungen im Themengebiet Brennstoffzellen bearbeitet. Dies umfasst eine Literaturrecherche, die Zusammenstellung der in den Veröffentlichungen beschriebenen Methoden, Verfahren und Ergebnisse sowie eine kritische Bewertung derselben.

Die Ergebnisse werden in einer Seminararbeit zusammengefasst und im Rahmen des Seminars in einem Vortrag präsentiert. In die Benotung der Arbeit fließt die schriftliche Ausarbeitung sowie ein Vortrag, der im Rahmen der Veranstaltung zu halten ist, ein.

Zusammensetzung der Modulnote

In die Modulnote gehen die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitung und des Seminarvortrags ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Seminar: 15 * 2 h = 30 h
2. Erstellung Seminararbeit und Vortrag: 30 h
3. Erstellung Seminarvortrag: 30 h

Insgesamt: 90 h = 3 LP

M

11.64 Modul: Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung [M-ETIT-100397]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100714	Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	4 LP	Hiller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einem 15-minütigen Abschlussvortrag mit anschließender Diskussion sowie einer 2-seitigen schriftlichen Ausarbeitung. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Bewertet werden:

- Vortrag
 - Folienqualität (Form und Inhalt)
 - Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)
 - Verhalten bei der Fragerunde
- Ausarbeitung mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte
 - Format, Rechtschreibung, sprachlicher Stil (wissenschaftlich/sachlich)
 - Inhalt, (grafische) Aufbereitung der recherchierten Ergebnisse
 - Qualität und Quantität der verwendeten Quellen, Zitationsstil

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Teilnehmer sind in der Lage, den aktuellen Stand der Technik des Fachgebiets „Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung“ durch selbständige Literaturrecherche und Literaturstudium zu erschließen.

Sie erarbeiten eine komprimierte Darstellung der wesentlichen Fakten und Zusammenhänge. Sie beherrschen die persönlichen und technischen Aspekte der Präsentationstechnik. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse in einem öffentlichen Fachvortrag darzustellen und Fragen des Publikums zu beantworten.

Inhalt

Die Teilnehmer des Seminars sollen eigenständig Recherchen zu aktuellen Themen der Wissenschaft und Forschung durchführen. Neben der Recherche ist die Auswahl der relevanten Ergebnisse und deren Präsentation vor Fachpublikum Hauptbestandteil des Seminars.

Der Schwerpunkt liegt auf Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung.

Die genauen Themen werden in jedem Semester neu definiert. Vergangene Seminare hatten beispielsweise folgende Themen:

- Off-Shore-Windparks: Projekte, Technik, Netzanbindung
- Gewinnung elektrischer Energie aus dem Meer
- Solaranlagen
- Windkraftanlagen: Moderne Ausführungen und Netzanbindung
- „Private“ Energiewende (Mögliche Maßnahmen zuhause)

Der Dozent behält sich vor, im Rahmen der aktuellen Vorlesung ohne besondere Ankündigung vom hier angegebenen Inhalt abzuweichen.

Zusammensetzung der Modulnote

In die Modulnote gehen die Beurteilungen des Abschlussvortrags sowie der schriftlichen Ausarbeitung (jeweils nach den oben genannten Kriterien) ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, gibt die Mitarbeit in den vorbereitenden Treffen den Ausschlag.

Anmerkungen

Teilnahme an insgesamt 7 vorbereitenden Treffen (ca. alle 14 Tage mit durchschnittlich 1,5 h Dauer) mit den Themen:

- Infoveranstaltung
- Besprechung und Verteilung der Themen
- Vortrags- und Präsentationstechniken
- Präsentation der Materialsammlungen
- Vorstellung von Struktur und Aufbau der Vorträge
- Vorstellung der fertigen Folienpräsentation
- Probevorträge

Arbeitsaufwand

Anwesenheit an vorbereitenden Treffen: 14 h

4x Vorbereitung à 24 h: 96 h

Insgesamt ca.: 110 h (entspricht 4 LP)

M

11.65 Modul: Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik [M-ETIT-100383]

Verantwortung:	Dr.-Ing. Axel Loewe
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte 3	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-100710	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	3 LP	Loewe

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages (ca. 25 Minuten) mit nachfolgender Diskussion (ca. 10 Minuten) .

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, ein wissenschaftliches Thema aus der biomedizinische Technik zu recherchieren, Wesentliches herauszuarbeiten, den Inhalt aufzuarbeiten, einen Vortrag auszuarbeiten und schließlich zu präsentieren.

Inhalt

Das Seminar hat das Ziel, dass Studenten selbstständig ein wissenschaftliches Thema im Bereich der Biomedizinischen Technik aufarbeiten und dieses präsentieren, um ihre Präsentationsfertigkeiten zu verbessern. Zuerst wird eine Einführung in Präsentationstechniken und in Feedback-Regeln gegeben. Dann erfolgt eine Testpräsentation, um die erlernten Techniken auszuprobieren. Schließlich wählen die Studenten ein Thema der biomedizinischen Technik für ihre Präsentation aus und bereiten einen Fachvortrag über dieses Thema vor.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages (ca. 25 Minuten) mit nachfolgender Diskussion (ca. 10 Minuten).

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 15 Wochen * 2SWS = 30h

Erarbeitung des Themas, Austausch mit Betreuer, Vorbereitung des Vortrags: 60h

M

11.66 Modul: Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme [M-ETIT-105356]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	3

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110832	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	4 LP	Becker, Sax, Stork

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung, Reviews, sowie eines Vortrags. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Teilnehmenden des Seminars können sich eigenständig in ein gegebenes technisches Thema einarbeiten, alle relevanten Aspekte identifizieren und die Ergebnisse zusammenfassend darstellen. In diesem Rahmen können die Studierenden relevante Literatur im Sinne der Fragestellung identifizieren, Stärken und Schwächen bestehender Ansätze und Methoden beurteilen, sowie andere Arbeiten formal nach vorgegebenen Kriterien bewerten. Sie können die Ergebnisse einer Arbeit prägnant in Form eines kurzen Textes (etwa 6-seitige Ausarbeitung, i.d.R. auf Englisch verfasst) sowie einem etwa 15-minütigen Vortrag in Wort und Bild (Folien) präsentieren.

Inhalt

Im Seminar „Grundlagen Eingebetteter Systeme“ wird durch die Studierenden unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeitenden ein gegebenes Thema aus dem Bereich der Informationsverarbeitung durch Literatur- und Internetrecherche aufgearbeitet und dann in einem kurzen Text (etwa 6-seitige Ausarbeitung, i.d.R. auf Englisch verfasst) sowie einem etwa 15-minütigen Vortrag in Wort und Bild (Folien) den anderen Seminarteilnehmern präsentiert. Die Studierenden geben sich im Rahmen eines Peer-Reviews gegenseitig Feedback und erleben dadurch einen Teil des wissenschaftlichen Veröffentlichungsprozesses.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Notenbildung ergibt sich aus der Ausarbeitung, dem gegenseitigen Review und dem Vortrag.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

1. Selbstständige Einarbeitung in ein Thema: 50h
2. Erstellen eines wissenschaftlichen Artikels: 40h
3. Erstellen eines Peer-Reviews: 10h
4. Vorbereiten und Halten des Vortrags: 20h

Summe: 120h = 4 LP

M 11.67 Modul: Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung [M-ETIT-106365]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
 Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
 Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Pflichtbestandteil\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Informationstechnik und Automatisierung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte 6	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 1
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112893	Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung	6 LP	Heizmann, Koos, Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen die wichtigsten Funktionsprinzipien moderner Sensorsysteme und können deren Performanz in unterschiedlichen Szenarien bewerten. Sie sind außerdem in der Lage, die grundlegende Signalverarbeitung bis zur Bildausgabe zu konzipieren und umzusetzen.
- Studierende haben fundiertes Wissen über stochastische Messabweichungen und stochastische Prozesse, Verfahren zur Informationsgewinnung aus Messsignalen mit stochastischen Einflüssen sowie über die mathematische Formulierung von Bildsignalen und deren grundlegende Verarbeitung.
- Studierende beherrschen die Vorgehensweise zur Informationsgewinnung mittels Schätzverfahren und statistischen Tests, Korrelationsmesstechnik sowie Verfahren der Bildverarbeitung unter Berücksichtigung des o.g. Wissens.
- Studierende sind in der Lage, Aufgabenstellungen der Messsignalverarbeitung zu analysieren, Lösungsmöglichkeiten für die Informationsgewinnung aus Messsignalen (insbes. Bildern) zu synthetisieren und die Eigenschaften der erzielten Lösung einzuschätzen

Inhalt

Prof. Koos, Prof. Zwick:

- Einführung Radar, Radargleichung, RCS, Doppler
- Radarmodulationsverfahren, Detektion, Image-SNR
- MIMO-Radar, 4D-Radar-Bildergenerierung
- Ultraschallsensoren
- Messprinzip Kamera
- grundlegende Zusammenhänge Kamera (Auflösung, Empfindlichkeit, Messrate)
- Lidar-Messprinzipien (ToF, FMCW usw.), Strahlschweifverfahren
- Optische Kohärenztomographie
- 3D Oberflächenmessverfahren

Prof. Heizmann:

- Zufällige Messabweichungen
- Stichproben
- Zufallsvariablen mit Normalverteilung, Chi-Quadrat-Verteilung, t-Verteilung
- Statistische Testverfahren
- Stochastische Prozesse und Signale
- Korrelationsfunktionen
- Korrelationsmesstechnik
- Spektrale Darstellung stochastischer Signale
- Bildsignale
- Zweidimensionale Fourier-Transformation
- Abtastung zweidimensionaler Signale
- Rauschen von Bildsensoren
- Vorverarbeitung und Bildverbesserung
- Bildverbesserung zur Erhöhung der Anschaulichkeit
- Verminderung systematischer Störungen
- Verminderung stochastischer Störungen

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Gesamt ca. 180h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 60h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 60h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 60h

Summe: 180 LP = 6 LP

Empfehlungen

Kenntnisse zur Fourier-Transformation und zur Abtastung kontinuierlicher Signale aus „Signale und Systeme“ sowie zu messtechnischen Grundlagen aus „Mess- und Regelungstechnik“ sind hilfreich.

M

11.68 Modul: Signale und Systeme [M-ETIT-106372]

Verantwortung: Dr.-Ing. Mathias Kluwe
Prof. Dr.-Ing. Sander Wahls

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: **Informationstechnik**

Leistungspunkte
8

Notenskala
Zehntelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
2 Semester

Sprache
Deutsch

Level
2

Version
2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112860	Signale und Systeme	7 LP	Kluwe, Wahls
T-ETIT-112861	Signale und Systeme - Workshop	1 LP	Kluwe, Wahls

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Zusätzlich ist die Anfertigung des Protokolls im Rahmen des Workshops Voraussetzung für das Bestehen des Moduls.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden beherrschen die Grundlagen, Eigenschaften und Rechenregeln der Laplace-Transformation und können diese zur Lösung von linearen Differentialgleichungen anwenden.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Laplace-Transformation zur Beschreibung zeitkontinuierlicher dynamischer Systeme zu nutzen.
- Die Studierenden kennen einige Grundlagen der komplexen Analysis im Kontext der Integraltransformationen wie z.B. Laurententwicklung und Residuensatz.
- Die Studierenden kennen die komplexe Umkehrformel der Laplace-Transformation und können diese für komplizierte Bildfunktionen einsetzen.
- Die Studierenden kennen die zweiseitige Laplace-Transformation und beherrschen die Grundlagen, Eigenschaften und Rechenregeln der Fourier-Transformation.
- Studierende können die Fourier-Transformation zur Beschreibung von zeitkontinuierlichen Signalen im Frequenzbereich anwenden.
- Studierende sind mit dem Abtasttheorem für die Umsetzung von zeitkontinuierlichen in zeitdiskrete Signale vertraut und können die diskrete Fourier-Transformation zur Beschreibung von zeitdiskreten Signalen im Frequenzbereich anwenden.
- Die Studierenden sind vertraut mit den Grundlagen, Eigenschaften und Rechenregeln der z-Transformation.
- Studierende können die z-Transformation zur Beschreibung von zeitdiskreten Systemen anwenden.

Inhalt

- Laplace-Transformation
 - Motivation und Definition
 - Eigenschaften und Beispiele
- Laplace-Transformation gewöhnlicher Differentialgleichungen
 - Gewöhnliche und verallgemeinerte Differentiationsregel
 - Laplace-Transformation allgemeiner linearer Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten
 - Rücktransformation über die Partialbruchzerlegung rationaler Funktionen
 - Rechenregeln der Laplace-Transformation (1): Integrationsregel und Dämpfungsregel
 - Rücktransformation über die Faltungsregel der Laplace-Transformation
 - Rechenregeln der Laplace-Transformation (2): Verschiebungsregeln und Grenzwertsätze
- Charakterisierung des Übertragungsverhaltens dynamischer Systeme mit Übertragungs- und Gewichtsfunktion
- Funktionentheorie: Laurent-Entwicklung, Residuum und Residuensatz
- Komplexe Umkehrformel der Laplace-Transformation
 - Herleitung der komplexen Umkehrformel
 - Berechnung des komplexen Umkehrintegrals
- Zweiseitige Laplace-Transformation und Fourier-Transformation
 - Zweiseitige Laplace-Transformation
 - Definition und Eigenschaften der Fourier-Transformation
 - Rechenregeln und Korrespondenzen der Fourier-Transformation
- z-Transformation
 - Definition, Eigenschaften und Rechenregeln der z-Transformation
 - Einsatz zur Lösung von Differenzgleichungen
- Mathematische Grundlagen: Räume
- Zeitkontinuierliche Signale
 - Fourier-Reihe
 - Fourier-Transformation
 - Testsignale
 - Allgemeine Signaleigenschaften
- Zeitkontinuierliche Systeme
 - Eigenschaften
 - Systembeschreibung durch Differentialgleichungen
 - Laplace-Transformation
 - Systemfunktion
 - Frequenzselektive Filter
- Zeitdiskrete Signale
 - Fourier-Transformation zeitdiskreter Signale
 - Abtasttheorem
 - Diskrete Fourier-Transformation
- Zeitdiskrete Systeme
 - Eigenschaften
 - Systembeschreibung durch Differenzgleichungen
 - Die z-Transformation
 - Systemfunktion
 - Zeitdiskrete Darstellung kontinuierlicher Systeme
 - Frequenzselektive Filter

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

Gesamt ca. 240h, davon

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: 75h
2. Vor-/Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen: 115h
3. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 25h
4. Vorbereitungszeit für den Workshop: 5h
5. Präsenzzeit im Workshop: 15h
6. Anfertigung des Protokolls zum Workshop: 5h

Summe: 240 LP = 8 LP

Empfehlungen

Kenntnisse aus HM3 sind hilfreich.

M

11.69 Modul: Statistische Methoden der Informationsverarbeitung [M-ETIT-105960]

Verantwortung:	Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte 4	Notenskala Zehntelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Dauer 1 Semester	Sprache Deutsch	Level 3	Version 2
-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------------	---------------------

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-112108	Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	4 LP	

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden werden in die Lage versetzt, ausgewählte Methoden der statistischen Informations- und Nachrichtenverarbeitung anzuwenden, indem diese anhand von verschiedenen Themen eingeführt und illustriert werden. Sie entwickeln ein Bewusstsein für mögliche Lösungsansätze und geeignete Methoden.

Zudem sind Absolventen der Vorlesung mit verschiedenen Aspekten der Informationsverarbeitung, wie unter anderem Filterung und Anwendung statistischer Methoden, vertraut und können die erworbenen Methodenkenntnisse in andere Themenbereiche übertragen.

Inhalt

Gegenstand der Vorlesung ist die Vermittlung der vielfältigen Verarbeitungsmethoden bei der Informationsverarbeitung im Bereich der Nachrichtentechnik. Neben einer kurzen Wiederholung der Wahrscheinlichkeitstheorie in Kombination mit Signalverarbeitung ist insbesondere deren Anwendung auf nachrichtentechnische Systeme zu nennen. Weiterhin spielen Probleme der Parameterschätzung und Entscheidungstheorie eine wichtige Rolle, beispielsweise zur Kanalschätzung, zur Simulation nachrichtentechnischer Systeme und deren Zuverlässigkeitsanalyse.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
3. Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
4. Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: 30 h

Insgesamt: 120 h = 4 LP

Empfehlungen

Vorheriger Besuch der Vorlesungen „Signale und Systeme“ und „Wahrscheinlichkeitstheorie“ wird dringend empfohlen.

Die Vorlesung kann parallel zu der Vorlesung „Nachrichtentechnik I“ besucht werden.

M

11.70 Modul: Superconductors for Energy Applications [M-ETIT-105299]

- Verantwortung:** apl. Prof. Dr. Francesco Grilli
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
KIT-Fakultät für Geistes- und Sozialwissenschaften/Institut für Berufspädagogik und Allgemeine Pädagogik
KIT-Fakultät für Maschinenbau
- Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110788	Superconductors for Energy Applications	5 LP	Grilli

Erfolgskontrolle(n)

oral exam approx. 30 minutes.

Voraussetzungen

The module "Superconducting Materials for Energy Applications" must not be taken.

Qualifikationsziele

The students acquire a good knowledge of physical properties of superconductors including those currently employed in energy applications (niobium-based superconductors, cuprates, MgB₂) and also promising recently discovered ones (pnictides)).

The students have a thorough understanding of the wide range of superconducting energy applications (magnets, cables, fault current limiters, motors, transformers, etc.). They can discuss the advantages they offer with respect to their conventional counterparts; they can also define the scientific and technical challenges involved in those applications.

With the practical exercise, the students learn to use different software packages (Matlab, Comsol Multiphysics) and to model the electromagnetic and thermal behavior of superconducting wires and applications.

The students are able to talk about topic-related aspects in English using the technical terminology of the field of study.

Inhalt

Superconductivity is one of the most important discoveries in physics in the twentieth century and has just celebrated its 100th birthday. Investigating the origins of the universe in particle accelerators or having detailed images of the human body with MRI would be impossible without employing technology based on superconductors. The near future will see superconductors enter our everyday life even more deeply, in the form of cables powering our cities, fault current limiters protecting our electric grids, and super-fast levitating trains reducing dramatically travel times.

The lecture provides an introduction to superconductivity with an overview of its main features and of the theories developed to explain it. Superconducting materials and their properties will be presented, especially materials currently employed in energy applications (niobium-based superconductors, uprates, MgB₂) and promising recently discovered ones (pnictides). The wide range of superconducting energy applications (magnets, cables, fault current limiters, motors, transformers, etc.) will be covered as well as the advantages they offer with respect to their conventional counterparts.

The practical exercises are based on using numerical models (e.g. finite-element method or network approach) to investigate the electromagnetic and thermal behavior of superconducting wires and applications such as cables and magnets.

Zusammensetzung der Modulnote

The module grade is the grade of the oral exam.

Arbeitsaufwand

Each credit point (LP) corresponds to approximately 30 hours of work (by the student). This is based on the average student who achieves an average performance.

The workload in hours is broken down as follows:

1. Presence time in lectures, exercises 45 h
2. Preparation / Post-processing of the same 30 h
3. Exam preparation and presence in the same 75 h

Empfehlungen

A basic knowledge of electromagnetism and thermodynamics is the only requirement. Previous knowledge of superconductivity is not necessary.

M

11.71 Modul: Systems Engineering und KI-Verfahren [M-ETIT-106474]**Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Eric Sax**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Pflichtbestandteil\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Informationstechnik und Automatisierung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte
6**Notenskala**
Zehntelnoten**Turnus**
Jedes Sommersemester**Dauer**
1 Semester**Sprache**
Deutsch**Level**
3**Version**
1

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-113087	Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren	4 LP	Sax
T-ETIT-113146	Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren	2 LP	Sax

Erfolgskontrolle(n)

1. Erfolgskontrolle in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.
2. Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung bestehend aus einem Online-Praktikum (in Anlehnung an das MOOC-Format)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele**Vorlesungs- und Übungsteil (2+1 SWS entspricht 21 VL-Einheiten à 90 Minuten)**

Die Studierenden lernen die Wichtigkeit von durchgängigen Prozessketten und Lebenszyklusmodellen in der industriellen Anwendung kennen.

Sie sind in der Lage die Charakteristika sowie die Notwendigkeit und Vorgehensweise zur Analyse großer Datenbestände einzuordnen.

Außerdem befassen sie sich mit ethischen Gesichtspunkten, Grenzen von Technologie-Einsatz, aber auch der Bedeutung für Innovationen für die Herausforderungen der Zukunft

Die Studierenden können ...

- ... die Merkmale, Eigenschaften und Klassen von Algorithmen benennen und einordnen, sowie die Laufzeitkomplexität
- ... bekannte Sortier-, Such- und Optimierungsalgorithmen gegenüberstellen und demonstrieren.
- ... die Merkmale, Eigenschaften und Komponenten von selbstlernenden Systemen benennen und abgrenzen.
- ... Methoden des maschinellen Lernens einordnen, beschreiben und bewerten.
- ... die Methoden des Systems Engineering beschreiben und anwenden.

Praktikum (2 SWS, online – in Anlehnung an MOOC)

Durch die Teilnahme am Online-Praktikum (AMALEA) bauen die Studierenden ein Verständnis großer Datenmengen, passender Lebenszyklus-Modelle und maschineller Lernverfahren auf.

Sie können dann zu einer anwendungsorientierten Problemstellung passende Algorithmen und Datenstrukturen kombinieren und anwenden.

Inhalt**Vorlesungsteil (Sax)**

Es handelt sich hierbei um eine Standardvorlesung des Vertiefungsteils. Zum Inhalt gehören:

- Die wesentlichen Begrifflichkeiten des Systems Engineering
- Vorgehensweisen der Systementwicklung wie z.B. Wasserfall-Modell, V-Modell und agile Methoden
- Bedeutung von Prozessen, Methoden und Tools in der industriellen Anwendung, speziell bei maschinellen Lernverfahren (KDD, CRISP)
- Grundlagen und Eigenschaften verschiedener Klassen von Algorithmen
- Grundlagen und Verfahren zur Analyse großer Datenbestände (Big Data / 5 V's)
- Grafische Aufbereitung und Anschaulichkeit von Big Data
- Selbstlernende Systeme und maschinelles Lernen, beispielsweise Clustering-Verfahren und Neuronale Netze

Übung – (7 Übungen)

Begleitend zur Vorlesung werden in der Übung die Grundlagen der in der Vorlesung vorgestellten Methoden erläutert und deren Anwendung aufgezeigt. Hierzu werden Übungsaufgaben mit Bezug zum Vorlesungsstoff gestellt sowie die Lösungen dazu detailliert erläutert.

Praktikumsteil (Zeiten online frei wählbar)

- Datenvorverarbeitung:
 - Einlesen der Daten, Datentypen konvertieren, Deskriptive Statistik, Grafische Methoden, Skalieren, Normalisieren, Standardisieren
- Dateneinlesen und konvertieren:
 - Datentypen, CSV-Dateien, Besonderheiten eines Datensatzes
- Datenanalyse und Visualisierung:
 - Deskriptive Methoden
 - Graphische Methoden

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen und Übungen: $21 * 1,5h = 31,5h$
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 42h
3. Einführung in das Online-Praktikum: 1,5h
4. Durchführen des Online-Praktikums $8 * 7,5h = 60h$
5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: = 45h

Summe: 180h = 6 LP

Empfehlungen

- Kenntnisse in den Grundlagen der Programmierung sind empfohlen (Besuch des MINT-Kurs C++).
- Die Inhalte des Moduls Digitaltechnik und Informations- und Automatisierungstechnik sind hilfreich.

M

11.72 Modul: Überfachliche Qualifikationen [M-ETIT-105804]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [Überfachliche Qualifikationen](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	best./ nicht best.	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	2

Wahlinformationen

Zur Selbstverbuchung abgelegter überfachlicher Qualifikationen von HoC, ZAK oder SPZ sind die Teilleistungen mit dem Titel "Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-..." passend zur Notenskala, benotet oder unbenotet, auszuwählen. Titel und LP der Leistung werden übernommen.

Die Verbuchung erfolgt im Studierendenportal über den Menüpunkt „Prüfungsanmeldung und -abmeldung“,

Überfachliche Qualifikationen (Wahl: mind. 3 LP)			
T-ETIT-111316	Einführung in die wissenschaftliche Methode (Seminar)	1 LP	Nahm
T-WIWI-100796	Industriebetriebswirtschaftslehre	3 LP	Fichtner
T-ETIT-111317	Introduction to the Scientific Method (Seminar)	1 LP	Nahm
T-MACH-105442	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen	4 LP	Düser, Zacharias
T-ETIT-100814	Seminar Project Management for Engineers	3 LP	Noe
T-ETIT-108820	Seminar Projekt Management für Ingenieure	3 LP	Day, Noe
T-ETIT-100754	Seminar Wir machen ein Patent	3 LP	Stork
T-ETIT-111923	Technikethik - ARs ReflectIonis	2 LP	Kühler
T-ETIT-100797	TutorInnenprogramm - Start in die Lehre	2 LP	
T-ETIT-111526	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet	2 LP	
T-ETIT-111527	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet	2 LP	
T-ETIT-111528	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet	2 LP	
T-ETIT-111530	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet	2 LP	
T-ETIT-111531	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet	2 LP	
T-ETIT-111532	Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet	2 LP	

M

11.73 Modul: Wahrscheinlichkeitstheorie [M-ETIT-102104]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [Mathematisch-physikalische Grundlagen](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
5	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-101952	Wahrscheinlichkeitstheorie	5 LP	Jäkel

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

Inhalte der Höheren Mathematik I und II werden benötigt (z.B. M-MATH-101731 und M-MATH-101732).

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können Probleme im Bereich der Wahrscheinlichkeitstheorie formal beschreiben und analysieren.

Durch Anwendung von Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie können Studierende Fragestellungen der Elektrotechnik und Informationstechnik modellieren und lösen.

Inhalt

Kenntnisse aus dem Bereich der Stochastik sind für die Arbeit eines Ingenieurs heute unbedingt erforderlich. In der Vorlesung Wahrscheinlichkeitstheorie werden die Studierenden an dieses Wissensgebiet herangeführt. Der Aufbau der Vorlesung ist dabei wie folgt:

Zunächst werden der Wahrscheinlichkeitsraum und bedingte Wahrscheinlichkeiten, sowie der Begriff der Zufallsvariablen eingeführt. Anschließend erfolgt die Behandlung der Kennwerte von Zufallsvariablen und die Diskussion der wichtigsten speziellen Wahrscheinlichkeitsverteilungen und deren Eigenschaften, sowohl im diskreten als auch im stetigen Fall.

Im Kapitel über mehrdimensionale Zufallsvariablen werden insbesondere der Korrelationskoeffizient und die Funktionen mehrdimensionaler Zufallsvariablen ausführlich besprochen.

Schließlich erfolgt eine Einführung in die Grundlagen der Statistik und deren Anwendung in der Elektrotechnik und Informationstechnik.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit Vorlesung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 2. Vor-/Nachbereitung Vorlesung: $15 * 5 \text{ h} = 75 \text{ h}$
 3. Präsenzzeit Übung: $15 * 1 \text{ h} = 15 \text{ h}$
 4. Vor-/Nachbereitung Übung: $15 * 2 \text{ h} = 30 \text{ h}$
 5. Klausurvorbereitung und Präsenz in selbiger: in Vor-/Nachbereitung verrechnet
- Insgesamt: $150 \text{ h} = 5 \text{ LP}$

Empfehlungen

Inhalte der Digitaltechnik werden empfohlen (z.B. M-ETIT-102102).

M

11.74 Modul: Windkraft [M-MACH-105732]

- Verantwortung:** Dr. Balazs Pritz
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Thermische Strömungsmaschinen
- Bestandteil von:** [Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)
[Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik \(Wahlbereich Vertiefungsrichtung\)](#)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
4	Zehntelnoten	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	3	1

Pflichtbestandteile			
T-MACH-105234	Windkraft	4 LP	Lewald

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung.

Dauer der Prüfung: 80 Min.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den elementaren Grundlagen zur Nutzung von Windkraft vertraut. Schwerpunkt der Vorlesung sind allgemeine Grundlagen zur Nutzung von Windkraft zur Elektrizitätserzeugung ergänzt um die geschichtliche Entwicklung, Allgemeinwissen zu Wind sowie alternativen, erneuerbaren Energien.

Inhalt

Die Vorlesung wendet sich auf Grund des breit angelegten Basiswissens an Hörer aller Fakultäten und jeglicher Semester.

Ausgehend von einem Überblick alternativer, erneuerbarer Energietechnologien sowie allgemeiner Energiedaten, wird der Einstieg in die Windenergie mittels einer Übersicht der historischen Entwicklung der Windkraft getätigt.

Da der Wind als indirekte Solarenergie die Antriebsenergie liefert, wird dem globalen und den lokalen Windsystemen sowie deren Messung und Energieinhalt ein eigenes Kapitel gewidmet.

Darauf aufbauend werden die aerodynamischen Grundlagen und Zusammenhänge von Windkraftanlagen bzw. deren Profilen erläutert.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet das elektrische System der Windkraftanlagen. Angefangen von grundlegender Generatortechnik über die Kontrolle und Steuerung der Energieabgabe.

Nach den Schwerpunkten Aerodynamik und elektrisches System werden die weiteren Bestandteile von Windkraftanlagen und deren Besonderheiten im Zusammenhang erläutert.

Abschließend werden die aktuellen ökonomischen, ökologischen und legislativen Randbedingungen für den Betrieb von Windkraftanlagen untersucht.

Ergänzend zu den Windkraftanlagen zur Elektrizitätserzeugung wird in der Vorlesung auch kurz auf alternative Nutzungsmöglichkeiten wie Pumpensysteme eingegangen.

Den Abschluss bildet ein Überblick aktueller Entwicklungen wie Supergrids oder auch Zukunftsvisionen der Windenergienutzung.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 60 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

Lehr- und Lernformen

Vorlesung in Präsenz, Kursmaterial wird über ILIAS bereitgestellt.

M

11.75 Modul: Workshop angewandte Hochfrequenztechnik [M-ETIT-105301]

Verantwortung:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von:	Vertiefungsrichtung / Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Informations- und Kommunikationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Automatisierung, Robotik und Systems Engineering (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Mikroelektronik, Photonik und Quantentechnologien (Wahlbereich Vertiefungsrichtung) Vertiefungsrichtung / Allgemeine Elektrotechnik und Informationstechnik (Wahlbereich Vertiefungsrichtung)

Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Sprache	Level	Version
3	Zehntelnoten	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	3	2

Pflichtbestandteile			
T-ETIT-110790	Workshop angewandte Hochfrequenztechnik	3 LP	Zwick

Erfolgskontrolle(n)

Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche bzw. mündliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse zur Nachrichtentechnik und Grundlagen der Hochfrequenztechnik

Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Wissen über Hochfrequenzkomponenten und Systeme sowie deren praktischen Einsatz. Dazu kennen sie die Funktionsweise eines Netzwerkanalysators und können diesen praktisch einsetzen. Sie kennen die praktischen Probleme bei der messtechnischen Charakterisierung und können die Messergebnisse interpretieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage selbstorganisiert in einem Team zusammenzuarbeiten

Inhalt

Unter dem Motto: "Praxisrelevanz durch modernste Ausstattung und aktuelle Problemstellungen" wird den Studierenden ein zeitgemäßes und technisch anspruchsvolles Hochfrequenzlaboratorium auf Bachelorniveau angeboten. Ziel der Versuche ist es die in den Vorlesungen vermittelte Theorie praxisnah zu vertiefen und den Umgang mit Hochfrequenzmessgeräten und HF-Komponenten zu trainieren. In Gruppen von 2 Studierenden werden an 4 Nachmittagen verschiedene Versuche durchgeführt und protokolliert. Die Reihenfolge und Themen der Versuche können variieren.

Zusammensetzung der Modulnote

Die Note für die Versuchsdurchführung setzt sich aus der Vorbereitung, aus dem Protokoll und der schriftlichen oder mündlichen Lernzielkontrolle zum jeweiligen Versuch zusammen. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung. Studierende, die unvorbereitet zum jeweiligen Versuch erscheinen, dürfen an der Versuchsdurchführung nicht teilnehmen. Der Versuch muss zu einem anderen Zeitpunkt wiederholt werden.

Arbeitsaufwand

Unter den Arbeitsaufwand fallen:

Präsenzstudienzeit Labor: 25 h

Versuchsvorbereitung, Protokolle, Prüfungsvorbereitung: 65 h

Insgesamt 90 h = 3 LP

12 Teilleistungen

T

12.1 Teilleistung: Antennen und Mehrantennensysteme [T-ETIT-106491]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-100565 - Antennen und Mehrantennensysteme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	4

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2308416	Antennen und Mehrantennensysteme	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Zwick
WS 23/24	2308417	Workshop zu 2308416 Antennen und Mehrantennensysteme	2 SWS	Übung (Ü) / ☞	Zwick, Kretschmann, Bekker

Legende: 📺 Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten.

Voraussetzungen

T-ETIT-100638 - Antennen und Mehrantennensysteme wurde weder begonnen, noch abgeschlossen.

Das Modul "Antennen und Antennensysteme" darf nicht begonnen oder abgeschlossen sein.

Anmerkungen

Die Zahl der Vorlesungstermine hat sich in den letzten 2 Jahren zugunsten der Übungstermine soweit verschoben, dass mittlerweile 2+2 SWS korrekt ist. Das Modul besteht also aus 2 SWS Vorlesung und 2 SWS Rechnerübung. - Da die Vor- / Nachbereitungszeit bei der Rechnerübung deutlich geringer als für den eigentlichen Vorlesungsstoff ist, entspricht der studentische Gesamtaufwand 5 LP (ab WS20/21, zuvor 6 LP)

T

12.2 Teilleistung: Bachelorarbeit [T-ETIT-109212]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-104499 - Bachelorarbeit](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Abschlussarbeit	12	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Voraussetzungen

§ 14 Modul Bachelorarbeit

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Bachelorarbeit ist, dass die bzw. der Studierende Modulprüfungen im Umfang von 120 LP gemäß § 20 Abs. 2 erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der bzw. des Studierenden.

Abschlussarbeit

Bei dieser Teilleistung handelt es sich um eine Abschlussarbeit. Es sind folgende Fristen zur Bearbeitung hinterlegt:

Bearbeitungszeit 6 Monate

Maximale Verlängerungsfrist 1 Monate

Korrekturfrist 6 Wochen

Die Abschlussarbeit ist genehmigungspflichtig durch den Prüfungsausschuss.

Anmerkungen

§ 14 Modul Bachelorarbeit

(1 a) Dem Modul Bachelorarbeit sind 15 LP zugeordnet. Es besteht aus der Bachelorarbeit mit 12 LP und einer Präsentation mit 3 LP. Die Präsentation ist innerhalb von sechs Monaten nach Anmeldung zur Bachelorarbeit durchzuführen. Über eine Verlängerung der Frist entscheidet der Prüfungsausschuss auf begründeten Antrag des bzw. der Studierenden mit Zustimmung des bzw. der ausgebenden Prüfenden.

T

12.3 Teilleistung: Bachelorarbeit Präsentation [T-ETIT-109295]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-104499 - Bachelorarbeit](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	Jedes Semester	2

Voraussetzungen

Bachelorarbeit wurde begonnen

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-109212 - Bachelorarbeit](#) muss begonnen worden sein.

Anmerkungen

§14 (1 a) Dem Modul Bachelorarbeit sind 15 LP zugeordnet. Es besteht aus der Bachelorarbeit mit 12 LP und einer Präsentation mit 3 LP. Für die Präsentation ist keine Prüfungsanmeldung notwendig. Das Bestehen wird durch den ETIT-Studiengangservice eingetragen.

Die Präsentation ist innerhalb von sechs Monaten nach Anmeldung zur Bachelorarbeit durchzuführen.

T

12.4 Teilleistung: Basispraktikum Mobile Roboter [T-INFO-101992]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: [M-INFO-101184 - Basispraktikum Mobile Roboter](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
4

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Sommersemester

Version
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	24624	Basispraktikum Mobile Roboter	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Asfour

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO und besteht aus mehreren Teilaufgaben.

Die Bewertung erfolgt mit den Noten "bestanden" / "nicht bestanden".

Voraussetzungen

Kenntnisse in der Programmiersprache C und in der Technischen Informatik werden vorausgesetzt.

Empfehlungen

Kenntnisse in der Programmiersprache C und in der Technischen Informatik werden vorausgesetzt.

T

12.5 Teilleistung: Batteriemodellierung mit MATLAB [T-ETIT-106507]

Verantwortung: Dr.-Ing. Andre Weber

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-103271 - Batteriemodellierung mit MATLAB](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
3

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2304228	Batteriemodellierung mit MATLAB	1 SWS	Vorlesung (V) / 	Weber
WS 23/24	2304229	Übungen zu 2304228 Batteriemodellierung mit MATLAB	1 SWS	Übung (Ü) / 	Weber

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T

12.6 Teilleistung: Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik [T-ETIT-113142]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106520 - Bauelemente der Opto- und Mikroelektronik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Voraussetzungen

keine

T

12.7 Teilleistung: Bildverarbeitung [T-ETIT-105566]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-102651 - Bildverarbeitung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2302114	Bildverarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Heizmann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Kenntnis der Inhalte der Module „Systemtheorie“ und „Messtechnik“ wird dringend empfohlen. Die Kenntnis der Inhalte des Moduls „Methoden der Signalverarbeitung“ ist von Vorteil.

T

12.8 Teilleistung: Digitaltechnik [T-ETIT-101918]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-102102 - Digitaltechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2311613	Tutorien zu 2311615 Digitaltechnik / Grundlagen der Digitaltechnik	SWS	Tutorium (Tu) / ●	Höfer
WS 23/24	2311615	Digitaltechnik / Grundlagen der Digitaltechnik	3 SWS	Vorlesung (V) / ☞	Becker
WS 23/24	2311617	Übungen zu 2311615 Digitaltechnik / Grundlagen der Digitaltechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ☞	Höfer

Legende: 📺 Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.9 Teilleistung: Einführung in die Hochspannungstechnik [T-ETIT-110702]

Verantwortung: Dr.-Ing. Michael Suriyah

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105276 - Einführung in die Hochspannungstechnik](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
3

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Sem.

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2307395	Einführung in die Hochspannungstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Suriyah

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Prüfung (circa 20 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse in Netzwerktheorie, Feldtheorie und elektrische Messtechnik

T

12.10 Teilleistung: Einführung in die wissenschaftliche Methode (Seminar) [T-ETIT-111316]**Verantwortung:** Prof. Dr. Werner Nahm**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	1	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2305504	Einführung in die wissenschaftliche Methode	1 SWS	Seminar (S) / ●	Nahm
SS 2024	2305744	Einführung in die wissenschaftliche Methode	1 SWS	Seminar (S) / ●	Nahm

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung. Die Prüfung erfolgt durch die Erstellung und Präsentation einer Seminararbeit.

Voraussetzungen

keine

Anmerkungen

Detaillierte Informationen zu Inhalten, Qualifikationszielen und Arbeitsaufwand unter:

[M-ETIT-105664 – Einführung in die wissenschaftliche Methode \(Seminar\)](#)

T**12.11 Teilleistung: Einführung in Systems Engineering und KI-Verfahren [T-ETIT-113087]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106474 - Systems Engineering und KI-Verfahren](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelpnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T

12.12 Teilleistung: Electrochemical Energy Technologies [T-ETIT-111352]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105690 - Electrochemical Energy Technologies](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2304236	Electrochemical Energy Technologies	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Krewer
WS 23/24	2304237	Exercise for 2304236 Electrochemical Energy Technologies	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Krewer

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Type of Examination: Written exam

Duration of Examination: approx. 120 minutes

Voraussetzungen

none

T

12.13 Teilleistung: Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze [T-ETIT-112895]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106367 - Elektrische Antriebe, Leistungselektronik und Netze](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Voraussetzungen
keine

T

12.14 Teilleistung: Elektrische Energietechnik [T-ETIT-112850]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106337 - Elektrische Energietechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T**12.15 Teilleistung: Elektromagnetische Felder und Wellen [T-ETIT-112864]**

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106346 - Elektromagnetische Felder und Wellen](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 7	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

T

12.16 Teilleistung: Elektronische Schaltungen [T-ETIT-109318]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-104465 - Elektronische Schaltungen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2308655	Elektronische Schaltungen	3 SWS	Vorlesung (V) / 	Ulusoy
SS 2024	2308657	Übungen zu 2312655 Elektronische Schaltungen	1 SWS	Übung (Ü) / 	Ulusoy
SS 2024	2308658	Tutorien zu 2312655 Elektronische Schaltungen	1 SWS	Zusatzübung (ZÜ) / 	Ulusoy

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Empfehlungen

Der erfolgreiche Abschluss von LV „Lineare elektrische Netze“ wird dringend empfohlen, da das Modul auf dem Stoff und den Vorkenntnissen der genannten Lehrveranstaltung aufbaut.

T

12.17 Teilleistung: Elektronische Schaltungen - Workshop [T-ETIT-109138]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-104465 - Elektronische Schaltungen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2308450	Elektronische Schaltungen - Workshop	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Zwick

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung. Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen

keine

T 12.18 Teilleistung: Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum [T-ETIT-101943]

Verantwortung: Dr.-Ing. Armin Teltschik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-102113 - Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum](#)

Teilleistungsart Studienleistung mündlich	Leistungspunkte 6	Notenskala best./nicht best.	Turnus Jedes Sommersemester	Version 3
---	-----------------------------	--	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2303800	Elektrotechnisches Grundlagenpraktikum	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Teltschik

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form eines mündlichen Abschlusskolloquiums von ca. 20 min Dauer sowie während des Praktikums durch Überprüfung der absolvierten Versuchs-Aufgaben.

Für die Teilnahme am Abschlusskolloque müssen mindestens 8 der 9 Versuche erfolgreich absolviert werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen mit dem Abschlusskolloquium eine Prüfungseinheit. Bei nicht bestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Die Veranstaltung ist nicht benotet.

Voraussetzungen

Kenntnisse zum Inhalt der folgenden Module müssen vorhanden sein: „M-ETIT-102102 – Digitaltechnik“ und „M-ETIT-104465 – Elektronische Schaltungen“.

Anmerkungen

Für die Teilnahme am Abschlusskolloque müssen mindestens 8 der 9 Versuche erfolgreich absolviert werden. Die erfolgreich durchgeführten Versuche bilden zusammen mit dem Abschlusskolloquium eine Prüfungseinheit.

Bei nicht bestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

T**12.19 Teilleistung: Energieerzeugung und Speicherung [T-ETIT-113141]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106519 - Energieerzeugung und Speicherung](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Voraussetzungen
keine

T**12.20 Teilleistung: Energiemanagement und Information [T-ETIT-112896]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106368 - Energiemanagement und Information](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Voraussetzungen
keine

T

12.21 Teilleistung: Engineering von Automatisierungssystemen [T-ETIT-112221]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-106037 - Engineering von Automatisierungssystemen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2301485	Engineering von Automatisierungssystemen	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Barth, Jilg

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.22 Teilleistung: Erzeugung elektrischer Energie [T-ETIT-101924]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Bernd Hoferer**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-100407 - Erzeugung elektrischer Energie](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung mündlich**Leistungspunkte**
3**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Wintersemester**Version**
2

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2307356	Erzeugung elektrischer Energie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Hoferer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten) über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

T

12.23 Teilleistung: Experimentalphysik A [T-PHYS-110163]

Verantwortung: Prof. Dr. Thomas Schimmel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Bestandteil von: [M-PHYS-105008 - Experimentalphysik](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
6

Notenskala
Drittelnoten

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	4040011	Experimentalphysik A für die Studiengänge Elektrotechnik, Chemie, Biologie, Chemische Biologie, Geodäsie und Geoinformatik, Angewandte Geowissenschaften, Geoökologie, Technische Volkswirtschaftslehre, Materialwissenschaften, Lehramt Chemie, NWT Lehramt, Lebensmittelchemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (MWT) und Diplom-Ingenieurpädagogik	4 SWS	Vorlesung (V) / ●	Schimmel
WS 23/24	4040012	Übungen zur Experimentalphysik A für Elektrotechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Schimmel, Wertz

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (in der Regel 180 min)

Voraussetzungen

keine

T

12.24 Teilleistung: Fertigungsmesstechnik [T-ETIT-106057]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-103043 - Fertigungsmesstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2302116	Fertigungsmesstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Heizmann

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 90 Minuten. Bei weniger als 20 Prüflingen kann alternativ eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse der Stochastik und von Grundlagen der Messtechnik sind hilfreich.

T**12.25 Teilleistung: Festkörperelektronik und Bauelemente [T-ETIT-112863]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ulrike Krewer
Prof. Dr. Ulrich Lemmer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106345 - Festkörperelektronik und Bauelemente](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 8	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Voraussetzungen
keine

T

12.26 Teilleistung: Forschungspraktikum [T-ETIT-113066]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106459 - Forschungspraktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	15	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Umfang ca. 15 Seiten).

Die Bestätigung der Teilnahme und des erfolgreichen Abschlusses des Forschungspraktikums erfolgt durch die betreuende Hochschullehrerin bzw. den betreuenden Hochschullehrer.

Die formale Anerkennung erfolgt durch das ETIT-Praktikantenamt.

Voraussetzungen

Industriepraktikum darf nicht begonnen sein.

Empfehlungen

Ein wesentlicher Teil der Bachelor-Pflichtmodule sollte erfolgreich abgeschlossen sein.

T

12.27 Teilleistung: Gebäudeautomatisierung [T-ETIT-112222]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106038 - Gebäudeautomatisierung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2303302	Gebäudeautomatisierung	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Barth

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.28 Teilleistung: Grundlagen der Datenübertragung [T-ETIT-112851]

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Bestandteil von:** [M-ETIT-106338 - Grundlagen der Datenübertragung](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.29 Teilleistung: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz [T-INFO-112194]

Verantwortung: TT-Prof. Dr. Pascal Friederich
Prof. Dr. Gerhard Neumann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: [M-INFO-106014 - Grundlagen der Künstlichen Intelligenz](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	6

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2400158	Grundlagen der künstlichen Intelligenz	3 SWS	Vorlesung / Übung (VÜ) / 	Neumann, Friederich

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 min) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO erfolgen.

Voraussetzungen

Kognitive Systeme darf nicht begonnen sein.

Empfehlungen

Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik werden dringend empfohlen.

T

12.30 Teilleistung: Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme [T-ETIT-113419]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Peter Rost

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106669 - Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelpnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2310515	Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	3 SWS	Vorlesung (V) / 	Rost
SS 2024	2310516	Übung zu Grundlagen der Modellierung und Simulation komplexer Systeme	1 SWS	Übung (Ü) / 	Rost

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.31 Teilleistung: Höhere Mathematik I - Klausur [T-MATH-103353]

Verantwortung: PH. D. Ioannis Anapolitanos
 Prof. Dr. Dirk Hundertmark
 apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: [M-MATH-101731 - Höhere Mathematik I](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	11	Drittelpnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	0130000	Höhere Mathematik I für die Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik	6 SWS	Vorlesung (V)	Anapolitanos
WS 23/24	0130100	Übungen zu 0130000 - HM I (ETIT) Übung	2 SWS	Übung (Ü) / 	Anapolitanos
WS 23/24	0133000	Höhere Mathematik I (Analysis) für die Fachrichtung Informatik	4 SWS	Vorlesung (V) / 	Tolksdorf, Heister
WS 23/24	0133100	Übungen zu 0133000	2 SWS	Übung (Ü) / 	Tolksdorf, Heister

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Voraussetzungen

keine

T

12.32 Teilleistung: Höhere Mathematik II - Klausur [T-MATH-103354]

Verantwortung: PH. D. Ioannis Anapolitanos
 Prof. Dr. Dirk Hundertmark
 apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: [M-MATH-101732 - Höhere Mathematik II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	8	Drittelpnoten	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	0180100	Höhere Mathematik II für die Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik	4 SWS	Vorlesung (V)	Anapolitanos
SS 2024	0180150	Übungen zu 0180100	2 SWS	Übung (Ü)	Anapolitanos

Voraussetzungen

keine

T

12.33 Teilleistung: Höhere Mathematik III - Klausur [T-MATH-103357]

Verantwortung: PH. D. Ioannis Anapolitanos
Prof. Dr. Dirk Hundertmark
apl. Prof. Dr. Peer Kunstmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik

Bestandteil von: M-MATH-101738 - Höhere Mathematik III

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelpnoten	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	0130400	Höhere Mathematik III für die Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Liao
WS 23/24	0130500	Übungen zu 0130400 (Höhere Mathematik III für Elektrotechnik und Informationstechnik)	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Liao
WS 23/24	0194000	Tutorium für Höhere Mathematik III für Elektrotechnik	SWS	Tutorium (Tu)	Liao
SS 2024	0130400	Höhere Mathematik III für die Fachrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Anapolitanos
SS 2024	0130500	Übungen zu 0130400 (Höhere Mathematik III für Elektrotechnik und Informationstechnik)	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Anapolitanos

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

Voraussetzungen

keine

T

12.34 Teilleistung: Hybride und elektrische Fahrzeuge [T-ETIT-100784]

Verantwortung: Prof. Dr. Martin Doppelbauer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-100514 - Hybride und elektrische Fahrzeuge](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 4	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2306321	Hybride und elektrische Fahrzeuge	2 SWS	Vorlesung (V) / ☞	Doppelbauer
WS 23/24	2306323	Übungen zu 2306321 Hybride und elektrische Fahrzeuge	1 SWS	Übung (Ü) / ☞	Doppelbauer

Legende: ☞ Online, ☞ Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Zum Verständnis des Moduls ist Grundlagenwissen der Elektrotechnik empfehlenswert (erworben beispielsweise durch Besuch der Module "Elektrische Maschinen und Stromrichter", "Elektrotechnik für Wirtschaftsingenieure I+II" oder "Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauingenieure").

T

12.35 Teilleistung: Industriebetriebswirtschaftslehre [T-WIWI-100796]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolf Fichtner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung schriftlich	3	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2581040	Industriebetriebswirtschaftslehre	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Fichtner

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer unbenoteten schriftlichen Prüfung (Klausur) im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T

12.36 Teilleistung: Industriepraktikum [T-ETIT-113065]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106458 - Industriepraktikum](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	15	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung (Umfang ca. 15 Seiten).

Die Bestätigung der Teilnahme und des erfolgreichen Abschlusses des Industriepraktikums erfolgt durch den Betrieb, in dem das Praktikum absolviert wurde.

Die formale Anerkennung erfolgt durch das ETIT-Praktikantenamt.

Voraussetzungen

Forschungspraktikum darf nicht begonnen sein.

T

12.37 Teilleistung: Informations- und Automatisierungstechnik [T-ETIT-112878]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Mike Barth
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106336 - Informations- und Automatisierungstechnik](#)
[M-ETIT-106428 - Orientierungsprüfung](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
5

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Sem.

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2303185	Informationstechnik und Automatisierungstechnik	3 SWS	Vorlesung (V) / ●	Barth
SS 2024	2303186	Übung zu Informationstechnik und Automatisierungstechnik	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Madsen

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T

12.38 Teilleistung: Informations- und Automatisierungstechnik - Praktikum [T-ETIT-112879]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106336 - Informations- und Automatisierungstechnik](#)
[M-ETIT-106428 - Orientierungsprüfung](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
2

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Sem.

Version
1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2311653	Informationstechnik I – Praktikum	1 SWS	Praktikum (P) / 	Sax

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Einer Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung bestehend aus Projektdokumentationen und der Kontrolle des Quellcodes im Rahmen der Lehrveranstaltung Praktikum

Voraussetzungen

keine

T

12.39 Teilleistung: Informationsverarbeitung [T-ETIT-112869]

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
 Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
 Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
 Prof. Dr.-Ing. Sander Wahls
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Bestandteil von:** [M-ETIT-106348 - Informationsverarbeitung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.40 Teilleistung: Introduction to Quantum Information Processing [T-ETIT-112715]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106264 - Introduction to Quantum Information Processing](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2312677	Introduction to Quantum Information Processing	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Kempf
SS 2024	2312678	Tutorial for 2312677 Introduction to Quantum Information Processing	2 SWS	Übung (Ü) / 	Ilin, Kempf

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

The examination takes place within the framework of an oral overall examination (30 minutes) on the selected events with which the minimum CR requirement is fulfilled in total.

Voraussetzungen

none

T

12.41 Teilleistung: Introduction to the Scientific Method (Seminar) [T-ETIT-111317]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Studienleistung	1	best./nicht best.	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2305746	Introduction to the Scientific Method	1 SWS	Seminar (S) / 	Nahm
SS 2024	2305745	Introduction to the Scientific Method	1 SWS	Seminar (S) / 	Nahm

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

The success control takes place in the form of a study achievement. The exam consists of the preparation and the presentation of a seminar paper.

Voraussetzungen

none

Anmerkungen

Detailed information on contents, competence goals, and work load at:

[M-ETIT-105665 – Introduction to the Scientific Method \(Seminar\)](#)

T

12.42 Teilleistung: Kommunikationstechnologien [T-ETIT-112870]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106349 - Kommunikationstechnologien](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-ETIT-106852 - Digital Signal Processing in Optical Communications – with Practical Exercises](#) darf nicht begonnen worden sein.

T

12.43 Teilleistung: Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen [T-ETIT-109839]

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Bestandteil von:** [M-ETIT-104823 - Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2311650	Labor für angewandte Machine Learning Algorithmen	4 SWS	Praktikum (P) / 	Sax, Stork, Becker

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.

- Protokolle (Labordokumentation) und kontinuierliche Bewertung der Teamarbeit während der Präsenzzeit
- Vortrag in Form einer Präsentation

Abfrage nach Ende der Veranstaltung zu den Inhalten des Labors.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Vorausgesetzt werden Kenntnisse in den Grundlagen der Informationstechnik (z.B. M-ETIT-102098), Signal- und Systemtheorie (z.B. M-ETIT-102123) sowie Wahrscheinlichkeitstheorie (z.B. M-ETIT-102104)

Außerdem: Programmierkenntnisse (z.B. C++ oder Python) sind zwingend erforderlich

Anmerkungen

Das Labor ist aus Kapazitätsgründen auf eine Teilnehmerzahl von 30 Studierenden begrenzt. Sofern erforderlich wird ein Auswahlverfahren durchgeführt. Die Plätze werden unter Berücksichtigung des Studienfortschritts der Studierenden (Fachsemester und fachspezifische Programmierkenntnisse) vergeben. Details werden in der ersten Veranstaltung und auf der Homepage der Veranstaltung bekanntgegeben.

Während sämtlicher Labortermine einschließlich der Einführungsveranstaltung herrscht Anwesenheitspflicht. Die Anwesenheitspflicht ist sowohl zur Durchführung der Arbeiten im Team vor Ort notwendig, als auch zur praktischen Vermittlung von Techniken und Fähigkeiten, die im reinen Selbststudium nicht erlernt werden können.

T

12.44 Teilleistung: Labor Schaltungsdesign [T-ETIT-100788]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Dr.-Ing. Oliver Sander

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-100518 - Labor Schaltungsdesign](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung anderer Art	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2311638	Labor Schaltungsdesign	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Becker

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung, sowie einer mündlichen Gesamtprüfung (30 Minuten) über die ausgewählten Lehrveranstaltungen. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundlegende Kenntnisse von elektronischen Basisschaltungen z.B. Lineare Elektrische Netze, Elektronische Schaltungen und Elektrische Maschinen und Stromrichter

T

12.45 Teilleistung: Lineare Elektrische Netze [T-ETIT-113001]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. John Jelonnek
Prof. Dr. Sebastian Kempf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106417 - Lineare Elektrische Netze](#)
[M-ETIT-106428 - Orientierungsprüfung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2305256	Lineare elektrische Netze	4 SWS	Vorlesung (V) / 	Kempf, Jelonnek

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

In einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten werden die Inhalte der Lehrveranstaltung Lineare Elektrische Netze geprüft. Bei bestandener Prüfung können Studierende einen Notenbonus von bis zu 0,4 Notenpunkten erhalten, wenn zuvor semesterbegleitend zwei Projektaufgaben erfolgreich bearbeitet wurden. Die Bearbeitung der Projektaufgaben wird durch die Abgabe einer Dokumentation oder des Projektcodes nachgewiesen.

Voraussetzungen

keine

T

12.46 Teilleistung: Lineare Elektrische Netze - Workshop A [T-ETIT-109317]

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Thomas Leibfried
Prof. Dr. Ulrich Lemmer
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Bestandteil von:** [M-ETIT-106417 - Lineare Elektrische Netze](#)
[M-ETIT-106428 - Orientierungsprüfung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	1	best./nicht best.	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2313732	Lineare Elektrische Netze - Workshop A	1 SWS	Praktikum (P) / 	Lemmer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung. Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen

keine

T

12.47 Teilleistung: Lineare Elektrische Netze - Workshop B [T-ETIT-109811]

Verantwortung: Prof. Dr. Werner Nahm
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106417 - Lineare Elektrische Netze](#)
[M-ETIT-106428 - Orientierungsprüfung](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
1

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Wintersemester

Dauer
1 Sem.

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2307306	Lineare Elektrische Netze - Workshop B	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Leibfried
WS 23/24	2307400	Lineare Elektrische Netze - Workshop B	1 SWS	Praktikum (P) / ●	Leibfried

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Ausarbeitung. Die schriftliche Ausarbeitung wird korrigiert und mit Punkten bewertet. Bei Erreichen der erforderlichen Punktezahl gilt der Workshop als bestanden.

Voraussetzungen

keine

T

12.48 Teilleistung: Medical Imaging Technology I [T-ETIT-113048]

Verantwortung: Prof. Dr. Maria Francesca Spadea
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106449 - Medical Imaging Technology I](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2305261	Medical Imaging Technology I	2 SWS	Vorlesung (V)	Spadea

Erfolgskontrolle(n)

The examination takes place in form of a written examination lasting 60 minutes. The course grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen

none

T

12.49 Teilleistung: Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-101266]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: [M-INFO-100729 - Mensch-Maschine-Interaktion](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Beigl, Lee

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-INFO-106257 - Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion](#) muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T

12.50 Teilleistung: Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen [T-INFO-101361]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Dr.-Ing. Florian van de Camp

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Bestandteil von: [M-INFO-100824 - Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	24100	Mensch-Maschine-Wechselwirkung in der Anthropomatik: Basiswissen	2 SWS	Vorlesung (V) / 	van de Camp

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (im Umfang von i.d.R. 60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine.

T

12.51 Teilleistung: Mess- und Regelungstechnik [T-ETIT-112852]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106339 - Mess- und Regelungstechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T**12.52 Teilleistung: Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik [T-ETIT-112903]****Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Sören Hohmann**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-106373 - Methoden der Automatisierungstechnik, Regelungstechnik und Robotik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.53 Teilleistung: Nachrichtensysteme [T-ETIT-112892]

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Peter Rost
Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
- Bestandteil von:** [M-ETIT-106364 - Nachrichtensysteme](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 180 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T 12.54 Teilleistung: Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II [T-ETIT-110697]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel
 Prof. Dr.-Ing. Laurent Schmalen
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105274 - Nachrichtentechnik II / Communications Engineering II](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2310509	Communications Engineering II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🌀	Jäkel
WS 23/24	2310510	Übung zu 2310509 Communications Engineering II	1 SWS	Übung (Ü) / 🌀	Jäkel
SS 2024	2310511	Nachrichtentechnik II	2 SWS	Vorlesung (V) / 🌀	Jäkel
SS 2024	2310513	Übungen zu 2310511 Nachrichtentechnik II	1 SWS	Übung (Ü) / 🌀	Jäkel

Legende: 📺 Online, 🌀 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnis der grundlegenden Ingenieurmathematik inklusive Integraltransformationen und Wahrscheinlichkeitstheorie sowie Grundlagenwissen über die Nachrichtentechnik.

Vorheriger Besuch der Vorlesung "Nachrichtentechnik I", "Wahrscheinlichkeitstheorie" sowie "Signale und Systeme" wird empfohlen.

T

12.55 Teilleistung: Optical Networks and Systems [T-ETIT-106506]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Randel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-103270 - Optical Networks and Systems](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung mündlich

Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
2

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2309470	Optical Networks and Systems	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Randel, Sherifaj, Matalla
WS 23/24	2309471	Tutorial for 2309470 Optical Networks and Systems	1 SWS	Übung (Ü) / 	Randel, N.N.

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Grundkenntnisse der Nachrichtentechnik und Kommunikationstechnik, photonische Komponenten, Wellenausbreitung in optischen Fasern.

T**12.56 Teilleistung: Optik und Photonik [T-ETIT-112902]**

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106371 - Optik und Photonik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Voraussetzungen

keine

T

12.57 Teilleistung: Optoelectronic Components [T-ETIT-101907]

Verantwortung: Prof. Dr. Wolfgang Freude
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-100509 - Optoelectronic Components](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2309486	Optoelectronic Components	2 SWS	Vorlesung (V) / 🌀	Randel
SS 2024	2309487	Optoelectronic Components (Tutorial)	1 SWS	Übung (Ü) / 🌀	Randel

Legende: 📺 Online, 🌀 Präsenz/Online gemischt, 🟢 Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten). Die individuellen Termine für die mündliche Prüfung werden regelmäßig angeboten.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse in folgenden Bereichen: Elemente der Wellenausbreitung, Physik des pn-Übergangs.

T

12.58 Teilleistung: Optoelektronik [T-ETIT-100767]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-100480 - Optoelektronik](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
4

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
2

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2313726	Optoelektronik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Lemmer
WS 23/24	2313728	Übungen zu 2313726 Optoelektronik	1 SWS	Übung (Ü)	Lemmer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Prüfung (90 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Kenntnisse der Festkörperelektronik

T

12.59 Teilleistung: Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen [T-MACH-105442]

- Verantwortung:** Prof. Dr.-Ing. Tobias Düser
Dipl.-Ing. Frank Zacharias
- Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Produktentwicklung
- Bestandteil von:** [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2147161	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen	2 SWS	Block (B) / ●	Zacharias
SS 2024	2147160	Patente und Patentstrategien in innovativen Unternehmen	2 SWS	Block-Vorlesung (BV) / ●	Zacharias

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Mündliche Prüfung, benotet, Dauer: ca. 20 Minuten

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Keine

T

12.60 Teilleistung: Photovoltaische Systemtechnik [T-ETIT-100724]**Verantwortung:** Dipl.-Ing. Robin Grab**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-100411 - Photovoltaische Systemtechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2307380	Photovoltaische Systemtechnik	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Grab

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer schriftlichen Gesamtprüfung im Umfang von 120 Minuten über die ausgewählte Lehrveranstaltung.

Voraussetzungen

keine

T

12.61 Teilleistung: Physiologie und Anatomie I [T-ETIT-101932]**Verantwortung:** Prof. Dr. Werner Nahm**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-100390 - Physiologie und Anatomie I](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2305281	Physiologie und Anatomie I	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Nahm

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 60 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T

12.62 Teilleistung: Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen [T-ETIT-112713]

Verantwortung: Prof. Dr. Sebastian Kempf
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106262 - Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2312681	Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Kempf, Mitarbeiter*innen
SS 2024	2312681	Praktikum Design und Entwurf von Quantenschaltkreisen	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Kempf, Mitarbeiter*innen

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus der Bewertung eines schriftlichen Praktikumsberichts mit einem Umfang von 10 bis 20 Seiten. Dieser soll in das Thema des Praktikums einführen, die Durchführung des Praktikums beschreiben sowie die nachfolgende Datenauswertung zusammenfassen und die Ergebnisse in den wissenschaftlichen Kontext bringen.

Voraussetzungen

keine

T

12.63 Teilleistung: Praktikum Elektrochemische Energietechnologien [T-ETIT-111376]

Verantwortung: Dr. Philipp Röse
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105703 - Praktikum Elektrochemische Energietechnologien](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	5	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2304303	Laboratory Electrochemical Energy Technologies	3 SWS	Praktikum (P) / ●	Röse

Legende: 📺 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus vier Versuchen. Der Gesamteindruck wird bewertet. Zum Bestehen des Moduls müssen alle Versuche erfolgreich absolviert werden. Bei Nichtbestehen ist das Praktikum komplett zu wiederholen.

Die Teilnahme an der Praktikums-Sicherheitsunterweisung sowie die Teilnahme an einem Eingangskolloquium ist verpflichtend (unbenotet).

Voraussetzungen

Die Voraussetzung für die Zulassung zum Modul ist, dass die Studierenden die Modulprüfung „M-ETIT-105690 – Electrochemical Energy Technologies“ erfolgreich abgelegt haben.

T

12.64 Teilleistung: Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen [T-ETIT-106498]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-103263 - Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	6	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2306346	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Hiller, Swoboda, Cujic
SS 2024	2306346	Praktikum Hard- und Software in leistungselektronischen Systemen	4 SWS	Praktikum (P) / ●	Hiller, Swoboda, Cujic

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer praktikumsbegleitenden Bewertung.

Voraussetzungen

Die Module "M-ETIT-100402 - Workshop Schaltungstechnik in der Leistungselektronik" und "M-ETIT-100404 - Workshop Mikrocontroller in der Leistungselektronik" wurden weder begonnen noch abgeschlossen.

T

12.65 Teilleistung: Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik [T-ETIT-111800]

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105867 - Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2313718	Praktikum Matlab zur Modellierung im Bereich Optoelektronik	2 SWS	Praktikum (P) / 	Lemmer

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus der Beurteilung von Code, schriftlicher Ausarbeitung und mündlicher Befragung.

Voraussetzungen

keine

T**12.66 Teilleistung: Praktikum Systems Engineering und KI-Verfahren [T-ETIT-113146]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106474 - Systems Engineering und KI-Verfahren](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung bestehend aus einem Online-Praktikum (in Anlehnung an das MOOC-Format).

Voraussetzungen

keine

T**12.67 Teilleistung: Projektarbeit [T-ETIT-112853]**

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106629 - Projektarbeit](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	8	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Studienleistung anderer Art. Sie besteht aus einem Bericht der Projektergebnisse, einem individuellen Reflexionsbericht und einer Präsentation der Ergebnisse. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Voraussetzungen

keine

T**12.68 Teilleistung: Quantentechnologien [T-ETIT-113143]**

Verantwortung: Prof. Dr. Ulrich Lemmer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-106522 - Quantentechnologien](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 6	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Sommersemester	Dauer 1 Sem.	Version 1
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------

Voraussetzungen
keine

T

12.69 Teilleistung: Radiation Protection [T-ETIT-100825]

Verantwortung: PD Dr. Bastian Breustedt
Prof. Dr. Werner Nahm

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-100562 - Radiation Protection](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	3	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2305272	Radiation Protection	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Breustedt

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Success control is carried out as part of an overall written examination (2 h).
The module grade is the grade of the written exam.

Voraussetzungen

none

T

12.70 Teilleistung: Radio-Frequency Electronics [T-ETIT-110359]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Ahmet Cagri Ulusoy
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105124 - Radio-Frequency Electronics](#)

Teilleistungsart Prüfungsleistung schriftlich	Leistungspunkte 5	Notenskala Drittelnoten	Turnus Jedes Wintersemester	Version 2
---	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2308503	Radio-Frequency Electronics	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Ulusoy

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

The success criteria will be determined by a written examination of 120 min.

Empfehlungen

Contents of the modules "Linear electrical networks" and "Electronic circuits".

T

12.71 Teilleistung: Robotik I - Einführung in die Robotik [T-INFO-108014]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: [M-INFO-100893 - Robotik I - Einführung in die Robotik](#)

Teilleistungsart
 Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
 6

Notenskala
 Drittelnoten

Turnus
 Jedes Wintersemester

Version
 1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2424152	Robotik I - Einführung in die Robotik	3/1 SWS	Vorlesung (V) / 	Asfour

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von i.d.R. 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Informatik.

Voraussetzungen

Keine.

Anmerkungen

Dieses Modul darf nicht geprüft werden, wenn im Bachelor-Studiengang Informatik SPO 2008 die Lehrveranstaltung **Robotik I** mit **3 LP** im Rahmen des Moduls **Grundlagen der Robotik** geprüft wurde.

T

12.72 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet [T-ETIT-111528]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** M-ETIT-105804 - [Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	1

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen

Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

Titel und LP der Leistung werden übernommen.

Annotations

Placeholder for self-booking of a graded interdisciplinary qualification, which was provided at the House of Competence, the "Sprachenzentrum" or the Center for Applied Cultural Studies and Studium Generale.

Title and credits of the achievement are adopted.

T

12.73 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet [T-ETIT-111526]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: M-ETIT-105804 - [Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	1

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen

Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

Titel und LP der Leistung werden übernommen.

Annotations

Placeholder for self-booking of a graded interdisciplinary qualification, which was provided at the House of Competence, the "Sprachenzentrum" or the Center for Applied Cultural Studies and Studium Generale.

Title and credits of the achievement are adopted.

T

12.74 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-benotet [T-ETIT-111527]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** M-ETIT-105804 - [Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung anderer Art	2	Drittelnoten	1

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen

Platzhalter zur Selbstverbuchung einer benoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

Titel und LP der Leistung werden übernommen.

Annotations

Placeholder for self-booking of a graded interdisciplinary qualification, which was provided at the House of Competence, the "Sprachenzentrum" or the Center for Applied Cultural Studies and Studium Generale.

Title and credits of the achievement are adopted.

T

12.75 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet [T-ETIT-111531]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** M-ETIT-105804 - [Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	1

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen

Platzhalter zur Selbstverbuchung einer unbenoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

Titel und LP der Leistung werden übernommen.

Annotations

Placeholder for self-booking of a ungraded interdisciplinary qualification, which was provided at the House of Competence, the "Sprachenzentrum" or the Center for Applied Cultural Studies and Studium Generale.

Title and credits of the achievement are adopted.

T

12.76 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet [T-ETIT-111532]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	1

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen

Platzhalter zur Selbstverbuchung einer unbenoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

Titel und LP der Leistung werden übernommen.

Annotations

Placeholder for self-booking of a ungraded interdisciplinary qualification, which was provided at the House of Competence, the "Sprachenzentrum" or the Center for Applied Cultural Studies and Studium Generale.

Title and credits of the achievement are adopted.

T

12.77 Teilleistung: Selbstverbuchung-HOC-SPZ-ZAK-unbenotet [T-ETIT-111530]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	1

Verbuchung von ÜQ-Leistungen

Diese Teilleistung eignet sich zur Selbstverbuchung von SQ/ÜQ-Leistungen durch Studierende. Es können Leistungen der folgenden Anbieter ohne Antrag verbucht werden:

- House of Competence
- Sprachenzentrum
- Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale

Anmerkungen

Platzhalter zur Selbstverbuchung einer unbenoteten überfachlichen Qualifikation, die am House of Competence, am Sprachenzentrum oder am Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale erbracht wurde.

Titel und LP der Leistung werden übernommen.

Annotations

Placeholder for self-booking of a ungraded interdisciplinary qualification, which was provided at the House of Competence, the "Sprachenzentrum" or the Center for Applied Cultural Studies and Studium Generale.

Title and credits of the achievement are adopted.

T

12.78 Teilleistung: Seminar Batterien I [T-ETIT-110800]**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** M-ETIT-105319 - Seminar Batterien I**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung anderer Art**Leistungspunkte**
3**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Semester**Dauer**
1 Sem.**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2304226	Seminar Batterien	2 SWS	Seminar (S) / 	Weber
SS 2024	2304226	Seminar Batterien	2 SWS	Seminar (S) / 	Weber

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Voraussetzungen**

keine

T

12.79 Teilleistung: Seminar Brennstoffzellen I [T-ETIT-110798]**Verantwortung:** Dr.-Ing. Andre Weber**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-105320 - Seminar Brennstoffzellen I](#)**Teilleistungsart**
Prüfungsleistung anderer Art**Leistungspunkte**
3**Notenskala**
Drittelnoten**Turnus**
Jedes Semester**Dauer**
1 Sem.**Version**
1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2304227	Seminar Brennstoffzellen	2 SWS	Seminar (S) / ●	Weber
SS 2024	2304227	Seminar Brennstoffzellen	2 SWS	Seminar (S) / ●	Weber

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form von Prüfungsleistungen anderer Art.

Die Note setzt sich zusammen aus:

1. schriftliche Ausarbeitung (50%)
2. Seminarvortrag (50%)

Voraussetzungen

keine

T

12.80 Teilleistung: Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung [T-ETIT-100714]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Marc Hiller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-100397 - Seminar Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2306318	Leistungselektronik in Systemen der regenerativen Energieerzeugung	3 SWS	Seminar (S) / 	Hiller

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art. Sie besteht aus einem 15-minütigen Abschlussvortrag mit anschließender Diskussion sowie einer 2-seitigen schriftlichen Ausarbeitung. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Bewertet werden:

- Vortrag
 - Folienqualität (Form und Inhalt)
 - Vortrag (Aufbau, Stil, Inhalt)
 - Verhalten bei der Fragerunde
- Ausarbeitung mit einer Zusammenfassung der wesentlichen Inhalte
 - Format, Rechtschreibung, sprachlicher Stil (wissenschaftlich/sachlich)
 - Inhalt, (grafische) Aufbereitung der recherchierten Ergebnisse
 - Qualität und Quantität der verwendeten Quellen, Zitationsstil

In die Modulnote gehen die Beurteilungen des Abschlussvortrags sowie der schriftlichen Ausarbeitung (jeweils nach den oben genannten Kriterien) ein. Nähere Angaben erfolgen zu Beginn der Veranstaltung.

Sieht man den Prüfling zwischen zwei Notenwerten, gibt die Mitarbeit in den vorbereitenden Treffen den Ausschlag.

Voraussetzungen

keine

Anmerkungen

Teilnahme an insgesamt 7 vorbereitenden Treffen (ca. alle 14 Tage mit durchschnittlich 3 h Dauer) mit den Themen:

- Infoveranstaltung
- Besprechung und Verteilung der Themen
- Vortrags- und Präsentationstechniken
- Präsentation der Materialsammlungen
- Vorstellung von Struktur und Aufbau der Vorträge
- Vorstellung der fertigen Folienpräsentation
- Probenvorträge

T

12.81 Teilleistung: Seminar Project Management for Engineers [T-ETIT-100814]

Verantwortung: Prof. Dr. Mathias Noe
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten)

Bestätigung der „erfolgreichen Teilnahme“ (unbenotet, Studienleistung) ist für den Studiengang ENTECH durch das Bestehen einer 15 minütigen mündlichen Gesamtprüfung möglich.

Voraussetzungen

keine

Anmerkungen

Not applicable in summer term 2022

Exam and Seminar are held in English.

Detailed information on contents, competence goals, and work load at:

[M-ETIT-100551 – Seminar Project Management for Engineers](#)

T

12.82 Teilleistung: Seminar Projekt Management für Ingenieure [T-ETIT-108820]

Verantwortung: Dr. Christian Day
Prof. Dr. Mathias Noe

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung mündlich	3	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	2

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2312684	Projektmanagement für Ingenieure	2 SWS	Seminar (S) / 	Noe

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 30 Minuten).

Voraussetzungen

keine

Anmerkungen

Detaillierte Informationen zu Inhalten, Qualifikationszielen und Arbeitsaufwand unter:

[M-ETIT-104285 – Seminar Projektmanagement für Ingenieure](#)

T**12.83 Teilleistung: Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik [T-ETIT-100710]****Verantwortung:** Dr.-Ing. Axel Loewe**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**Bestandteil von:** [M-ETIT-100383 - Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2305254	Seminar über ausgewählte Kapitel der Biomedizinischen Technik	2 SWS	Seminar (S) / 	Loewe

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen eines Vortrages (ca. 25 Minuten) mit nachfolgender Diskussion (ca. 10 Minuten).

Voraussetzungen

keine

T

12.84 Teilleistung: Seminar Wir machen ein Patent [T-ETIT-100754]

Verantwortung: Prof. Dr. Wilhelm Stork
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	3	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2311633	Seminar Wir machen ein Patent	2 SWS	Seminar (S) / 	Stork

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz, x Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung einer fiktiven Patentschrift. Das Seminar ist unbenotet gilt mit erfolgreicher Bewertung der schriftlichen Ausarbeitung als bestanden.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Ein technisches Verständnis wird erwartet, das ungefähr dem fünften Semester entspricht.

Anmerkungen

Das Seminar ist teilnehmerbegrenzt

Das Auswahlverfahren beginnt nach der ersten Vorlesung

Die Platzvergabe erfolgt nach Studienfortschritt und Studiengang. Studierende der Elektrotechnik und Informationstechnik und solche im Masterstudium werden bevorzugt zugelassen.

Detaillierte Informationen zu Inhalten, Qualifikationszielen und Arbeitsaufwand unter:

[M-ETIT-100458 – Seminar Wir machen ein Patent](#)

T

12.85 Teilleistung: Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme [T-ETIT-110832]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Becker
Prof. Dr.-Ing. Eric Sax
Prof. Dr. Wilhelm Stork

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105356 - Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung anderer Art	4	Drittelnoten	Jedes Semester	1 Sem.	3

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2311628	Seminar: Grundlagen Eingebetteter Systeme	2 SWS	Seminar (S) / 	Becker, Sax, Stork
SS 2024	2311628	Seminar Grundlagen Eingebetteter Systeme	2 SWS	Seminar (S) / 	Becker, Sax, Stork

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Ausarbeitung, Reviews, sowie eines Vortrags. Der Gesamteindruck wird bewertet.

Die Notenbildung ergibt sich aus der Ausarbeitung, dem gegenseitigen Review und dem Vortrag.

Voraussetzungen

keine

T

12.86 Teilleistung: Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung [T-ETIT-112893]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Heizmann
Prof. Dr.-Ing. Christian Koos
Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106365 - Sensorsysteme und Messsignalverarbeitung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	6	Drittelpnoten	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.87 Teilleistung: Signale und Systeme [T-ETIT-112860]

Verantwortung: Dr.-Ing. Mathias Kluwe
Prof. Dr.-Ing. Sander Wahls

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106372 - Signale und Systeme](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung schriftlich	7	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten. Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

T

12.88 Teilleistung: Signale und Systeme - Workshop [T-ETIT-112861]

Verantwortung: Dr.-Ing. Mathias Kluwe
Prof. Dr.-Ing. Sander Wahls

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-106372 - Signale und Systeme](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
1

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Sommersemester

Dauer
1 Sem.

Version
2

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2302905	Signale und Systeme - Workshop	1 SWS	Praktikum (P) / 	Wahls

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Anfertigung eines Protokolls im Rahmen des Workshops

Voraussetzungen

Keine

T

12.89 Teilleistung: Statistische Methoden der Informationsverarbeitung [T-ETIT-112108]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105960 - Statistische Methoden der Informationsverarbeitung](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Version
Prüfungsleistung mündlich	4	Drittelnoten	2

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2310518	Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Jäkel
WS 23/24	2310519	Übung zu 2310518 Statistische Methoden der Informationsverarbeitung	1 SWS	Übung (Ü) / 	Jäkel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von 20 Minuten. Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

keine

T

12.90 Teilleistung: Superconductors for Energy Applications [T-ETIT-110788]

Verantwortung: apl. Prof. Dr. Francesco Grilli
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105299 - Superconductors for Energy Applications](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Dauer	Version
Prüfungsleistung mündlich	5	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	1 Sem.	2

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2312704	Superconductors for Energy Applications	2 SWS	Vorlesung (V) / ●	Grilli
WS 23/24	2312705	Übungen zu 2312704 Superconductors for Energy Applications	1 SWS	Übung (Ü) / ●	Grilli

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

oral exam approx. 30 minutes.

Voraussetzungen

A basic knowledge of electromagnetism and thermodynamics is the only requirement. Previous knowledge of superconductivity is not necessary.

"T-ETIT-106970 - Superconducting Materials for Energy Applications" must not be taken.

T

12.91 Teilleistung: Technikethik - ARs ReflecTlonis [T-ETIT-111923]

Verantwortung: Dr. phil. Michael Kühler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart
Studienleistung

Leistungspunkte
2

Notenskala
best./nicht best.

Turnus
Jedes Semester

Dauer
1 Sem.

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	9003013	ARS REFLECTIONIS. Verantwortlich denken und handeln in Technik, Wissenschaft und Innovation	SWS	Block (B) / 📱	Kühler, Does
SS 2024	9003013	ARS REFLECTIONIS. Verantwortlich denken und handeln in Technik, Wissenschaft und Innovation	SWS	Block (B) / 📱	Kühler, Does

Legende: 📱 Online, 🔄 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Multiple-Choice Abschlusstest

Voraussetzungen

keine

Anmerkungen

ARs ReflecTlonis ist ein modularer Online-Kurs zum Selbststudium. Ziel ist, die Studierenden zur kritischen Reflexion der ethischen Herausforderungen des eigenen Faches und der eigenen zukünftigen beruflichen Tätigkeit zu befähigen. Dabei lassen sich passgenau studienbereichsspezifische Komponenten zu konkreten Fragen der Verantwortungsübernahme mit allgemeinen Komponenten zu Grundlagen der Ethik und normativer Argumentation kombinieren. Die einzelnen Komponenten enthalten jeweils eine per Video aufgezeichnete Micro-Lecture, die über ILIAS angesehen werden kann, sowie weiteres Kursmaterial zum Selbststudium. Optional werden Q&A Sessions und Workshops angeboten, um im Austausch mit den Dozierenden Fragen klären und Diskussionen vertiefen zu können. Der Kurs wird über einen Multiple-Choice-Test abgeschlossen.

Der Kurs wird von der Academy for Responsible Research, Teaching, and Innovation (ARRTI) kontinuierlich weiterentwickelt und betreut und in Kooperation mit dem House of Competence (HoC) angeboten.

T

12.92 Teilleistung: TutorInnenprogramm - Start in die Lehre [T-ETIT-100797]

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-105804 - Überfachliche Qualifikationen](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	2	best./nicht best.	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle setzt sich aus der Teilnahme an Präsenzbausteinen (Anwesenheitspflicht von 80%) sowie der Abgabe eines schriftlichen Reflexionsportfolios zusammen.

Die Anwesenheitspflicht ist sowohl zur Durchführung der Arbeiten im Team vor Ort notwendig, als auch zur praktischen Vermittlung von Techniken und Fähigkeiten, die im reinen Selbststudium nicht erlernt werden können.

Voraussetzungen

Semesterbegleitende Tätigkeit als TutorIn am KIT während der Programmteilnahme..

Anmerkungen

Detaillierte Informationen zu Inhalten, Qualifikationszielen und Arbeitsaufwand unter:

[M-ETIT-100563 – TutorInnenprogramm - Start in die Lehre](#)

T

12.93 Teilleistung: Übungsschein Mensch-Maschine-Interaktion [T-INFO-106257]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Michael Beigl
Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik
Bestandteil von: [M-INFO-100729 - Mensch-Maschine-Interaktion](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Studienleistung	0	best./nicht best.	Jedes Sommersemester	1

Lehrveranstaltungen					
SS 2024	2400095	Mensch-Maschine-Interaktion	1 SWS	Übung (Ü) / 🌀	Beigl, Lee
SS 2024	24659	Mensch-Maschine-Interaktion	2 SWS	Vorlesung (V) / 🌀	Beigl, Lee

Legende: 📺 Online, 🌀 Präsenz/Online gemischt, ● Präsenz, ✕ Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO (unbenoteter Übungsschein).

Für das Bestehen müssen regelmäßig Übungsblätter abgegeben werden. Die konkreten Angaben dazu werden in der Vorlesung bekannt gegeben.

Voraussetzungen

Keine.

Anmerkungen

Die Teilnahme an der Übung ist verpflichtend und die Inhalte der Übung sind relevant für die Prüfung.

T

12.94 Teilleistung: Wahrscheinlichkeitstheorie [T-ETIT-101952]

Verantwortung: Dr.-Ing. Holger Jäkel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

Bestandteil von: [M-ETIT-102104 - Wahrscheinlichkeitstheorie](#)

Teilleistungsart
Prüfungsleistung schriftlich

Leistungspunkte
5

Notenskala
Drittelnoten

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2310505	Wahrscheinlichkeitstheorie	2 SWS	Vorlesung (V) / 	Jäkel
WS 23/24	2310507	Übungen zu 2310505 Wahrscheinlichkeitstheorie	1 SWS	Übung (Ü) / 	Jäkel

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung im Umfang von 120 Minuten.

Voraussetzungen

Inhalte der Höheren Mathematik I und II werden benötigt (z.B. M-MATH-101731 und M-MATH-101732).

T**12.95 Teilleistung: Windkraft [T-MACH-105234]****Verantwortung:** Norbert Lewald**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Maschinenbau
KIT-Fakultät für Maschinenbau/Institut für Thermische Strömungsmaschinen**Bestandteil von:** [M-MACH-105732 - Windkraft](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung schriftlich	4	Drittelnoten	Jedes Wintersemester	2

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2157381	Windkraft	2 SWS	Veranstaltung (Veranst.) / 	Lewald

Legende:  Online,  Präsenz/Online gemischt,  Präsenz,  Abgesagt**Erfolgskontrolle(n)**

schriftliche Prüfung, 120 Minuten

Voraussetzungen

keine

T

12.96 Teilleistung: Workshop angewandte Hochfrequenztechnik [T-ETIT-110790]

Verantwortung: Prof. Dr.-Ing. Thomas Zwick
Einrichtung: KIT-Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik
Bestandteil von: [M-ETIT-105301 - Workshop angewandte Hochfrequenztechnik](#)

Teilleistungsart	Leistungspunkte	Notenskala	Turnus	Version
Prüfungsleistung anderer Art	3	Drittelnoten	Jedes Semester	1

Lehrveranstaltungen					
WS 23/24	2308424	Workshop angewandte Hochfrequenztechnik	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Pauli
SS 2024	2308424	Workshop angewandte Hochfrequenztechnik	2 SWS	Praktikum (P) / ●	Pauli

Legende: Online, Präsenz/Online gemischt, Präsenz, Abgesagt

Erfolgskontrolle(n)

Zur Vorbereitung der Laborversuche sind von jeder Laborgruppe vor dem Versuch einige Aufgaben als Hausarbeit gemeinsam zu bearbeiten und direkt vor Versuchsbeginn in einfacher Ausfertigung beim Betreuer abzugeben. Die Aufgaben zum Versuch an sich werden während der Durchführung bearbeitet und protokolliert. Das Protokoll soll direkt nach der Versuchsdurchführung beim Betreuer abgegeben werden. Vor jeder Versuchsdurchführung gibt es eine schriftliche bzw. mündliche Prüfung (ca. 20 min., keine Hilfsmittel) über den Versuchsinhalt.

Voraussetzungen

Grundlegende Kenntnisse zur Nachrichtentechnik und Grundlagen der Hochfrequenztechnik