

Maschinenbau I

Kurzzeichen:	M_MaB_I
Code:	307
Durchführungszeitraum:	HS 2017 - HS 2018
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können die wichtigsten Maschinenelemente anforderungsgerecht auswählen und dimensionieren.• kennen die Möglichkeiten der konstruktionsbegleitenden Berechnung.• kennen die Grundlagen der Werkstofftechnik, insbesondere für Metalle.• können aus dem atomaren Aufbau von Werkstoffen und deren Mikrostruktur die daraus resultierenden Eigenschaften bestimmen sowie dafür geeignete Wärmebehandlungsprozesse auswählen.• können daraus geeignete Werkstoffe und Prozesse für den Einsatz in Maschinenbauteilen auswählen.• kennen die Grundlagen der Festigkeitslehre.• können einen statischen und dynamischen Festigkeitsnachweis für Maschinenbauteile auf Basis von Zug/Druck, Biegung, Torsion, Schub und Knickung durchführen.
Verantwortliche Person:	Prof. Roland Egli
Telefon/Email:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik und Produktion
Empfohlene Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Vorausgesetzt sind die beiden Module Mechanik & Werkstoffe / Chemie I sowie Mechanik & Werkstoffe / Chemie II.
Anschlussmodule:	Maschinenbau II

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	<p>Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte</p> <p>Mechanik und Produktion (Standard 05) Innovationsmanagement und Produktentwicklung mit Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05)</p> <p>Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte</p> <p>Mechanik und Produktion (Standard 05) Innovationsmanagement und Produktentwicklung mit Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05)</p>
------------	---

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Konstruktion und Maschinenelemente I und Technische Mechanik I bilden je einen Teil

der abgesetzten Modulschlussprüfung. Die beiden Kurse Werkstofftechnik I und Angewandte Werkstofftechnik bilden zusammen eine Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Während des Semesters: Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente I sowie Werkstofftechnik I eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Technische Mechanik I werden während der Unterrichtsphase Kurztests bewertet.

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Gewichtung: Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente I (Gewicht 20%) sowie Werkstofftechnik I (Gewicht 10%) eine Prüfung geschrieben. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Der Kurs Konstruktion und Maschinenelemente I (Gewicht 25%) bildet einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung und die beiden Kurse Werkstofftechnik I und Angewandte Werkstofftechnik bilden zusammen eine Teil (Gewicht 15%) der abgesetzten Modulschlussprüfung. Im Kurs Technische Mechanik I werden Kurztests bewertet und es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt. Ist die Note der abgesetzten Modulschlussprüfung im Kurs Technische Mechanik I besser als die Kurztests, zählt die Modulschlussprüfung 30% und die Kurztests 0%. Sind die Kurztests besser als die abgesetzte Modulschlussprüfung im Kurs Technische Mechanik I, zählen die Kurztests 5% und die abgesetzte Modulschlussprüfung 25%.

Teilbewertung: 25% Modulschlussprüfung Konstruktion und Maschinenelemente I (MaB_I_K-msp)
20% Zwischenprüfung Konstruktion und Maschinenelemente (MaB_I_K-zp)
15% Modulschlussprüfung Werkstofftechnik I & Angewandte Werkstofftechnik (MaB_I_W-
msp)
10% Zwischenprüfung Werkstofftechnik I (MaB_I_W-zp)
30 / 25% Modulschlussprüfung Technische Mechanik I (MaB_I_M-msp)
0 / 5% Kurztest Technische Mechanik I (MaB_I_M-kt)

Kurse in diesem Modul

Angewandte Werkstofftechnik

Kürzel: MaB_I_A

Code: 30704

Arbeitsaufwand: 30h

Semester: 1

Lernziele: Die Studierenden

- kennen wichtige Werkstoffklassen des allgemeinen Maschinenbaus.
- kennen einige Verfahren der Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe.
- kennen Korrosionsarten und typische Schadensbilder bei metallischen Werkstoffen.
- können ausgesuchte Schadensfälle analysieren und Verbesserungsvorschläge erarbeiten.

Lerninhalt:

- Überblick über Werkstoffe für Standardanwendungen: Baustähle, Einsatzstähle, Vergütungsstähle, Werkzeugstähle, Aluminiumlegierungen
- Überblick über Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe
- Erscheinungsformen, Ursachen und Verhütung der Korrosion metallischer Werkstoffe
- typische Schadensbilder bei mechanischen, thermischen und tribologischen Beanspruchungen

Ansprechperson: Prof. Dr. Nikolaus Herres

Telefon/EMail: +41 (81) 755 3458/

Fachbereich: Mechanik und Produktion

Unterrichtssprache: Deutsch

Leistungsnachweis: Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente, Technische Mechanik I sowie Werkstofftechnik I statt.

Lehr- und Lernmethoden: Selbststudium, Exkursion, Labor demonstation

Bibliographie: Skripte, Fachliteratur, Filmsequenzen

Kursart: Selbststudium mit 0 Lektionen pro Woche

Konstruktion und Maschinenelemente I

Kürzel:	MaB_I_K
Code:	30701
Arbeitsaufwand:	160h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können Wälzlager anforderungsgerecht auswählen und berechnen.• können Wellen und Achsen berechnen und auf ihre statische Sicherheit überprüfen.• können Welle-Nabe-Verbindungen anforderungsgerecht auswählen und berechnen.• können den Einfluss der Hertz'schen Pressung bei ausgewählten Bauteilen berechnen.• können aussenverzahnte Stirnräder auslegen.• verstehen gängige Dichtungstechniken.• kennen die Berechnung von Riementrieben.• können Kupplungen anforderungsgerecht auswählen und kennen deren Berechnung.• können Federn dimensionieren.• können Schraubenverbindungen berechnen.
Lerninhalt:	Auswahl und Berechnung ausgewählter Maschinenelemente wie z.B. Lager, Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen, Zahnräder, Riementriebe, Kupplungen, Federn und Schraubenverbindungen
Ansprechperson:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Werkstofftechnik I, Technische Mechanik I sowie Angewandte Werkstofftechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium
Bibliographie:	Eigene Skripte, Lernmaterialien und Übungsunterlagen Roloff/Matek Maschinenelemente, Vieweg
Kursart:	Klassenunterricht mit 6 Lektionen pro Woche

Technische Mechanik I

Kürzel:	MaB_I_M
Code:	30703
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können den ein- und zweiachsigen Spannungszustand an Bauteilen aufgrund von Zug/ Druck, Biegung, Torsion und Schub berechnen.• kennen den dreiachsigen Spannungszustand.• können Überlagerungen dieser Belastungsarten berechnen.• können Vergleichsspannungshypothesen auswählen und anwenden.• können den Nachweis gegen elastisches und plastisches Knicken führen.• können den Einfluss von Temperatur- und Fliehkraftlasten bei ausgewählten Bauteilen berechnen.• kennen das Wöhlerdiagramm.• kennen die Grundlagen des Festigkeitsnachweises gemäss der FKM-Richtlinie.• können die verschiedenen Belastungsarten unterscheiden und zugehörige Problemstellungen analysieren.• können die Methode zur Durchführung eines statischen und dynamischen Festigkeitsnachweises unter Berücksichtigung von Kerbwirkung, Lebensdauer, Sicherheit für einfache Fälle anwenden.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Zug/Druck, Biegung, Torsion, Schub für Hohl- und Vollprofile• Flächenmomente, Satz von Steiner• Euler- und plastische Knickung• Temperatur-Lasten• ebener Spannungszustand ESZ, MOHRscher Spannungskreis• zusammengesetzte Beanspruchung• Festigkeitsnachweis gemäss FKM-Richtlinie

	• Energiemethoden
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Josef Althaus
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553480/josef.althaus@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase werden Kurztests bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente I, Werkstofftechnik I sowie Angewandte Werkstofftechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen, begleitetes Selbststudium, Selbststudium
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien und Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Werkstofftechnik I

Kürzel:	MaB_I_W
Code:	30702
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können das elastische und plastische Verhalten von Werkstoffen aus deren atomarem Aufbau und deren Mikrostruktur heraus erklären und auf dieser Basis einfache Berechnungen und Abschätzungen der Festigkeit, Härte etc. durchführen. • können binäre Zustandsdiagramme und ZTU-Diagramme lesen und daraus Schlüsse hinsichtlich Werkstoffeigenschaften und Prozesserfordernissen (thermische Beständigkeit, Phasenbestand, bestimmte mechanische und chemische Eigenschaften) ziehen. • können technische Verfahren für Metalle vorschlagen, die geeignet sind die mechanischen und thermischen Eigenschaften gezielt zu verändern (Härten, Vergüten). • können wichtige technische Werkstoffanalyse- und Werkstoffprüfverfahren (Metallographie, Härte- und Zugprüfung, thermische Analyse, zerstörungsfreie Prüfverfahren) in ihrer Bedeutung einschätzen. • kennen einige grundlegende Prozesse zum Modifizieren von metallischen Werkstoffen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Eigenschaften und ihre strukturellen Hintergründe (Gitterfehler, Härtungsmechanismen, Bruchvorgänge) • Legierungsbildung und Zustandsdiagramme (Phasenregel, Hebelgesetz, Grundtypen binärer Phasendiagramme, Anwendungen) • Thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Rekristallisation, Sintern)
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Nikolaus Herres
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553458/
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente, Technische Mechanik I sowie Angewandte Werkstofftechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium
Bibliographie:	Eigene Skripte, Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Maschinenbau II

Kurzzeichen:	M_MaB_II
Code:	407
Durchführungszeitraum:	FS 2017 - FS 2019
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können mit einem 3D CAD-System einfache Maschinen und Anlagen kostengerecht entwickeln.• kennen die Möglichkeiten der konstruktionsbegleitenden Berechnung und virtuellen Realität (VR).• kennen die Grundlagen der Werkstofftechnik für Kunststoffe.• können aus der chemischen Struktur und Zusammensetzung von Kunststoffen sowie den zugrundeliegenden Herstellverfahren auf die daraus resultierenden Werkstoffeigenschaften schliessen.• können daraus bestimmen, welche Kunststoffe für welche Anwendungen geeignet sind.• kennen die wichtigsten Werkstoffprüfverfahren und können deren Ergebnisse beurteilen.• können die Kenntnisse im Bereich der Festigkeitslehre, Maschinenelemente und Werkstoffkunde auf eine konkrete konstruktive Aufgabenstellung anwenden.• können die Kinematik und Kinetik von Punktmassen und Starrkörpern für einfache Fälle bestimmen.• können das Schwingungsverhalten von einfachen mechanischen Systemen berechnen.• kennen die Grundlagen der Fertigungsmesstechnik und des Qualitätsmanagements.• können verschiedener Form- und Oberflächenmessungen durchführen, kennen die damit verbundenen Messunsicherheiten und können deren Ergebnisse interpretieren.
Verantwortliche Person:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik und Produktion
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Maschinenbau I
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Maschinenbau III

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Mechanik und Produktion (Standard 05) Innovationsmanagement und Produktentwicklung mit Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Mechanik und Produktion (Standard 05) Innovationsmanagement und Produktentwicklung mit Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Technische Mechanik II, Werkstofftechnik II (findet mündlich statt),

Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik und Konstruktion und Maschinenelement II bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Während des Semesters: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Konstruktion und Maschinenelemente II eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase findet im Kurs Werkstofftechnik II eine schriftliche Prüfung statt. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Entwicklungsprojekt ein Projekt bewertet. Im Kurs Technische Mechanik II werden während der Unterrichtsphase Kurztests und ein Praktikum bewertet.

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Gewichtung: Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente II (Gewicht 10%) eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase findet im Kurs Werkstofftechnik II eine schriftliche Prüfung statt (Gewicht 10%). Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Entwicklungsprojekt ein Projekt (Gewicht 10%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Werkstofftechnik II (Gewicht 10%, findet mündlich statt), Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik (Gewicht 20%) und Konstruktion und Maschinenelement II (Gewicht 10%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung. Im Kurs Technische Mechanik II werden Kurztests und ein Praktikum bewertet und es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt. Ist die zusammengesetzte Note der abgesetzten Modulschlussprüfung (90% Anteil) und des Praktikums (10% Anteil) im Kurs Technische Mechanik II besser als die Kurztests, zählt die Modulschlussprüfung 27%, das Praktikum 3% und die Kurztests 0%. Sind die Kurztests besser als die abgesetzte Modulschlussprüfung und Praktikum im Kurs Technische Mechanik II, zählen die Kurztests 5%, das Praktikum 2.5% und die abgesetzte Modulschlussprüfung 22.5%.

Teilbewertung: 10% Modulschlussprüfung Konstruktion und Maschinenelemente II (MaB_II_K-msp)
10% Zwischenprüfung Konstruktion und Maschinenelemente II (MaB_II_K-zp)
10% Modulschlussprüfung Werkstofftechnik II (MaB_II_W-msp)
10% Zwischenprüfung Werkstofftechnik II (MaB_II_W-zp)
20% Modulschlussprüfung Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik (MaB_II_Q-
msp)
10% Entwicklungsprojekt (MaB_II_E-p)
27 / 22.5% Modulschlussprüfung Technische Mechanik II (MaB_II_M-mp)
0 / 5% Kurztests Technische Mechanik II (MaB_II_M-kt)
3 / 2.5% Praktikum Technische Mechanik II (MaB_II_M-pr)

Kurse in diesem Modul

Entwicklungsprojekt

Kürzel: MaB_II_E

Code: 40705

Arbeitsaufwand: 40h

Semester: 1

Lernziele: Die Studierenden

- können eine ingenieurtechnische Problemstellung aus dem Umfeld Konstruktion selbstständig analysieren und bearbeiten.
- können Ihre Arbeitsergebnisse präsentieren.
- können Konstruktionsdokumentationen mit relevanten Auslegungsberechnungen und erforderlichen Zusammenbau- und Detailzeichnungen erstellen.
- können das erworbene Fachwissen aus verschiedenen Maschinenbauthemen wie Festigkeit, Mechanik, Maschinenelemente, Werkstoffe bei einfachen Bauteile und Baugruppen anwenden.
- sammeln durch das Arbeiten und Problemlösen in Gruppen Erfahrungen in der Projektarbeit und kennen das methodische Vorgehen bei der Arbeit des Konstrukteurs.

Lerninhalt:

- Anwendung des Fachwissens aus Maschinenbauthemen wie Festigkeit, Maschinenelemente, Mechanik, Werkstoffe in der Bearbeitung von Entwicklungsprojekten
- Konstruktionsdokumentation

	<ul style="list-style-type: none"> • Präsentation
Ansprechsperson:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Begleitetes Selbststudium
Bibliographie:	Lernmaterialien, Übungsunterlagen
Kursart:	Projekt mit 0 Lektionen pro Woche

Konstruktion und Maschinenelemente II

Kürzel:	MaB_II_K
Code:	40701
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können mit einem 3D CAD-System die Daten für die Konstruktion, Fertigung und Berechnung bereitstellen. • kennen das methodische Vorgehen beim Entwerfen und Ausarbeiten einer Konstruktion. • können ausgewählte Gestaltungsgrundregeln, -prinzipien und –richtlinien einsetzen. • können Entwürfe und einfache Konstruktionen analysieren, bewerten und beurteilen. • können Konstruktionsentwürfe mit allen relevanten Fertigungsunterlagen ausarbeiten. • kennen die Einflussmöglichkeiten des Konstrukteurs auf die Kosten. • kennen die Möglichkeiten der Datenübertragung zwischen CAx-Systemen. • kennen Werkzeuge der virtuellen Realität (VR).
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 3D-CAD • Fertigungs-, funktions- und montagegerechte Konstruktion • Konstruktionsentwürfe erarbeiten und beurteilen • Rechnergestützte, konstruktionsbegleitende Berechnung • Datenformate, Schnittstellen • Fertigungsunterlagen erstellen
Ansprechsperson:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Werkstofftechnik II, Technische Mechanik II sowie Qualitätsmanagement- und Fertigungsmesstechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium
Bibliographie:	Eigene Skripte, Lernmaterialien und Übungsunterlagen VSM-Buch: Normenauszug für technische Ausbildung und Praxis Roloff/Matek Maschinenelemente, Vieweg
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik

Kürzel:	MaB_II_Q
Code:	40704
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Bedeutung der Fertigungsmesstechnik für Entwicklungs- und Produktionsprozesse sowie im Qualitätsmanagement erklären. • können Konstruktionszeichnungen hinsichtlich messtechnischer Aspekte interpretieren • können Anforderungen aus Normen der Geometrischen Produkt Spezifikation und Verifikation im Kontext der Fertigungsmesstechnik analysieren und anwenden (Anforderungen an Messungen, Messeinrichtungen, Kalibrierung). • können die Grundprinzipien ausgewählter taktiler und optischer Messsysteme erklären und deren Einsatzgebiete abschätzen.

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • können die Einsatzmöglichkeiten der berührenden und berührungslosen 3D-Koordinatenmesstechnik einordnen. • können Rauheitskenngrößen (2D-Kenngrößen) ermitteln und interpretieren. • können die Eignung von Prüfprozessen analysieren und dokumentieren. • können Messresultate vollständig angeben und interpretieren. • können die Rückführung von Messresultaten durchführen. • können die Wichtigkeit von Messräumen abschätzen. <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fertigungsmesstechnik mit Grundbegriffen, Massverkörperungen, Messunsicherheit • Grundlagen fertigungsmesstechnischer Verfahren und Geräten in Koordinaten-, Form- und Rauheitsmesstechnik • Qualitätsmanagementwerkzeuge zur Fertigungsprozessbeurteilung und –steuerung
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Michael Marxer
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553339/michael.marxer@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente II, Werkstofftechnik II und Technische Mechanik II statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Praktika, bewertete Studierendenvorträge
Bibliographie:	Buch: Keferstein, Fertigungsmesstechnik, neueste Auflage, Teubner Verlag, Skripte
Kursart:	Blockkurs mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet alle 14-Tage à 4 Lektionen statt.

Technische Mechanik II

Kürzel:	MaB_II_M
Code:	40703
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können ebene und räumliche Punktbewegungen berechnen • können ebene Starrkörperbewegungen berechnen • können Relativbewegungen von Starrkörpern berechnen • können daraus über den Impuls- und Drallsatz Beschleunigungskräfte und Momente ableiten • können lineare Schwingungen von 1-Massensystemen berechnen • können die Bewegungsgleichungen von einfachen linearen Mehrmassensystemen aufstellen und daraus die Eigenwerte, Eigenformen und Eigenvektoren sowie den Frequenzgang bestimmen • Können einfache Problemstellungen aus diesen Fachgebieten analysieren und die geeigneten Lösungsmethoden anwenden
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Kinematik • ebene und räumliche Punktbewegung • ebene Bewegung eines Starrkörpers • Relativbewegung • Arbeit, potentielle und kinetische Energie • Newton'sche Grundgesetze • Kinetik • Stossvorgänge • Schwingungen, Eigenwerte und -formen, • Frequenzgang
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Josef Althaus
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553480/josef.althaus@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase werden Kurztests geschrieben und ein Praktikum absolviert. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente II, Werkstofftechnik II sowie Qualitätsmanagement- und Fertigungsmesstechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen, begleitetes Selbststudium, Selbststudium
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien, Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Werkstofftechnik II

Kürzel:	MaB_II_W
Code:	40702
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können anhand der chemischen Struktur und Zusammensetzung von Kunststoffen abschätzen, wie sich diese bzgl. Eigenschaftsprofil (mechanisch, thermisch, chemisch) verhalten.• können aus gängigen Abkürzungen für Thermoplaste schliessen, um was für einen Kunststoff es sich handelt und damit wesentliche Aspekte des Eigenschaftsprofils abschätzen.• können einige Werkstoffanalyse und Werkstoffprüfverfahren hinsichtlich ihrer Aussagekraft und ihren Grenzen aus eigener Erfahrung einschätzen und die mit diesen Verfahren erzielten Ergebnisse beurteilen.• kennen ausgewählte Maschinen (Spritzguss, Extrusion), deren Teile sowie Prozesse zur Herstellung von Bauteilen aus Thermoplasten.• kennen einige ausgewählte Recyclingverfahren für Thermoplaste.• kennen wichtige Informationsquellen für Werkstoffdaten.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Chemische Beschreibung der Polymerwerkstoffe: Typisierung von Polymerwerkstoffen, Modifikation durch Additive• Auswahl relevanter Eigenschaften von Kunststoffen inkl. Struktur-Eigenschafts-Beziehungen: Thermische Phasenübergänge, mechanische Eigenschaften, viskoelastisches Verhalten (Kriechen), Fließverhalten in der Schmelze (Rheologie), weitere typische physikalische Eigenschaften• Formgebungsverfahren für Thermoplaste: Einführung in Extrusion & Spritzgiessen• Recycling von Thermoplasten: Strategien, Einführung in werkstoffliches Recycling
Ansprechpersonen:	Prof. Dr. Samuel Affolter, Prof. Dr. Nikolaus Herres
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553414/samuel.affolter@ntb.ch, ++41 (0)81 7553458/
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase findet eine schriftliche Prüfung statt. Zusätzlich findet eine abgesetzte mündliche Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Konstruktion und Maschinenelemente II, Technische Mechanik II sowie Qualitätsmanagement- und Fertigungsmesstechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie:	Eigene Skripte, Übungsunterlagen, Praktikumsanleitungen
Kursart:	Blockkurs mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet alle 14 Tage à 4 Lektionen statt.

Maschinenbau III

Kurzzeichen: M_MaB_III

Code: 502

Durchführungszeitraum: HS 2017 - HS 2018

ECTS-Punkte: 10

Arbeitsaufwand: 300h

Lernziele:

Die Studierenden

- haben sich tiefer in die Spritzgusstechnik eingearbeitet und kennen insbesondere die typischen Merkmale von Spritzgiesswerkzeugen und deren Auslegungskriterien für die Herstellung thermoplastischer Bauteile
- kennen diverse Spritzgussfehler an Bauteilen und deren Ursachen
- kennen diverse Spritzguss-Sonderverfahren (z.B. 2-Komponenten-Spritzguss)
- kennen Faserverbundwerkstoffe und hierfür typische Auslegungskriterien
- kennen Elastomere und typische dazugehörige Evaluationsverfahren
- kennen polymere Schaummaterialien und typisch dazugehörige Auslegungskriterien

- können die Grundstruktur des allgemeinen mechatronischen Systems durch ein Blockschaltbild darstellen und am Beispiel eines Servoantriebs konkretisieren
- können die Dynamik mechanischer und elektrischer Teilsysteme, sowie deren Verkopplung durch einen Elektromotor modellieren
- können die verschiedenen Modellarten in Beziehung setzen
- können die Simulationswerkzeuge Matlab/Simulink/Simscape zur Analyse eines elektro-mechanischen Systems einsetzen
- können den Übersetzungsfaktor eines Getriebes berechnen, sodass optimale Lastdynamik resultiert
- können Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen mechanischer und elektrostatischer Kommutierung von Gleichstrommotoren diskutieren
- können ein reales mechatronisches Teilsystem "Servomotor - mechanische Last - Sensorik" modellieren und analysieren
- können ihr Vorgehen bei der Systemanalyse in einem Fachbericht darstellen sowie in einem Fachgespräch vertreten

- können geeignete Methoden zur Erfassung von Kundenbedürfnissen auswählen
- können den Reifegrad einer Technologie einstufen
- können Technologietrends erkennen
- können Innovationschancen für Produkte identifizieren.
- kennen den Unterschied zwischen einem Lastenheft und einem Pflichtenheft
- können Anforderungen für ein Lasten- und Pflichtenheft definieren
- können in Funktionen denken, Funktionsstrukturen erstellen und variieren.
- können Lösungen mit diskursiven Methoden erarbeiten
- können aus Lösungen zu Teilfunktionen neue Konzepte erstellen
- können mit diskursiven Methoden Konzepte optimieren
- können Patente lesen und verstehen.
- kennen das Vorgehen zur Patentanmeldung
- können sich hinsichtlich Geheimhaltung korrekt verhalten

- kennen die grundlegenden mathematischen Ansätze der Finite-Elemente-Methode (FEM)
- kennen einige grundlegenden Funktionen eines FEM-Programms wie z.B. statisch-mechanische Analyse
- können einfache strukturmechanische Probleme für die FE-Methode aufbereiten und mit deren Hilfe lösen.
- können FEM-Ergebnisse analysieren und durch Näherungsmethoden analytisch überprüfen
- kennen die Möglichkeiten bei der Simulation von Mehrkörpersystemen (MKS)
- können einfache Problemstellungen aus dem Bereich Mehrkörpersimulation mit Hilfe eines kommerziellen Programmsystems lösen

- kennen Massenbilanz sowie ersten und zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und können thermodynamische Bilanzen aufstellen
- können abgeschlossene, geschlossene und offene Systeme unterscheiden und einfache Berechnungen vornehmen
- kennen die Zustandsgleichungen
- können Berechnungen für feuchte Luft durchführen
- kennen die Zustandsdiagramme und können darin Prozesse darstellen
- kennen die grundlegenden Zustandsänderungen: isochor, isotherm, isobar, isentrop, polytrop und können diesbezüglich Berechnungen durchführen

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Wärmeübertragungsmechanismen: Strahlung, Konvektion und Wärmeleitung • können Fragestellungen bezüglich Wärmeübertragung in eindimensionalen stationären Fällen berechnen
Verantwortliche Person:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik und Produktion
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Maschinenbau II
Anschlussmodule:	Maschinenbau IV

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Fertigungstechnik I, Mechatronik I, Produktentwicklung I, Simulation Mechanischer Systeme und Thermodynamik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Produktentwicklung I und Thermodynamik eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Simulation Mechanischer Systeme eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechatronik I sechs Kurztests geschrieben und ein Projekt bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Produktentwicklung I und Thermodynamik eine Prüfung geschrieben (Gewicht je 10%). Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Simulation Mechanischer Systeme eine Prüfung geschrieben (Gewicht 15%). Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Fertigungstechnik I (Gewicht 10%), Produktentwicklung I (Gewicht 10%), Simulation Mechanischer Systeme (Gewicht 15%) und Thermodynamik (Gewicht 10%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung. Im Kurs Mechatronik I werden sechs Kurztests geschrieben, ein Projekt bewertet (Gewicht 5%) und es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt. Ist die Note der sechs Kurtest besser als die Note der abgesetzten Modulschlussprüfung zählt die Modulschlussprüfung 10% und die Kurztests 5%. Ist die Note der Modulschlussprüfung besser als die Note der sechs Kurztests zählt die Modulschlussprüfung 15% und die Kurztests 0%.
Teilbewertung:	10% Modulschlussprüfung Fertigungstechnik I (MaB_III_F-msp) 5% Projekt Mechatronik I (MaB_III_M-pr) 10% Modulschlussprüfung Produktentwicklung I (MaB_III_P-msp) 10% Zwischenprüfung Produktentwicklung I (MaB_III_P-zp) 15% Modulschlussprüfung Simulation Mechanischer Systeme (MaB_III_S-msp) 15% Zwischenprüfung Simulation Mechanischer Systeme (MaB_III_S-zp) 10% Modulschlussprüfung Thermodynamik (MaB_III_T-msp) 10% Zwischenprüfung Thermodynamik (MaB_III_T-zp) 15 / 10% Modulschlussprüfung Mechatronik I (MaB_III_M-msp) 0 / 5% Kurztests Mechatronik I (MaB_III_M-kt)

Kurse in diesem Modul

Fertigungstechnik I

Kürzel:	MaB_III_F
Code:	50202
Arbeitsaufwand:	30h
Semester:	1
Lernziele:	Teil 1: Spritzgussverarbeitung von Thermoplasten: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen Gestaltungsrichtlinien für Bauteile aus thermoplastischen Kunststoffen und können Bauteile aus Kunststoff bezüglich Herstellbarkeit und Festigkeit konstruktiv gestalten• kennen die Funktionsweise und den Aufbau von Spritzgusswerkzeugen sowie die Vorgehensweise bei deren Konstruktion• kennen verschiedene Angussssysteme und können einschätzen, wann welches geeignet ist• kennen ein Simulationstool für den Spritzgussvorgang• kennen die Vor- und Nachteile diverser Werkzeugvarianten, deren typische Werkstoffe sowie Werkzeug-Normalien für den Spritzguss• kennen diverse Spritzguss-Sonderverfahren wie Mehrkomponenten- & Co-Injektions-Spritzguss und, Gassinnendruckverfahren, Inmould/Insert Labeling, Kaskaden- und Intervall-Spritzguss, Strukturschäumen sowie deren Vor- und Nachteile• kennen verschiedenen Spritzguss-Fehler und deren Ursachen und können anhand von Spritzguss-Fehlern auf mögliche Ursachen schliessen Teil 2: andere kunststoffrelevante Verfahrenstechniken Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen Materialien und Herstellverfahren für Kunststoff-Faserverbund-Werkstoffe (inkl. mögliche Fehlerbilder) und können einfache Systeme grob mechanisch auslegen• können applikationsbezogen geeignete Elastomerwerkstoffe evaluieren und kennen deren Fertigungsverfahren• kennen Herstellverfahren und mechanische Auslegungskriterien von Schäumen als Polster- und Wärmeisolationsmaterialien
Lerninhalt:	Teil 1: Spritzgussverarbeitung von Thermoplasten: <ul style="list-style-type: none">• Maschinenteile & Funktionen• Bauteil-Gestaltungsrichtlinien• Werkzeugkonstruktion (Angussystem, Entlüftung, Werkzeugvarianten, Normalien, Material, ...)• Simulationstool für Einspritzvorgang• Geometrie – Berücksichtigung der Schwindung• Spritzgiess-Sonderverfahren• Typische Spritzgiessfehler Teil 2: andere kunststoffrelevante Verfahrenstechniken <ul style="list-style-type: none">• Kunststoff-Faserverbund-Werkstoffen: typische Fertigungsverfahren, mechanische Eigenschaften & Auslegungskriterien• Elastomerwerkstoffe: typische Fertigungsverfahren, Evaluationsgrundlagen• Schäume: typische Fertigungsverfahren
Ansprechperson:	Prof. Dr. Samuel Affolter
Telefon/EMail:	+41 (0)81 755 3414/samuel.affolter@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Produktentwicklung I, Thermodynamik, Mechatronik I und Simulation Mechanischer Systeme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium
Bibliographie:	Skripte, Übungsunterlagen
Kursart:	Blockkurs mit 1 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet alle 14-Tage à 2 Lektionen statt.

Mechatronik I

Kürzel:	MaB_III_M
Code:	50204
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • können die Grundstruktur des allgemeinen mechatronischen Systems durch ein Blockschaltbild darstellen und am Beispiel eines Servoantriebs konkretisieren. • können die Dynamik mechanischer und elektrischer Teilsysteme, sowie deren Verkopplung durch einen Elektromotor modellieren. • können die verschiedenen Modellarten in Beziehung setzen . • können die Simulationswerkzeuge Matlab/Simulink/Simscape zur Analyse eines elektro-mechanischen Systems einsetzen. • können den Übersetzungsfaktor eines Getriebes berechnen, sodass optimale Lastdynamik resultiert. • können Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen mechanischer und elektrostatischer Kommutierung von Gleichstrommotoren diskutieren. • können ein reales mechatronisches Teilsystem "Servomotor - mechanische Last - Sensorik" modellieren und analysieren. • können ihr Vorgehen bei der Systemanalyse in einem Fachbericht darstellen sowie in einem Fachgespräch vertreten. <ul style="list-style-type: none"> • Grundstruktur des allgemeinen mechatronischen Systems; Beispiel «Servoantrieb». • Zusammenhänge zwischen den Modellarten: Netzwerkmodell, Übertragungsfunktion, Frequenzgang, Blockschaltbild und Zustandsraumdarstellung. • optimaler Übersetzungsfaktor eines Getriebes. • mechanische und elektronische Kommutierung von Gleichstrommotoren. • Projektarbeit 1: Modellierung und Analyse des realen mechatronischen Teilsystems «Servomotor – mechanische Last – Sensorik».
Ansprechperson:	Prof. Dr. Jürgen Kirchhof
Telefon/EMail:	+41 (0)81 755-3488/juergen.kirchhof@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projekt bewertet und 6 Kurztests geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Produktentwicklung I, Fertigungstechnik I, Thermodynamik und Simulation Mechanischer Systeme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen, Laborübungen, Projekt, Selbststudium
Bibliographie:	Karl A. Seeler: System Dynamics; An Introduction for Mechanical Engineers. Springer-Verlag. 2014 (ist als pdf-Buch über unsere Bibliothek verfügbar; zudem werden einige (Papier-)Exemplare für unsere Bibliothek bestellt)
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Produktentwicklung I

Kürzel:	MaB_III_P
Code:	50201
Arbeitsaufwand:	40h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Marktleistungsprozess: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können geeignete Methoden zur Erfassung von Kundenbedürfnissen auswählen • können den Reifegrad einer Technologie einstufen • können Technologietrends erkennen • können Innovationschancen für Produkte identifizieren. • kennen den Unterschied zwischen einem Lastenheft und einem Pflichtenheft • können Anforderungen für ein Lasten- und Pflichtenheft definieren <p>Konzepterarbeitung: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können in Funktionen denken, Funktionsstrukturen erstellen und variieren. • können Lösungen mit diskursiven Methoden erarbeiten • können aus Lösungen zu Teilfunktionen neue Konzepte erstellen • können mit diskursiven Methoden Konzepte optimieren <p>Patentwesen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Patente lesen und verstehen. • kennen das Vorgehen zur Patentanmeldung • können sich hinsichtlich Geheimhaltung korrekt verhalten
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Marktleistungsprozess • Methoden zur Erfassung von Kundenbedürfnissen • Positionierung von Innovationen im Produktportfolio • Evolutionsmuster der Technologie • Funktionen und Funktionsstrukturen • diskursive Methoden zur Ideenfindung

	<ul style="list-style-type: none"> • Patentwesen
Ansprechperson:	Prof. Dr. Maximilian Stöck
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553429/maximilian.stoeck@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modul-schlussprüfung zusammen mit den Kursen Fertigungstechnik I, Thermodynamik, Mechatronik I und Simulation Mechanischer Systeme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen, Fallstudie
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien, Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Simulation Mechanischer Systeme

Kürzel:	MaB_III_S
Code:	50205
Arbeitsaufwand:	105h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden mathematischen Ansätze der Finite-Elemente-Methode (FEM) • kennen einige grundlegenden Funktionen eines FEM-Programms wie z.B. statisch-mechanische Analyse • können einfache strukturmechanische Probleme für die FE-Methode aufbereiten und mit deren Hilfe lösen. • können FEM-Ergebnisse analysieren und durch Näherungsmethoden analytisch überprüfen • kennen die Möglichkeiten bei der Simulation von Mehrkörpersystemen (MKS) • können einfache Problemstellungen aus dem Bereich Mehrkörpersimulation mit Hilfe eines kommerziellen Programmsystems lösen
Lerninhalt:	<p>FEM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steifigkeits- und Massenmatrizen • lineare und quadratische Ansatzfunktionen • Lösungsalgorithmen für nichtlineare Gleichungssysteme • Lasten, Randbedingungen, Verschiebungen, Spannungen, Dynamik • Vernetzung, Netzverfeinerung, Singularitäten • Programm ANSYS • Simulation von Mehrkörpersystemen mit Hilfe des Programms SIMPACK
Ansprechperson:	Prof. Dr. Josef Althaus
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553480/josef.althaus@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Produktentwicklung I, Fertigungstechnik I, Thermodynamik und Mechatronik I statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen, begleitetes Selbststudium, Selbststudium
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien, Labor- und Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Thermodynamik

Kürzel:	MaB_III_T
Code:	50203
Arbeitsaufwand:	75h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Massenbilanz sowie ersten und zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und können thermodynamische Bilanzen aufstellen • können abgeschlossene, geschlossene und offene Systeme unterscheiden und einfache Berechnungen vornehmen • kennen die Zustandsgleichungen

	<ul style="list-style-type: none"> • können Berechnungen für feuchte Luft durchführen • kennen die Zustandsdiagramme und können darin Prozesse darstellen • kennen die grundlegenden Zustandsänderungen: isochor, isotherm, isobar, isentrop, polytrop und können diesbezüglich Berechnungen durchführen • kennen die grundlegenden Wärmeübertragungsmechanismen: Strahlung, Konvektion und Wärmeleitung • können Fragestellungen bezüglich Wärmeübertragung in eindimensionalen stationären Fällen berechnen
Lerninhalt:	<p>Angewandte Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideales Gas und Hauptsätze • Offenes / geschlossenes System - Bilanzbetrachtungen • Zustandsgrößen: Enthalpie, Entropie, Innere Energie • Zustandsänderungen: isentrop, isobar, isochor, isotherm, polytrop • Reales Gas • Zustandsdiagramme (p-v, T-s, p-h) • Feuchte Luft (h-x Diagramm) • Wärmeleitung • Konvektion, Wärmeübergang • Strahlung • Thermischer Widerstand, Netzwerke
Ansprechperson:	Prof. Dr. Daniel Gstöhl
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553426/daniel.gstoehl@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Produktentwicklung I, Fertigungstechnik I, Mechatronik I und Simulation Mechanischer Systeme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Übungen, begleitetes Selbststudium
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien, Übungsunterlagen
Kursart:	Blockkurs mit 3 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet alternierend mit 2 Lektionen und 4 Lektionen pro Woche statt.

Maschinenbau IV

Kurzzeichen:	M_MaB_IV
Code:	602
Durchführungszeitraum:	FS 2017 - FS 2019
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Studierenden können die Einsatzmöglichkeiten ausgewählter Fertigungsverfahren hinsichtlich konstruktiver und wirtschaftlicher Gesichtspunkte bewerten• können die Bewegungsgleichungen von linearen und nichtlinearen Ein- und Mehrkörpersystemen mit dem Verfahren nach Newton-Euler aufstellen.• können einfache nichtlineare Bewegungsgleichungen linearisieren.• können die Methode zur numerischen Lösung von nichtlinearen mechanischen Bewegungsgleichungen anwenden.• können die Kreiselwirkung bei einfachen mechanischen Systemen berechnen.• können die Bewegungsgleichungen von einfachen rotierenden Wellen (Rotoren) einschliesslich der Kreiselwirkung aufstellen.• können das Schwingungsverhalten (Eigenfrequenzen und -formen) von Rotoren sowie linearen Mehrkörpersystemen durch Berechnung und Test analysieren und die Ergebnisse kommunizieren• können einen starren Rotor auswuchten• können für das mechatronische Beispielsystem «Servoantrieb» eine geeignete Steuerung/Regelung entwerfen• können die Vorteile einer Kaskadenregelung mit Vorsteuerung begründen• können die elektromechanische Energieumwandlung in Drehfeldmaschinen diskutieren• können typische Steuerungs- und Regelungsstrukturen für Antriebe mit Drehfeldmotoren erklären• können die Energieeffizienz von Antriebssystemen beurteilen• können für das reale Teilsystem «Servomotor – mechanische Last – Sensorik» eine Steuerung/Regelung entwerfen• können ihr Vorgehen beim Systementwurf in einem Fachbericht darstellen sowie in einem Fachgespräch vertreten• kennen den Unterschied zwischen intuitiven und diskursiven Methoden und deren Nutzen• können Lösungen mit intuitiven Methoden konzipieren.• können die Nutzwertanalyse durchführen und auswerten• können verschiedene FMEA Methoden (System-,Konstruktions- und Produktions-FMEA) unterscheiden und erfolgreich einsetzen.• können die Zielkosten eines Produktes oder einer Fertigungsanlage ermitteln• können Produkte in Baureihen und Baukästen strukturieren• kennen die Voraussetzungen für die Innovationsbereitschaft eines Unternehmens• können wesentliche Beiträge für faire Entscheidungen identifizieren• kennen und verstehen die wesentlichen Begriffe und Phänomene der Strömungsmechanik für inkompressible Strömungen• kennen und verstehen die grundlegenden Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik und können diese auf reale Fragestellungen anwenden• können mit Hilfe der Erhaltungsgleichungen Druckverluste, Kräfte und Momente in Strömungen bestimmen• können hydraulische Kreisläufe mit Rohrleitungen, Einbauten und Pumpen für reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen auslegen• verstehen die Funktionsweise von Strömungsmaschinen und können Propeller und Windkraftanlagen auslegen

- kennen die wichtigsten Ähnlichkeitsgesetze, können ihre Bedeutung interpretieren und zur Skalierung von Strömungsgeometrien nutzen

Verantwortliche Person:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik und Produktion
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Maschinenbau III
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Mechatronik II, Produktentwicklung II, Maschinendynamik, Fertigungstechnik II und Strömungslehre bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Produktentwicklung II eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Strömungslehre eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechatronik II sechs Kurztests geschrieben und ein Projekt bewertet. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Maschinendynamik eine Prüfung (zum Praktikum und zum vermittelten Stoff) bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Produktentwicklung II eine Prüfung geschrieben (Gewicht 5%). Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Strömungslehre eine Prüfung geschrieben (Gewicht je 10%). Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Maschinendynamik eine Prüfung (zum Praktikum und zum vermittelten Stoff) bewertet (Gewicht 5%). Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Produktentwicklung II (Gewicht 10%), Maschinendynamik (Gewicht 10%), Fertigungstechnik II (Gewicht 30%) und Strömungslehre (Gewicht 10%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung. Im Kurs Mechatronik II werden sechs Kurztests geschrieben, ein Projekt bewertet (Gewicht 5%) und es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt. Ist die Note der sechs Kurztests besser als die Note der abgesetzten Modulschlussprüfung zählt die Modulschlussprüfung 10% und die Kurztests 5%. Ist die Note der Modulschlussprüfung besser als die Note der sechs Kurztests zählt die Modulschlussprüfung 15% und die Kurztests 0%.
Teilbewertung:	10% Modulschlussprüfung Produktentwicklung II (MaB_IV_P-msp) 5% Zwischenprüfung Produktentwicklung II (MaB_IV_P-zp) 30% Modulschlussprüfung Fertigungstechnik II (MaB_IV_F-msp) 5% Projekt Mechatronik II (MaB_IV_Me-p) 10% Modulschlussprüfung Maschinendynamik (MaB_IV_Ma-msp) 5% Zwischenprüfung Maschinendynamik (MaB_IV_Ma-zp) 10% Modulschlussprüfung Strömungslehre (MaB_IV_S-msp) 10% Zwischenprüfung Strömungslehre (MaB_IV_S-zp) 15 / 10% Modulschlussprüfung Mechatronik II (MaB_IV_Me-msp) 0 / 5% Kurztests Mechatronik II (MaB_IV_Me-kt)

Kurse in diesem Modul

Fertigungstechnik II

Kürzel: MaB_IV_F

Code: 60202

Arbeitsaufwand: 115h

Semester: 1

Lernziele:

Urformen

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Eigenschaften der wichtigsten Giessverfahren sowie der Sintertechnik
- können beurteilen, ob Bauteile für Giessverfahren und/oder Sintern geeignet sind

Umformen

Die Studierenden

- kennen Grundlagen metallischer Werkstoffe, grundlegende Begriffe sowie Verfahren der Umformtechnik
- können die notwendigen Kräfte bzw. mechanische Arbeit für einfache Umformfälle berechnen

Trennen

Die Studierenden

- können die auftretenden Kräfte und mechanische Arbeit für ausgesuchte Zerspanungsverfahren berechnen
- kennen moderne Verfahren und aktuelle Entwicklungen in der Zerspantechnik

Fügen

Die Studierenden

- können die wichtigsten Schweissverfahren bzgl. konstruktiver und wirtschaftlicher Gesichtspunkte bewerten
- kennen die Grundbegriffe des Lötens und Klebens sowie deren Einsatzbereich

Additive Manufacturing

Die Studierenden

- kennen die Grundprinzipien und Prozessketten des Additive Manufacturing
- können die Einsatzmöglichkeiten des Additive Manufacturing bzgl. konstruktiver und wirtschaftlicher Gesichtspunkte bewerten

Beschichten

Die Studierenden

- kennen die typischen Anwendungsfälle für Beschichtungen und die dazu geeigneten Methoden

Roboter in der Fertigung und Montage

Die Studierenden

- kennen den Grundaufbau eines industriellen Handhabungssystems (Roboter) mit Kinematik, Antrieb, Mess- und Steuerungssystem
- kennen die verschiedenen Programmiermethoden und –sprachen
- können die Methode der Roboterprogrammierung mit V+ anwenden
- können eine einfache Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchführen
- können ein Bildverarbeitungssystem für die Roboteranwendung einsetzen und die erforderliche Software programmieren

Lerninhalt:

- Grundlagen ausgewählter Fertigungsverfahren in den Hauptgruppen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Rapid Prototyping, Beschichten
- Grundlagen industrieller Handhabung in der Fertigung und Montage

Ansprechperson: Prof. Dr. Josef Althaus

Telefon/E-Mail: ++41 (0)81 7553480/josef.althaus@ntb.ch

Fachbereich: Mechanik und Produktion

Unterrichtssprache: Deutsch

Leistungsnachweis: Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Produktentwicklung II, Mechatronik II, Maschinendynamik und Strömungslehre statt.

Lehr- und Lernmethoden: Vorlesung, Übungen, Laborversuche, Demos, Praktika, Selbststudium

Bibliographie: Skripte, Lernmaterialien, Labor- und Übungsunterlagen

Kursart: Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Maschinendynamik

Kürzel: MaB_IV_Ma

Code: 60204

Arbeitsaufwand: 45h

Semester: 1

Lernziele: Die Studierende

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • können die Bewegungsgleichungen von linearen und nichtlinearen Ein- und Mehrkörpersystemen mit dem Verfahren nach Newton-Euler aufstellen. • können einfache nichtlineare Bewegungsgleichungen linearisieren. • können die Methode zur numerischen Lösung von nichtlinearen mechanischen Bewegungsgleichungen anwenden. • können die Kreiselwirkung bei einfachen mechanischen Systemen berechnen. • können die Bewegungsgleichungen von einfachen rotierenden Wellen (Rotoren) einschliesslich der Kreiselwirkung aufstellen. • können das Schwingungsverhalten (Eigenfrequenzen und -formen) von Rotoren sowie linearen Mehrkörpersystemen durch Berechnung und Test analysieren und die Ergebnisse kommunizieren • können einen starren Rotor auswuchten <ul style="list-style-type: none"> • Newton-Euler Verfahren • Diskrete Schwinger mit mehreren Freiheitsgraden • Eigenwerte, Eigenvektoren, Eigenfrequenzen, Eigenformen • Übertragungsverhalten • Resonanzen • Kreiselwirkung • Rotordynamik
Ansprechperson:	Prof. Dr. Josef Althaus
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553480/josef.althaus@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung (zum Praktikum und zum vermittelten Stoff) bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Produktentwicklung II, Fertigungstechnik II, Mechatronik II und Strömungslehre statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen, begleitetes Selbststudium, Selbststudium, Mechanikpraktikum
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien, Labor- und Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Mechatronik II

Kürzel:	MaB_IV_Me
Code:	60203
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Funktionsweise leistungselektronischer Stellglieder erklären, sowie deren dynamisches Übertragungsverhalten modellieren. • für das mechatronische Beispielsystem «Servoantrieb» eine geeignete Regelung entwerfen; die relevanten Regelgrössen sind: <ul style="list-style-type: none"> – Drehmoment, – Geschwindigkeit und – Position. • eine zeitoptimale Sollbewegung von einer Start- zu einer Zielposition planen. • die Führungsdynamik der Kaskadenregelung mit Hilfe einer Vorsteuerung der geplanten Sollbewegung verbessern. • für das reale Teilsystem «Servomotor – mechanische Last – Sensorik» eine Kaskadenregelung mit Vorsteuerung entwerfen. • ihr Vorgehen bei der Systemsynthese in einem Fachbericht darstellen sowie in einem Fachgespräch vertreten.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Funktionsweise und Modellierung von leistungselektronischen Stellgliedern. • Entwurf einer Kaskadenregelung mit Vorsteuerung für das mechatronische Beispielsystem «Servoantrieb». • Planung einer zeitoptimalen Sollbewegung von einer Start- zu einer Zielposition

- **Projektarbeit 2:** Entwurf einer Steuerung/Regelung für das reale mechatronische Teilsystem «Servomotor – mechanische Last – Sensorik».

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Jürgen Kirchhof
Telefon/EMail:	++41 (0)81-755-3488/juergen.kirchhof@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase werden sechs Kurztests geschrieben und ein Projekt bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Produktentwicklung II, Fertigungstechnik II, Maschinendynamik und Strömungslehre statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Laborübungen, Projekt, begleitetes Selbststudium, Selbststudium
Bibliographie:	Ned Mohan: Electric Machines and Drives ; A First Course. John Wiley & Sons, Inc. 2012 (es sind mehrere Exemplare in unserer Bibliothek vorhanden)
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Produktentwicklung II

Kürzel:	MaB_IV_P
Code:	60201
Arbeitsaufwand:	40h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Unterschied zwischen intuitiven und diskursiven Methoden und deren Nutzen • können Lösungen mit intuitiven Methoden konzipieren. • können die Nutzwertanalyse durchführen und auswerten • können verschiedene FMEA Methoden (System-,Konstruktions- und Produktions-FMEA) unterscheiden und erfolgreich einsetzen. • können die Zielkosten eines Produktes oder einer Fertigungsanlage ermitteln • können Produkte in Baureihen und Baukästen strukturieren • kennen die Voraussetzungen für die Innovationsbereitschaft eines Unternehmens • können wesentliche Beiträge für faire Entscheidungen identifizieren
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • intuitive Methoden zur Ideenfindung • Voraussetzungen für Kreativität • FMEA • Nutzwertanalyse • Verkaufspreis einschätzen • Zielkosten • Baureihen und Baukästen • Entscheidungen
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Maximilian Stöck
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553429/maximilian.stoock@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Fertigungstechnik II, Maschinendynamik und Strömungslehre statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen, Fallstudie
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien, Labor- und Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Strömungslehre

Kürzel:	MaB_IV_S
Code:	60205
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die wesentlichen Begriffe und Phänomene der Strömungsmechanik für inkompressible Strömungen • kennen und verstehen die grundlegenden Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik und können diese auf reale Fragestellungen anwenden

	<ul style="list-style-type: none"> • können mit Hilfe der Erhaltungsgleichungen Druckverluste, Kräfte und Momente in Strömungen bestimmen • können hydraulische Kreisläufe mit Rohrleitungen, Einbauten und Pumpen für reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen auslegen • verstehen die Funktionsweise von Strömungsmaschinen, Propellern und Windkraftanlagen • kennen die wichtigsten Ähnlichkeitsgesetze, können ihre Bedeutung interpretieren und zur Skalierung von Strömungsgeometrien nutzen
Lerninhalt:	<p>Inkompressible Strömungsmechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hydrostatisches Grundgesetz • Massenerhaltung, Impulserhaltung, Energieerhaltung • Stromfadentheorie: Bernoulli-Gleichung, Eulersche Turbinengleichung • Ähnlichkeit und dimensionslose Kennzahlen • Reibungsfreie, reibungsbehaftete Rohr- und Kanalströmung; Berücksichtigung der Rohrrauigkeit • Pumpenkennlinien, Verschaltung von Pumpen, Auslegung der Pumpen in Kreisläufen • Widerstand und Auftrieb umströmter Körper • Strömungen um Tragflächen und Windkraftanlagen
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Daniel Gstöhl
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553426/daniel.gstoehl@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik und Produktion
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Produktentwicklung II, Fertigungstechnik II, Mechatronik II und Maschinendynamik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Übungen, begleitetes Selbststudium
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien, Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Systemtechnik A (Maschinenbau)

Kurzzeichen:	M_SYS_A_(Ma)
Code:	303
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	8
Arbeitsaufwand:	240h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Methoden des Systems Engineering zur Systemanalyse, Systembeschreibung und Systemmodellierung anwenden. • kennen die wesentlichen Teilsysteme einfacher technischer und soziotechnischer Systeme hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihres Einsatzes. • können die wesentlichen inneren und äusseren Einflüsse auf solche Systeme methodisch Beschreiben, Analysieren und Beurteilen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/E-Mail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Elektronik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Differentialrechnung & Klassische Mechanik Informatik & IT Wissen Integralrechnung & Elektrizität / Magnetismus
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Ebenfalls vorausgesetzt sind die fünf Module Informatik, Mechanik & Werkstoffe / Chemie I, Mechanik & Werkstoffe / Chemie II, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Systemtechnik B (Maschinenbau)

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Mechanik und Produktion (Standard 05) Maschinenbau (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in zwei Teilen statt. Die Kurse Signale und Systeme sowie Elektronik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Signale und Systeme eine individuelle Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Signale und Systeme eine individuelle Projektarbeit (Gewicht 15%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in zwei Teilen statt. Die Kurse Signale und Systeme (Gewicht 60%) sowie Elektronik (Gewicht 25%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	15% Individuelle Projektarbeit Signale und Systeme (SYS_A_(Ma)_S-projekt) 25% Modulschlussprüfung Elektronik (SYS_A_(Ma)_E-msp)

Kurse in diesem Modul**Elektronik**

Kürzel:	SYS_A_(Ma)_E
Code:	30302
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Spezialdioden in Schaltungen einsetzen. • können die Funktionsweise von Transistoren angeben. • können einfache Grundschaltungen mit Transistoren nach den Grenzdaten und Kenndaten auslegen. • können die Funktion von lichtempfindlichen Sensoren und Optokopplern angeben. • können bei realen Operationsverstärkern die Kenndaten und ihre Bedeutung aus dem Datenblatt angeben. • können vorgegebene Filterschaltungen mit Operationsverstärkern realisieren. • können Summierverstärker, Differenzverstärker, Integrierer, Differenzierer und Kippstufen mit Operationsverstärkern realisieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Spezialdiode (Leistungsdioden, Gleichrichterschaltungen, LED, Fotodiode, Kenndaten, Grenzdaten, Schottkydioden) • Bipolarer Transistor (Funktionsweise, Kenndaten, Grenzdaten) • Unipolarer Transistor (JFET, MOSFET, H-Brücke, Auslegung, Datenblatt) • H-Brücke und Leistungsschalter • Lichtempfindliche Sensoren, Optokoppler • Realer Operationsverstärker und Kenndaten • OP-Schaltungen (Filterschaltungen, Schmitt-Trigger, Summierverstärker, Differenzverstärker, Integrierer, Differenzierer, Kippstufen)
Ansprechperson:	Prof. Laszlo Arato
Telefon/EMail:	++41 (0)81 755 3377/laszlo.arato@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit dem Kurs Signale und Systeme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Übungen, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Signale und Systeme

Kürzel:	SYS_A_(Ma)_S
Code:	30301
Arbeitsaufwand:	190h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Zusammenwirken von Systemen und Teilsystemen. Sie können einfache Systeme systematisch analysieren und beschreiben und können das Verhalten dieser Systeme simulieren. • verstehen elementare Methoden zur Beschreibung und Charakterisierung von Signalen und Systemen und können diese in numerischen Simulationen anwenden und bewerten. • verstehen die Messkette von der Messgrösse, über die Sensorik bis hin zur Speicherung und Protokollierung als einen Prozess und können diesen für einfache Anwendungen konzipieren, simulieren und bewerten. • können unterschiedliche Aktoren zur Beeinflussung technischer Systeme beschreiben und Anforderungen zu deren Anwendung spezifizieren.
Lerninhalt:	<p>Methoden des Systems Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbeschaffung / Checklisten / Beobachtung • Charakterisierung Energie – Stoff – Information • Beschreibung von Systemen durch Blockschaltbilder «Input – Operation – Output» • Analyse von Ursache und Wirkung, Risikoanalyse

Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen

- Visualisierung und Charakterisierung von Daten
- Grundlagen der beschreibenden Statistik
- Fehlerfortpflanzung und Fehlerabschätzung
- Ausgleichsrechnung mit Hilfe numerischer Methoden
- Harmonische Analyse - Fourierreihe
- Diskrete Fourier Transformation

Grundlagen der Modellbildung und numerische Simulation

- statische und dynamische Systeme
- lineare und nichtlineare Systeme
- Testsignale für die Identifikation von Systemen
- theoretische und experimentelle Identifikation von Systemen

Methoden der Messtechnik

- Begriffe der Messtechnik
- Normale und Kalibrierkette
- Messgrösse, Sensor, Signalaufbereitung
- Ausschlag- und Kompensationsverfahren
- Digitale Messwerterfassung
- Messabweichungen und Messunsicherheit

Aktoren und Antriebe

- Energiesteller und Energiewandler
- Ansteuerung von Aktoren

Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während des Semesters wird eine individuelle Projektarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit dem Kurs Elektronik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Übung mit 2 Lektionen pro Woche

Systemtechnik B (Maschinenbau)

Übersetzungen:	en Systems Engineering B (Mechanical Engineering)
Interne Informationen:	Modul-Id: 16856 (Vorgänger) letzte Änderung: 2016-04-08 16:45:57 Status: aktiviert
Kurzzeichen:	M_SYS_B_(Ma)
Code:	403
Durchführungszeitraum:	FS 2017 - FS 2018
Dauer:	1 Semester
ECTS-Punkte:	9
Arbeitsaufwand:	270h
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• verstehen Modellbildung und Simulation als einen Teilprozess der Produktentwicklung.• können Systeme unter verschiedenen Aspekten modellieren und simulieren.• können die wesentlichen technischen Bestandteile eines Systems hinsichtlich ihres zeitlichen Verhaltens beurteilen und entsprechende Regelungen zur Verbesserung der Dynamik entwerfen.• verstehen das Konzept des Systems Engineerings hinsichtlich Teilung, Vereinigung und Weiterentwicklung von (Teil-)Systemen.• verstehen ihren fachspezifischen Beitrag in interdisziplinären Problemstellungen und können diesen gezielt einbringen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Systemtechnik A (Maschinenbau) oder Systemtechnik A (Mikrotechnik)
Äquivalente Module:	-
Anschlussmodule:	-
Modultyp:	Standard-Modul für Systemtechnik BB (STD_05) (Empfohlenes Semester: 6) <ul style="list-style-type: none">Fach-Pflichtmodul für Mechanik und Produktion (STD_05, PF)Fach-Pflichtmodul für Maschinenbau (STD_05, PF) Standard-Modul für Systemtechnik VZ (STD_05) (Empfohlenes Semester: 4) <ul style="list-style-type: none">Fach-Pflichtmodul für Mechanik und Produktion (STD_05, PF)Fach-Pflichtmodul für Maschinenbau (STD_05, PF)
Bemerkungen:	Die hybride Lernfabrik hat die wichtige Aufgabe das Zusammenwirken der Fachdisziplinen der Systemtechnik im Labor erleben zu können.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (STD_05) Profilmodule / 9 Punkte <ul style="list-style-type: none">Mechanik und Produktion (STD_05, PF)Maschinenbau (STD_05, PF) Systemtechnik VZ (STD_05) Profilmodule / 9 Punkte <ul style="list-style-type: none">Mechanik und Produktion (STD_05, PF)Maschinenbau (STD_05, PF)
------------	---

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
FX-Prüfung möglich:	ja

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Terminplanung:	nein
Während des Semesters:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit (Gewicht 40%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung (Gewicht 60%) bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	40% Projektarbeit Hybride Lernfabrik B (SYS_B_(Ma)_L-projekt) 60% Modulschlussprüfung Modellbildung, Simulation und Regelung (SYS_B_(Ma)_M-msp)

Kurse in diesem Modul

Hybride Lernfabrik B

Kürzel:	SYS_B_(Ma)_L
Code:	40302
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen das Zusammenwirken von technischen Systemen und ihrer Teilkomponenten am Beispiel einer "Smart Factory".• verstehen die Anwendung mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Aspekte zur Gestaltung von Systemen.• können die einzelnen Bestandteile des Systems benennen, beschreiben und hinsichtlich der systemtechnischen Anforderungen beurteilen.• können Abläufe beschreiben, analysieren und neugestalten.• können ihr fachspezifisches Wissen einbringen, erweitern und sich in interdisziplinären Problemstellungen sach- und fachgerecht mit einbringen.• können ausgewählte Methoden des Systems Engineering in überschaubaren Projekten praktisch anwenden.• können ihre eigenen Leistungen und Erkenntnisse überzeugend und sicher darstellen und präsentieren.
Lerninhalt:	<p>Industrie 4.0 / Cyber Physische Systeme am Beispiel «Smart Factory»</p> <ul style="list-style-type: none">• beobachten,• beschreiben,• verstehen,• beeinflussen <p>Informationstechnische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none">• Steuerungen, Controller, Mikroprozessoren• Vernetzung und Kommunikation• Informationssicherheit• Datenhaltung – Cloudbasiert <p>Elektronische und mechatronische Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none">• Sensoren• Aktoren• Mechanischer Aufbau <p>Mögliche Fehler – mögliche Ursachen - mögliche Gefahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Was passiert, wenn?• Welche technischen Probleme können innerhalb des Systems auftreten?• Welche Probleme können an den Schnittstellen auftreten?• Wie können Probleme entdeckt und behoben werden?• Wie können Probleme vermieden werden? <p>Monitoring technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Zustände / Betriebsmodi• Energieverbrauch• Leistungserbringung• Datenanalyse <p>Modellierung und Simulation technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Aspekte der virtuellen Produktentwicklung

	<ul style="list-style-type: none"> • geometrische und kinematische Modelle • V-Modell
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projektunterricht, geführtes Selbststudium
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Projekt mit 4 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein
Bemerkungen:	Die «Hybride Lernfabrik» ist ein Simulator für komplexe technische Systeme, in dem sowohl am realen Modell, als auch am virtuellen Modell theoretische Inhalte praktisch erprobt werden. An wechselnden Beispielen und in überschaubaren Projekten werden typische Aufgaben- / Problemstellungen realer Systeme betrachtet. Dazu gehören z.B.: Einsatz von augmented Reality, autonome- / teilautonome Systeme, Merkmalerkennung, Merkmalüberwachung, Objekterkennung, Objektidentifikation, Objektverfolgung, logistische Abläufe, Mensch-Maschine-Kommunikation, Maschine-Maschine-Kommunikation, Monitoring / Beobachten von Systemen, Simulation von Abläufen, Steuerungen- und Regelungen, Wartungs- und Instandhaltungsproblematik.

Modellbildung, Simulation und Regelung

Kürzel:	SYS_B_(Ma)_M
Code:	40301
Arbeitsaufwand:	170h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können ein technisches System ggf. in geeignete Teilsysteme zerlegen und deren dynamisches Verhalten durch ein mathematisches Modell beschreiben. • können die Parameter eines realen Systems messtechnisch erfassen und das System simulieren. • können Anforderungen an Regelkreise beschreiben und spezifizieren. • können Regler entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen. • können die Stabilität von dynamischen Systemen beurteilen. • können Regelkreise hinsichtlich ihres Verhaltens im Zeit- oder im Frequenzbereich optimieren.
Lerninhalt:	Anwendung der Messtechnik und der Aktorik <ul style="list-style-type: none"> • Messen und Modellieren der Charakteristik von Sensoren und Aktoren • Beurteilen der Auswirkungen bestimmter Sensoren und Aktoren auf eine Regelung Aufbau und Elemente eines Regelkreises <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Blockschaltbildern • Kenntnis des Standardregelkreises und seiner wesentlichen Elemente (Regler, Strecke, Mess- und Stellglieder) • Kenntnis der wesentlichen dynamischen Grundglieder, Systeme mit und ohne Ausgleich Anwendung von Simulationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von grafischen blockorientierten Simulationsverfahren • Simulation einzelner Elemente und des gesamten Regelkreises zur Beurteilung des dynamischen Verhaltens des realen (Gesamt-) Systems • Einsatz von Simulationen im Rahmen des Entwurfs und der Auslegung eines Reglers • Simulation / Einfügen nichtlinearer Elemente in den Regelkreis • Simulation von Abtastregelungen Anwendung mathematischer Methoden zur Regelung linearer zeitinvarianter Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Laplace-Transformation • Einführung des Konzepts der Übertragungsfunktion zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Systemen

- Beschreibung des Übertragungsverhaltens dynamischer Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang und Bode-Diagramm

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein Uebung mit 2 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein

erzeugt: 2018-04-25 14:40:21
letzte Änderung: 2016-04-08 16:45:57
ModulId: 16856 (Vorgänger)
Status: aktiviert

Mikrotechnik I

Kurzzeichen: M_MiT_I

Code: 308

Durchführungszeitraum: HS 2018 - HS 2018

ECTS-Punkte: 12

Arbeitsaufwand: 360h

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen die verschiedenen Wärmetransportmechanismen und können einfache Wärmetransportprobleme lösen.
- können die Gesetze der Mechanik ruhender Flüssigkeiten auf praktische Probleme anwenden.
- können die verschiedenen Strömungstypen unterscheiden und die entsprechenden Gesetze korrekt anwenden.
- kennen die verschiedenen Prinzipien des Fluidtransportes in miniaturisierten Systemen (Mikrofluidik).
- verstehen die Effekte der Oberflächen und Grenzflächen für die Fluidik.
- kennen die verschiedenen Komponenten, aus denen mikrofluidische Systeme aufgebaut werden.

- kennen Beispiele für Mikrosysteme, Anwendungsfelder und Märkte der Mikrotechnik.
- können die Brücke zwischen Makro- und Mikrowelt schlagen und physikalische Gesetzmässigkeiten in der Mikrowelt interpretieren.
- kennen die Grenzen klassischer (subtraktiver) Bearbeitungsverfahren für die Mikrosystemtechnik.
- kennen die verschiedenen additiven Herstellverfahren wie 3D-Printing, Stereolithografie oder Selective Lasersintering.
- kennen ausgewählte Verfahren zur taktilen Vermessung kleinster Strukturen.

- kennen die Grundlagen der Elastostatik.
- können Dehnungen und Spannungen an statisch bestimmten und unbestimmten Stäben, Balken und Membranen bei Zug/Druck, Biegung und Torsion bestimmen.
- kennen Grundlagen der Dynamik.
- können Bewegungsgleichungen von Massenpunkten beschreiben.
- können korrekte Konstruktionszeichnungen erstellen.

- können das elastische und plastische Verhalten von Werkstoffen aus deren atomarem Aufbau und Mikrostruktur heraus erklären und auf dieser Basis einfache Berechnungen und Abschätzungen mechanischer Eigenschaften durchführen.
- können binäre Zustandsdiagramme lesen und daraus Schlüsse hinsichtlich Werkstoffeigenschaften (thermische Beständigkeit, Phasenbestand, bestimmte mechanische und chemische Eigenschaften) ziehen.
- können thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Rekristallisation) physikalisch und mathematisch beschreiben.
- kennen einige grundlegende Prozesse (Legieren, Diffundieren, Rekristallisieren, Wärmebehandlung, Sintern) zum Modifizieren von metallischen und keramischen Werkstoffen.
- können das physikalische Eigenschaftsprofil von Polymeren aus deren chemischer Struktur und Zusammensetzung abschätzen.
- kennen die wichtigsten Polymergruppen und deren Modifikation/Funktionalisierung durch Additive.
- kennen ausgewählte Messtechniken zur Charakterisierung dieser Werkstoffgruppe.
- kennen relevante Fertigungsverfahren.
- kennen die wesentlichen Haftmechanismen von Klebstoffen zur Kombination von Werkstoffen.

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen Einsatzgebiete für Polymere in der Mikrotechnik.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rudolf Buser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch
Standort (angeboten):	Buchs
Fachbereiche:	Mechanik, Mikro- und Nanotechnologie, Werkstofftechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Differentialrechnung & Klassische Mechanik
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Ebenfalls vorausgesetzt sind die vier Module Mechanik & Werkstoffe / Chemie I, Mechanik & Werkstoffe / Chemie II, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Mikrotechnik II
ECTS-Punkte pro Kategorie	
Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Technologie und Prozesse (Standard 05) Mikrotechnik (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Technologie und Prozesse (Standard 05) Mikrotechnik (Standard 05)
Modulbewertung	
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Leistungsbewertung	
Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Werkstofftechnik, Technische Mechanik, Miniaturisierte technische Systeme sowie Mikrofluidik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Technische Mechanik eine Prüfung geschrieben.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Technische Mechanik eine Prüfung geschrieben (Gewicht je 8%). Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Werkstofftechnik (Gewicht 33%), Technische Mechanik (Gewicht 17%), Miniaturisierte technische Systeme (Gewicht 25%) sowie Mikrofluidik (Gewicht 17%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	25% Modulschlussprüfung Miniaturisierte technische Systeme (MiT_I_MS-msp) 33% Modulschlussprüfung Werkstofftechnik (MiT_I_W-msp) 17% Modulschlussprüfung Technische Mechanik (MiT_I_TM-msp) 8% Zwischenprüfung Technische Mechanik (MiT_I_TM-zp) 17% Modulschlussprüfung Mikrofluidik (MiT_I_M-msp)
Kurse in diesem Modul	
Mikrofluidik	
Kürzel:	MiT_I_M
Code:	30805
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die verschiedenen Wärmetransportmechanismen und können einfache Wärmetransportprobleme lösen. • können die Gesetze der Mechanik ruhender Flüssigkeiten auf praktische Probleme anwenden. • können die verschiedenen Strömungstypen unterscheiden und die entsprechenden Gesetze korrekt anwenden. • kennen die verschiedenen Prinzipien des Fluidtransportes in miniaturisierten Systemen (Mikrofluidik). • verstehen die Effekte der Oberflächen und Grenzflächen für die Fluidik.

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die verschiedenen Komponenten, aus denen mikrofluidische Systeme aufgebaut werden.
Lerninhalt:	<p>Ruhende Flüssigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Druck • statischer Auftrieb • Verhalten von Flüssigkeiten an Grenzflächen, Oberflächenenergien, Kontaktwinkel, Kapillarkraft <p>Strömende Flüssigkeiten und Gase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stationäre Strömung • Gleichung von Bernoulli; Viskosität • Fluid in Bewegung, Reynolds, Hagen-Poiseuille, Flusswiderstand • laminare und turbulente Strömung, dynamischer Auftrieb • Kontinuitätsgesetz <p>Oberflächen und Grenzflächen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Doppellage, Zeta-Potential • Elektro-osmotischer Fluss (EOF) <p>Weitere Flussprinzipien mit Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kapillarfluss mit passiven Ventilen, EOF-Anwendung • Fluss durch Oberflächenwellen, durch Zentripetalkraft, durch Magnetfelder • Tropfenfluss durch Elektrowetting <p>Standardkomponenten für die Mikrofluidik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kanäle, Pumpen, Ventile, Filter, Separierer • Mischen von Fluiden
Ansprechpersonen:	Prof. Dr. Rudolf Buser, Prof. Dr. André Bernard
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch, +41 (0)81 7553466/andre.bernard@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Technische Mechanik, Werkstofftechnik sowie Miniaturisierte technische Systeme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Experimentalvorlesung Unterrichtsgespräch Selbststudium (Übungsaufgaben, Nachbereiten der Fachinhalte)
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Miniaturisierte technische Systeme

Kürzel:	MiT_I_MS
Code:	30801
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Beispiele für Mikrosysteme, Anwendungsfelder und Märkte der Mikrotechnik. • können die Brücke zwischen Makro- und Mikrowelt schlagen und physikalische Gesetzmässigkeiten in der Mikrowelt interpretieren. • kennen die Grenzen klassischer (subtraktiver) Bearbeitungsverfahren für die Mikrosystemtechnik. • kennen die verschiedenen additiven Herstellverfahren wie 3D-Printing, Stereolithografie oder Selective Lasersintering. • kennen ausgewählte Verfahren zur taktilen Vermessung kleinster Strukturen.
Lerninhalt:	<p>Einführung in die Mikrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsgebiete / Märkte • Begriffsdefinitionen / Begriffshierarchie • MEMS Aspekte <p>Skalierung "Von Makro zu Mikro"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Übergang von der Makrowelt in die Mikrowelt • Skalieren von Länge, Oberfläche und Volumen • Skalierungseffekte in der Fluidik • Kraftskalierung / Kräfte in der Mikrowelt • Bsp. Elektrostatik in der Mikroaktuatorik <p>Subtraktive Fertigungsverfahren der Mikrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spanende Mikrobearbeitung, auch mittels Ultraschall • Mikrofunktenerosion <p>Additive Fertigungsverfahren der Mikrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stereolithographie • 3D-Printing (u.a. Ink-Jet Verfahren) <p>Taktile Messverfahren der Mikrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Taster

	<ul style="list-style-type: none"> • Das Atom-Kraft-Mikroskop (AFM)
Ansprechsperson:	Prof. Dr. André Bernard
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553466/andre.bernard@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Technische Mechanik, Werkstofftechnik sowie Mikrofluidik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Übungen
Bibliographie:	Folienskript
Kursart:	Klassenunterricht mit 3 Lektionen pro Woche

Technische Mechanik

Kürzel:	MiT_I_TM
Code:	30803
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Elastostatik. • können Dehnungen und Spannungen an statisch bestimmten und unbestimmten Stäben, Balken und Membranen bei Zug/Druck, Biegung und Torsion bestimmen. • kennen Grundlagen der Dynamik. • können Bewegungsgleichungen von Massenpunkten beschreiben. • können korrekte Konstruktionszeichnungen erstellen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Zug / Druck Probleme • Hookesches Gesetz • Flächenmomente 2. Ordnung • Satz von Steiner • Biegung, statisch bestimmt und unbestimmt • Differentialgleichung der Biegelinie • Torsion dünnwandiger Querschnitte, Bredt'sche Formel • Membranen-Berechnung • Bewegungen von Massenpunkten • CAD-Konstruktion
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Jürgen Prenzler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553367/juergen.prenzler@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Miniaturisierte technische Systeme, Werkstofftechnik sowie Mikrofluidik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Lehrgespräch, Übungen, begleitetes Selbststudium, Selbststudium
Bibliographie:	Skripte, Fachliteratur, Lernmaterialien, Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 3 Lektionen pro Woche

Werkstofftechnik

Kürzel:	MiT_I_W
Code:	30802
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Teil 1: Anorganische Werkstoffe:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können das elastische und plastische Verhalten von Werkstoffen aus deren atomarem Aufbau und Mikrostruktur heraus erklären und auf dieser Basis einfache Berechnungen und Abschätzungen mechanischer Eigenschaften durchführen. • können binäre Zustandsdiagramme lesen und daraus Schlüsse hinsichtlich Werkstoffeigenschaften (thermische Beständigkeit, Phasenbestand, bestimmte mechanische und chemische Eigenschaften) ziehen. • können thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Rekristallisation) physikalisch und mathematisch beschreiben.

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen einige grundlegende Prozesse (Legieren, Diffundieren, Rekristallisieren, Wärmebehandlung, Sintern) zum Modifizieren von metallischen und keramischen Werkstoffen.
	<p>Teil 2: Polymere Werkstoffe:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können das physikalische Eigenschaftsprofil von Polymeren aus deren chemischer Struktur und Zusammensetzung abschätzen. • kennen die wichtigsten Polymergruppen und deren Modifikation/Funktionalisierung durch Additive. • kennen ausgewählte Messtechniken zur Charakterisierung dieser Werkstoffgruppe. • kennen relevante Fertigungsverfahren. • kennen die wesentlichen Haftmechanismen von Klebstoffen zur Kombination von Werkstoffen. • kennen Einsatzgebiete für Polymere in der Mikrotechnik.
Lerninhalt:	<p>Teil 1: Anorganische Werkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu Kristallgittern • Mechanische Eigenschaften und ihre strukturellen Hintergründe (Gitterfehler, Härtungsmechanismen, Bruchvorgänge) • Legierungsbildung und Zustandsdiagramme (Phasenregel, Hebelgesetz, Grundtypen binärer Phasendiagramme, Anwendungen) • Verfahrenstechnik (Giessen & Wärmebehandlung am Beispiel der Eisenwerkstoffe) • Thermisch aktivierte Vorgänge (Diffusion, Rekristallisation, Sintern) <p>Teil 2: Polymere Werkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gruppen und Chemie der Polymerwerkstoffe: Thermoplaste, Elastomere, Duromere, Modifikation und Funktionalisieren mit Additiven • Struktur-Eigenschafts-Beziehungen: thermische, mechanische, rheologische Eigenschaften, Permeation und Migration • Messmethoden: mechanische Prüfung, Thermoanalyse, Molekülspektrometrie, Rheologie; inkl. Demonstrationen • Verfahrenstechnik: Mischungsherstellung, Verarbeitung der Materialgruppen zu Bauteilen, Kombinieren von Werkstoffen (Kleben, Mehrschichtsysteme) • Typische Anwendungen von Polymeren in der Mikrotechnik
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Samuel Affolter
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553414/samuel.affolter@ntb.ch
Fachbereich:	Werkstofftechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Miniaturisierte technische Systeme, Technische Mechanik sowie Mikrofluidik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, (betreutes) Selbststudium (praktische Arbeiten)
Bibliographie:	Eigene Skripte, Übungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	<p>Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 Lektionen pro Woche anorganische Werkstoffe - 2 Lektionen pro Woche polymere Werkstoffe

Mikrotechnik II

Kurzzeichen:	M_MiT_II
Code:	408
Durchführungszeitraum:	FS 2019 - FS 2019
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen wichtige Arten von Schichten.• kennen deren Eigenschaften und können diese beschreiben.• wissen, mit welchen Verfahren und mit Hilfe welcher Anlagen diese Schichten hergestellt werden können.• können für spezifische Anwendungen geeignete Schichten und Abscheideverfahren sowie die zugehörige Anlagentechnik auswählen.• kennen geeignete Techniken, um Halbleiter zu dotieren.• wissen, wie sich Oberflächen und dünne Schichten charakterisieren lassen.• können eine gegebene Aufgabenstellung aus dem Bereich der Beschichtungstechnik selbstständig bearbeiten, die Prozesse im Reinraum sowie Messungen an Schichten unter Anleitung durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und präsentieren. <ul style="list-style-type: none">• verstehen die prinzipielle Funktionsweise von Halbleitern, insbesondere die Leitungsmechanismen.• können grundsätzliche Funktionsprinzipien von physikalischen Sensoren verstehen.• können MEMS-Sensoren entwerfen. <ul style="list-style-type: none">• kennen die wesentlichen Verfahren der planaren Oberflächen-Strukturierung durch Lithografie und Ätzen.• kennen die einzelnen Prozessschritte der Fotolithografie, sowie die unterschiedlichen Belichtungsverfahren und Belichtungsapparaturen.• kennen die Grundregeln des Maskendesigns und können selbstständig regelkonforme Masken zeichnen.• verstehen die wichtigsten chemischen Vorgänge in der Ätztechnik und können die unterschiedlichen Ätztechniken mit ihrer Anwendbarkeit und Vor- und Nachteilen einsetzen.• kennen die grundlegenden Gerätetypen und physikalischen Vorgänge der Trockenätztechnik.• kennen die Opferschicht-Technologie zur Herstellung freitragender Strukturen sowie das Fotostruktur-Ätzen.• können eine gegebene Aufgabenstellung aus dem Bereich Mikrostrukturierung selbstständig bearbeiten, die Prozesse im Reinraum unter Anleitung durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und präsentieren.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rudolf Buser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch
Standort (angeboten):	Buchs
Fachbereiche:	Mikro- und Nanotechnologie
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Mikrotechnik I
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Mikrotechnik III

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Technologie und Prozesse (Standard 05) Mikrotechnik (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Technologie und Prozesse (Standard 05) Mikrotechnik (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung: Prüfung nach spezieller Definition

Bemerkungen zur Prüfung: Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Beschichtung, MEMS-Sensoren sowie Mikrostrukturierung bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung..

Während des Semesters: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mikrostrukturierung ein Projekt bewertet.

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Gewichtung: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mikrostrukturierung ein Projekt (Gewicht je 13%) bewertet.
Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Beschichtung (Gewicht 33%), MEMS-Sensoren (Gewicht 34%) sowie Mikrostrukturierung (Gewicht 20%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Teilbewertung: 20% Modulschlussprüfung Mikrostrukturierung (MiT_II_Mi-msp)
34% Modulschlussprüfung MEMS-Sensoren (MiT_II_ME-msp)
13% Projektarbeit Mikrostrukturierung (MiT_II_Mi-pa)
33% Modulschlussprüfung Beschichtung (MiT_II_B-msp)

Kurse in diesem Modul

Beschichtung

Kürzel: MiT_II_B

Code: 40801

Arbeitsaufwand: 120h

Semester: 1

Lernziele: Die Studierenden

- kennen wichtige Arten von Schichten.
- kennen deren Eigenschaften und können diese beschreiben.
- wissen, mit welchen Verfahren und mit Hilfe welcher Anlagen diese Schichten hergestellt werden können.
- können für spezifische Anwendungen geeignete Schichten und Abscheideverfahren sowie die zugehörige Anlagentechnik auswählen.
- kennen geeignete Techniken, um Halbleiter zu dotieren.
- wissen, wie sich Oberflächen und dünne Schichten charakterisieren lassen.
- können eine gegebene Aufgabenstellung aus dem Bereich der Beschichtungstechnik selbstständig bearbeiten, die Prozesse im Reinraum sowie Messungen an Schichten unter Anleitung durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und präsentieren.

Lerninhalt: Beschichtungsverfahren

- Niederdruckplasma
- Physikalische Gasphasenabscheidung
- Chemische Gasphasenabscheidung

Dotierverfahren

- Diffusion
- Implantation

Dünnschichtanalytik

- Elektronenmikroskopie
- Spektroskopische Verfahren
- Partikelbasierte Verfahren

Projektarbeit

- Beschichten unter Reinraumbedingungen
- Messen charakteristischer Schichteigenschaften

	<ul style="list-style-type: none"> • Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse
Ansprechperson:	Prof. Dr. Martin Gutsche
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553468/martin.gutsche@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Mikrostrukturierung sowie MEMS-Sensoren statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Praktikum, Selbststudium
Bibliographie:	Skript, Übungs- und Praktikumsunterlagen Dünnschichttechnik: Martin, Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings, Elsevier, 2010 Schultrich, Beschichtungsverfahren, Vakuum in Forschung und Praxis 18, 2006 Dotiertechnik: Ruge und Mader, Halbleiter-Technologie, Springer, 1991 Schichtcharakterisierung: Bubert und Jenett (Ed.), Surface and Thin Film Analysis, Wiley-VCH, 2002
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

MEMS-Sensoren

Kürzel:	MiT_II_ME
Code:	40803
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die prinzipielle Funktionsweise von Halbleitern, insbesondere die Leitungsmechanismen. • können grundsätzliche Funktionsprinzipien von physikalischen Sensoren verstehen. • können MEMS-Sensoren entwerfen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Stromleitung • Halbleiterherstellung (CZ, floatzone) • Einführung in die Quantenmechanik • Halbleiter Modellvorstellungen (Bindungen, Bänderstruktur, Dotierung, Ladungsträgerkonzentration) • Ladungsträger Transporte (Drift, Diffusion, Injektion , Rekombination) • Kapazitive Sensoren • Resonante Sensoren • Piezoresistive Sensoren • Thermische Sensoren
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rudolf Buser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Beschichtung sowie Mikrostrukturierung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung/Unterrichtsgespräch Selbststudium (Übungsaufgaben, Nachbereiten der Fachinhalte)
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Mikrostrukturierung

Kürzel:	MiT_II_Mi
Code:	40802
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Verfahren der planaren Oberflächen-Strukturierung durch Lithografie und Ätzen. • kennen die einzelnen Prozessschritte der Fotolithografie, sowie die unterschiedlichen Belichtungsverfahren und Belichtungsapparaturen. • kennen die Grundregeln des Maskendesigns und können selbstständig regelkonforme Masken zeichnen.

	<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die wichtigsten chemischen Vorgänge in der Ätztechnik und können die unterschiedlichen Ätztechniken mit ihrer Anwendbarkeit und Vor- und Nachteilen einsetzen. • kennen die grundlegenden Gerätetypen und physikalischen Vorgänge der Trockenätztechnik. • kennen die Opferschicht-Technologie zur Herstellung freitragender Strukturen sowie das Fotostruktur-Ätzen. • können eine gegebene Aufgabenstellung aus dem Bereich Mikrostrukturierung selbstständig bearbeiten, die Prozesse im Reinraum unter Anleitung durchführen und die Ergebnisse dokumentieren und präsentieren.
Lerninhalt:	<p>Lithografie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessschritte • Belichtungsverfahren • Belichtungsapparaturen (Maskaligner, Stepper) • Resisttechnologien • Maskentechnologie • Alternative Lithografieverfahren <p>Ätztechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische und physikalische Grundlagen des Ätzens • Nassätz-Prozess: Isotropes und anisotropes Ätzen von Silizium und metallischen Dünnschichten • Trockenätzen und die verschiedenen Prozessanlagen • Oberflächenmikromechanik mittels Opferschichtverfahren • Fotostrukturierbare Gläser <p>Projektarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maskendesign • Entwurf eines Strukturierungsprozesses (Lithografie/Ätzen) • Durchführung eines Mikrostrukturierungsprozesses im Reinraum • Dokumentation der Projektarbeit / Bericht / Präsentation
Ansprechpersonen:	Prof. Dr. Markus Michler, Prof. Dr. André Bernard
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch, +41 (0)81 7553466/andre.bernard@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Beschichtung sowie MEMS-Sensoren statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Projektarbeit
Bibliographie:	Skript; MicroChemicals: Lithografie: Theorie und Anwendung von Fotolacken, Entwicklern, Ätzchemikalien und Lösemitteln; Madou, Fundamentals of Microfabrication and Nanotechnology, Third Edition, CRC Press (2011); Menz/Mohr: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Wiley-VCH (2005)
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Mikrotechnik III

Kurzzeichen:	M_Mit_III
Code:	503
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können die Materialeigenschaften von Festkörpern korrekt beschreiben.• kennen die wesentlichen Akteurprinzipien der MST.• können MEMS-Aktoren auslegen.• können ein mikrosystemtechnisches Projekt korrekt und selbständig vom Anfang bis zum Ende abwickeln.• können wesentlichen Prozessschritte im Reinraum selbst durchführen.• können Prozesszusammenhänge erkennen.• können systematisch MEMS entwerfen.• kennen die wichtigsten Materialien und biologischen Moleküle, sowie die grundlegenden Analyse- und Messverfahren in den Life Science.• verstehen anhand ausgewählter Beispiele, wie Analyse- und Messsysteme mikrotechnisch (als MEMS) umgesetzt und in den Life Science angewendet werden.• kennen Lab-on-Chip Konzepte mit Mikrofluidik-Komponenten, Biochemische Sensoren und Beispiele von Systemen in Medizintechnik und Diagnostik.• können die im Modul Mikrotechnik III gelernten Technologien im Gebiet der Life Science anwenden.• verstehen, welche entscheidende Rolle „Oberflächen und Grenzflächen“ in den Life Science spielen.• verstehen die Grundlagen der Lichtführung in dielektrischen Wellenleitern, können die Entstehung von Wellenleitermoden erklären und die wichtigsten Wellenleiterparameter berechnen.• kennen mikrotechnische Verfahren zur Herstellung integriert-optischer Wellenleiter, sowie die wichtigsten Grundbausteine integriert optischer Schaltungen.• kennen integriert optische Bauelemente für Anwendungen in der Sensorik und für den Einsatz im Bereich der optischen Telekommunikation.• kennen Design und Funktion grundlegender mikrooptischer Komponenten sowie die dazu notwendigen mikrotechnischen Fertigungstechnologien.• kennen die grundlegenden Konzepte zur Realisierung optischer Vergütungsschichten und können einfache AR-, HR- und Filtersysteme auslegen.• kennen die relevanten Beschichtungsverfahren und können deren Einfluss auf die Schichteigenschaften beurteilen.• kennen die verschiedenen Kenngrößen sowie Schadens-mechanismen und können Brechzahl, Schichtdicken und Spektralcharakteristik von Beschichtungen messen.• können Verstärkertypen bewerten und kombinieren.• können den Verzerrungsgehalt erläutern und berechnen.• können Oszillatoren erläutern, simulieren und auslegen.• können Grundtypen der AD/DA-Wandler angeben und erläutern.• können Verstärkerschaltungen auslegen und simulieren.• können Schaltungsschemas in konkrete Schaltungslayouts überführen und in Betrieb nehmen.• können Logikgrundschaltungen entwerfen.• können kombinatorische Schaltungen entwerfen.• können sequentielle Schaltungen entwerfen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rudolf Buser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch
Standort (angeboten):	Buchs
Fachbereiche:	Mikro- Nanotechnologie, Mikro- und Nanotechnologie
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Mikrotechnik II
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Mikrotechnik IV

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie: **Systemtechnik BB (Standard 05)**

Profilmodule / 10 Punkte
 Technologie und Prozesse (Standard 05)
 Mikrotechnik (Standard 05)
Systemtechnik VZ (Standard 05)
 Profilmodule / 10 Punkte
 Technologie und Prozesse (Standard 05)
 Mikrotechnik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung: Prüfung nach spezieller Definition

Bemerkungen zur Prüfung: Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse MEMS-Aktoren, MEMS für Life Science sowie Sensorelektronik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Während des Semesters: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs MEMS-Aktoren ein Praktikum mittels Bericht bewertet. Während der Unterrichtsphase findet im Kurs Mikrotechnik für die Optik eine Zwischenprüfung statt. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Sensorelektronik eine Projektarbeit mit einer Präsentation bewertet.

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Gewichtung: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs MEMS-Aktoren ein Praktikum mittels Bericht (Gewicht 12%) bewertet. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mikrotechnik für die Optik eine Zwischenprüfung (Gewicht 33%) bewertet. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Sensorelektronik eine Projektarbeit mit einer Präsentation (Gewicht 8%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse MEMS-Aktoren (Gewicht 22%), MEMS für Life Science (Gewicht 17%) sowie Sensorelektronik (Gewicht 8%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Teilbewertung: 33% Zwischenprüfung Mikrotechnik für die Optik (MiT_III_O-zp)
 17% Modulschlussprüfung MEMS für Life Science (MiT_III_L-msp)
 22% Modulschlussprüfung MEMS Aktoren (MiT_III_A-msp)
 8% Modulschlussprüfung Sensorelektronik (MiT_III_S-msp)
 8% Projektarbeit Sensorelektronik (MiT_III_S-projekt)
 12% Praktikum MEMS Aktoren (MiT_III_A-praktikum)

Kurse in diesem Modul

MEMS Aktoren

Kürzel: MiT_III_A

Code: 50302

Arbeitsaufwand: 100h

Semester: 1

Lernziele: Die Studierenden

- können die Materialeigenschaften von Festkörpern korrekt beschreiben.
- kennen die wesentlichen Aktorprinzipien der MST.
- können MEMS-Aktoren auslegen.
- können ein mikrosystemtechnisches Projekt korrekt und selbständig vom Anfang bis zum Ende abwickeln.
- können wesentlichen Prozessschritte im Reinraum selbst durchführen.
- können Prozesszusammenhänge erkennen.
- können systematisch MEMS entwerfen.

Lerninhalt:

- Sensoren: Begriff und Eigenschaften
 - Thermodynamik des Festkörpers
 - Aktorprinzipien der Mikrosystemtechnik mit Beispielen
 - Reinraumtechnik
 - Vakuum
 - Oxidation
 - Prozessketten
 - Praxis des MEMS Entwurfs
 - Konzeption und Realisierung eines MEMS-Bauteils

	<ul style="list-style-type: none"> • Reinraumpraktikum
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rudolf Buser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird ein Praktikum mittels Bericht bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen MEMS für Life Science sowie Sensorelektronik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Unterrichtsgespräch, Selbststudium (Übungsaufgaben, Nachbereiten der Fachinhalte), Praktikum im Reinraum
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Das Praktikum findet als Teamarbeit statt.

MEMS für Life Science

Kürzel:	MiT_III_L
Code:	50303
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Materialien und biologischen Moleküle, sowie die grundlegenden Analyse- und Messverfahren in den Life Science. • verstehen anhand ausgewählter Beispiele, wie Analyse- und Messsysteme mikrotechnisch (als MEMS) umgesetzt und in den Life Science angewendet werden. • kennen Lab-on-Chip Konzepte mit Mikrofluidik-Komponenten, Biochemische Sensoren und Beispiele von Systemen in Medizintechnik und Diagnostik. • können die im Modul Mikrotechnik III gelernten Technologien im Gebiet der Life Science anwenden. • verstehen, welche entscheidende Rolle „Oberflächen und Grenzflächen“ in den Life Science spielen.
Lerninhalt:	<p>Grundlagen der Biochemie / Life Science</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteine, Enzyme, Antikörper und ihre Struktur und Funktionsweise • DNA und RNA Aufbau und Funktion • Zellen, Bakterien und Viren <p>Standard Medizinaldiagnostik und klassische Tests</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren, die in den Life Science zur molekularen Diagnostik und Analyse biologischer Systeme Standard sind • Test für Proteine und DNA: ELISA und Gelelektrophorese, PCR und Sequenzierung <p>Moderne Mikrosysteme für die Life Science (BioMEMS)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lab-on-Chip und Schnelldiagnostik-Verfahren (PoC) • Next-Generation Sequencing zur Genomanalyse • Mikrofluidik in der Medizinaltechnik • Nanobiosensorik
Ansprechperson:	Prof. Dr. André Bernard
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553466/andre.bernard@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen MEMS Aktoren sowie Sensorelektronik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Praktika
Bibliographie:	Skriptum Empfohlene weiterführende Literatur
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Projektarbeit findet in den letzten 2 Unterrichtswochen sowie in der unterrichtsfreien Zeit statt.

Mikrotechnik für die Optik

Kürzel:	MiT_III_O
Code:	50304
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Grundlagen der Lichtführung in dielektrischen Wellenleitern, können die Entstehung von Wellenleitermoden erklären und die wichtigsten Wellenleiterparameter berechnen.• kennen mikrotechnische Verfahren zur Herstellung integriert-optischer Wellenleiter, sowie die wichtigsten Grundbausteine integriert optischer Schaltungen.• kennen integriert optische Bauelemente für Anwendungen in der Sensorik und für den Einsatz im Bereich der optischen Telekommunikation.• kennen Design und Funktion grundlegender mikrooptischer Komponenten sowie die dazu notwendigen mikrotechnischen Fertigungstechnologien.• kennen die grundlegenden Konzepte zur Realisierung optischer Vergütungsschichten und können einfache AR-, HR- und Filtersysteme auslegen.• kennen die relevanten Beschichtungsverfahren und können deren Einfluss auf die Schichteigenschaften beurteilen.• kennen die verschiedenen Kenngrößen sowie Schadens-mechanismen und können Brechzahl, Schichtdicken und Spektralcharakteristik von Beschichtungen messen.
Lerninhalt:	<p>Integriert-optische (IO) Wellenleiter:</p> <ul style="list-style-type: none">• Moden & Feldverteilungen im Schichtwellenleiter• Moden in 3D Wellenleitern, V-Parameter, Prismenkopplung• Fasertypen und Herstellverfahren• Bauformen und Herstellverfahren von IO-Wellenleitern• Grundkomponenten integriert-optischer Schaltungen• Intrinsische und extrinsische Wellenleiterdämpfung• Anwendung integrierter Wellenleiter in der Sensorik sowie im Bereich der optischen Telekommunikation <p>Mikrooptik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Funktion refraktiver Mikrooptiken und deren Herstellverfahren• Funktion diffraktiver Mikrooptiken und deren Herstellverfahren• Einsatzgebiete mikrooptischer Elemente <p>Packagingaspekte für mikro- und integriert optische Elemente:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wellenleiter-Faser-Kopplung (aktives/passives Alignment; Wellenleiter-Faser-Stecker)• Pigtailling von Laserdioden (Mikrolinsen, getaperte Wellenleiter) <p>Optische Dünnschichttechnologie</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendungsbereiche und Materialsysteme• Grundkonzepte optischer Multilayer (Viertelwellenschichten, Äquivalenzbrechungsindex, AR-, HR, Filter-Schichten)• Schichtherstellung (PVD, CVD & ALD Verfahren für die optische Dünnschichttechnologie)• Schadensmechanismen in optischen Schichten• Charakterisierungsverfahren (Reflektometrie sowie Spektrale Transmissions-, Reflektions- und Absorptionsmessung)• Anwendungsbeispiele: XUV & EUV-Spiegel für die Lithographie und Beschichtungsanwendungen für MOEMS
Ansprechpersonen:	Prof. Dr. Markus Michler, Prof. Dr. Carsten Ziolek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch, +41 (0)81 7553441/carsten.ziolek@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird ein Prüfung bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Simulationsübungen, Studentenvorträge
Bibliographie:	Skript; J. Jahns: Photonik: Grundlagen, Komponenten und Systeme MacLeod, Thin Film Optical Filters Software: OpenFilters
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Sensorelektronik

Kürzel:	MiT_III_S
Code:	50301
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können Verstärkertypen bewerten und kombinieren.• können den Verzerrungsgehalt erläutern und berechnen.• können Oszillatoren erläutern, simulieren und auslegen.• können Grundtypen der AD/DA-Wandler angeben und erläutern.• können Verstärkerschaltungen auslegen und simulieren.• können Schaltungsschemas in konkrete Schaltungslayouts überführen und in Betrieb nehmen.• können Logikgrundsaltungen entwerfen.• können kombinatorische Schaltungen entwerfen.• können sequentielle Schaltungen entwerfen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Verstärkerschaltungen, Rückgekoppelte Verstärkerschaltungen• Verstärkerklassen• Oszillatoren• AD/DA-Wandler (Grundprinzipien, Auflösung, Wandlungsfehler)• Projektarbeit Signalkonditionierung mittels Verstärker• Logik Grundsaltungen (Selbststudium)• Kombinatorische Logik (Selbststudium)• Sequenzielle Logik (Selbststudium)
Ansprechperson:	René Grabher
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553418/rene.grabher@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit mittels Präsentation bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen MEMS Aktoren sowie MEMS für Life Science statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Übungen im Klassenverband, Projektarbeit, Selbststudium
Bibliographie:	Skript und Projektbeschreibung
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Mikrotechnik IV

Kurzzeichen:	M_MiT_IV
Code:	603
Durchführungszeitraum:	FS 2019 - FS 2019
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen aktuelle Themen der Mikrosystemtechnik aus der Industrie. • können die aktuellen Themen in den Gesamtkontext der Mikrosystemtechnik bezüglich Stellenwert, Komplexität und Wichtigkeit einordnen. • verstehen ein „State of the Art“ Paper. • können systematisch MEMS entwerfen. • können einfache thermische FEM-Simulationen machen. • verstehen elektromechanische Ersatzschaltbilder. • kennen die Prinzipien von LMP Simulationen. • verstehen den Aufbau und das Funktionsprinzip grundlegender optischer Messsysteme und können geeignete Messverfahren auswählen. • können Funktion, Einsatzweise und Anwendungen von optischen Mikroskopen sowie ihre Grenzen erkennen und beschreiben. • verstehen die Prinzipien verschiedener Oberflächen-messverfahren, können diese zweckmässig auswählen und ihre Einsatzgrenzen beurteilen. • kennen die grundlegende Methodik zur Berechnung von zufälligen und systematischen Messabweichungen mittels statistischer Methoden und Regressionsverfahren. • kennen das praktische Arbeiten an physikalischen und mikrotechnischen Fragestellungen im Labor. • können Messergebnisse nachvollziehbar protokollieren, Daten auswerten und Messunsicherheiten berechnen. • können Messergebnisse bewerten und daraus sinnvolle Schlussfolgerungen ziehen. • kennen unterschiedliche Packaging-Konzepte und können diese anwenden. • können für unterschiedliche Anwendungsfälle spezifische Packaging-Lösungen vorschlagen. • kennen die unterschiedlichen Prozessschritte im Packaging. • kennen typische Standard-Lösungen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rudolf Buser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch
Standort (angeboten):	Buchs
Fachbereiche:	Mikro- und Nanotechnologie
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Mikrotechnik III
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Technologie und Prozesse (Standard 05) Mikrotechnik (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Technologie und Prozesse (Standard 05) Mikrotechnik (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Messverfahren der Mikrotechnik, Packaging, sowie Aktuelle Themen aus Forschung und Industrie bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase werden im Kurs Design mikrotechnischer Systeme eine Projektarbeit mit einem Bericht und im Kurs Messverfahren der Mikrotechnik Berichte des Praktikums bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase werden im Kurs Design mikrotechnischer Systeme eine Projektarbeit mit einem Bericht (Gewicht 17%) und im Kurs Messverfahren der Mikrotechnik Berichte des Praktikums (Gewicht 13%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Packaging (Gewicht 25%), Aktuelle Themen aus Forschung und Industrie (Gewicht 25%) sowie Messverfahren der Mikrotechnik (Gewicht 20%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	20% Modulschlussprüfung Messverfahren der Mikrotechnik (MiT_IV_M-msp) 13% Praktikum Messverfahren der Mikrotechnik (MiT_IV_M-praktikum) 17% Projekt Design mikrotechnischer Systeme (MiT_IV_M-projekt) 25% Modulschlussprüfung Aktuelle Themen aus Forschung und Industrie (MiT_IV_T-msp) 25% Modulschlussprüfung Packaging (MiT_IV_P-msp)

Kurse in diesem Modul

Aktuelle Themen aus Forschung und Industrie

Kürzel:	MiT_IV_T
Code:	60303
Arbeitsaufwand:	75h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen aktuelle Themen der Mikrosystemtechnik aus der Industrie.• können die aktuellen Themen in den Gesamtkontext der Mikrosystemtechnik bezüglich Stellenwert, Komplexität und Wichtigkeit einordnen.• verstehen ein „State of the Art“ Paper.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Ausgewählte Beispiele werden den Studierenden detailliert erläutert• Firmenvertreter vermitteln aktuelle Themen aus dem Industrieumfeld• Selbststudium ausgewählter Publikationen mit dem Ziel einen Vortrag zusammenzustellen und zu halten
Ansprechpersonen:	Prof. Dr. Rudolf Buser, Prof. Dr. Martin Gutsche
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch, +41 (0)81 7553468/martin.gutsche@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Messverfahren in der Mikrotechnik sowie Packaging statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium
Bibliographie:	Unterlagen der jeweiligen Vortragenden Aktuelle Veröffentlichungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 3 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Jede/r Studierende muss im Verlaufe des Semesters einen Vortrag halten.

Design mikrotechnischer Systeme

Kürzel:	MiT_IV_D
Code:	60302
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • können systematisch MEMS entwerfen. • können einfache thermische FEM-Simulationen machen. • verstehen elektromechanische Ersatzschaltbilder. • kennen die Prinzipien von LMP Simulationen. <ul style="list-style-type: none"> • Systematik des MEMS Entwurfs • Elektromechanische Ersatzschaltbilder • LMP-Simulation von MEMS • thermische FEM
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rudolf Buser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Kleinprojekt
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Messverfahren der Mikrotechnik

Kürzel:	MiT_IV_M
Code:	60301
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen den Aufbau und das Funktionsprinzip grundlegender optischer Messsysteme und können geeignete Messverfahren auswählen. • können Funktion, Einsatzweise und Anwendungen von optischen Mikroskopen sowie ihre Grenzen erkennen und beschreiben. • verstehen die Prinzipien verschiedener Oberflächen-messverfahren, können diese zweckmässig auswählen und ihre Einsatzgrenzen beurteilen. • kennen die grundlegende Methodik zur Berechnung von zufälligen und systematischen Messabweichungen mittels statistischer Methoden und Regressionsverfahren. • kennen das praktische Arbeiten an physikalischen und mikrotechnischen Fragestellungen im Labor. • können Messergebnisse nachvollziehbar protokollieren, Daten auswerten und Messunsicherheiten berechnen. • können Messergebnisse bewerten und daraus sinnvolle Schlussfolgerungen ziehen.
Lerninhalt:	<p>Optische Messverfahren der Mikrotechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optische Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Telezentrische Systeme - Auflösungsvermögen, förderliche Vergrösserung, Schärfentiefe - Laser und ihre Anwendungen in der Mikrotechnik - Interferenz • Optische Mikroskopie <ul style="list-style-type: none"> - Auflicht / Durchlicht - Dunkelfeld / Hellfeld - Spezielle Methoden der Mikroskopie • Bildkorrelation und Triangulation • Interferometrie • Weisslicht Interferometrie • Chromatische Messverfahren • Ellipsometrie • Prüfung optischer Elemente <p>Versuchsplanung und Datenanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Datenanalyse und Fehlerfortpflanzung • Einführung von Regressionsverfahren zur Messwertanalyse <p>Durchführung von Praktika mit mikrotechnischen und/oder physikalischen Fragestellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verstehen der Aufgabe, der Theorie und des Messprinzips • Korrektes Durchführen von Messaufgaben • Auswerten von Messergebnissen (inkl. Messunsicherheit) • Dokumentieren von Messungen (Laborprotokoll)

	<ul style="list-style-type: none"> • Verstehen der Grenzen des Messprinzips und der Messapparatur und Ziehen vernünftiger Schlussfolgerungen
Ansprechpersonen:	Prof. Dr. Markus Michler, Prof. Dr. Carsten Ziolek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch, +41 (0)81 7553441/carsten.ziolek@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Praktikum bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Aktuelle Themen aus Forschung und Industrie sowie Packaging statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, begleitete Übungen, Selbststudium, Labordemonstrationen sowie Laborpraktika
Bibliographie:	Skript und Versuchsanleitungen Pedrotti; Optik für Ingenieure, 4. Aufl., Springer Hecht; Optik, 6. Aufl., deGruyter Keferstein, Marxer; Fertigungsmesstechnik, 8. Aufl., Springer Naumann; Bauelemente der Optik, 7. Aufl., Hanser
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Unterricht und Praktika finden abwechselnd jeweils 14-tägig statt
Packaging	
Kürzel:	MiT_IV_P
Code:	60304
Arbeitsaufwand:	75h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen unterschiedliche Packaging-Konzepte und können diese anwenden. • können für unterschiedliche Anwendungsfälle spezifische Packaging-Lösungen vorschlagen. • kennen die unterschiedlichen Prozessschritte im Packaging. • kennen typische Standard-Lösungen.
Lerninhalt:	<p>Grundlegende Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Packaging-Design • Systemaspekt im MEMS-Packaging <p>Packaging-Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard-(Elektronik-)Packaging • Chiplevel-Packaging • Wafer-Level-Packaging • Multi-Chip-Konzepte <p>Packaging-Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waferdünnen, inkl. CMP • Chip-Vereinzelung • Anbindungsverfahren • Materialauftragende Verfahren, inkl. Drucktechniken • Waferbonden • Verkapselung <p>Packaging-Materialien</p> <p>Packaging-Anwendungen</p> <p>Produktionsaspekte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausbeute • Zuverlässigkeit • Testverfahren
Ansprechpersonen:	Prof. Dr. Rudolf Buser, Prof. Dr. Martin Gutsche
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553456/rudolf.buser@ntb.ch, +41 (0)81 7553468/martin.gutsche@ntb.ch
Fachbereich:	Mikro- und Nanotechnologie
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Aktuelle Themen aus Forschung und Industrie sowie Messverfahren der Mikrotechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Selbststudium
Bibliographie:	Skript Hsu (Ed.), MEMS Packaging, INSPEC, 2004 Lau et al., Advanced MEMS Packaging, McGraw Hill, 2010
Kursart:	Klassenunterricht mit 3 Lektionen pro Woche

erzeugt: 2018-04-25 14:39:05
letzte Änderung: 2018-04-23 16:06:18
Modul-Id: 18634 (Vorgänger)
Status: aktiviert

Systemtechnik A (Mikrotechnik)

Kurzzeichen:	M_SYS_A_(Mi)
Code:	304
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	8
Arbeitsaufwand:	240h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Methoden des Systems Engineering zur Systemanalyse, Systembeschreibung und Systemmodellierung anwenden. • kennen die wesentlichen Teilsysteme einfacher technischer und soziotechnischer Systeme hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihres Einsatzes. • können die wesentlichen inneren und äusseren Einflüsse auf solche Systeme methodisch Beschreiben, Analysieren und Beurteilen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 75533416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Elektronik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Differentialrechnung & Klassische Mechanik Informatik & IT Wissen Integralrechnung & Elektrizität / Magnetismus
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Ebenfalls vorausgesetzt sind die fünf Module Informatik, Mechanik & Werkstoffe / Chemie I, Mechanik & Werkstoffe / Chemie II, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Systemtechnik B (Mikrotechnik)

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	<p>Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Technologie und Prozesse (Standard 05) Mikrotechnik (Standard 05)</p> <p>Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Technologie und Prozesse (Standard 05) Mikrotechnik (Standard 05)</p>
------------	---

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in zwei Teilen statt. Die Kurse Signale und Systeme sowie Elektronik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Signale und Systeme eine individuelle Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Signale und Systeme eine individuelle Projektarbeit (Gewicht 15%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in zwei Teilen statt. Die Kurse Signale und Systeme (Gewicht 60%) sowie Elektronik (Gewicht 25%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	60% Modulschlussprüfung Signale und Systeme (SYS_A_(Mi)_S-msp) 15% Individuelle Projektarbeit Signale und Systeme (SYS_A_(Mi)_S-projekt)

Kurse in diesem Modul**Elektronik**

Kürzel:	SYS_A_(Mi)_E
Code:	30402
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Spezialdioden in Schaltungen einsetzen. • können die Funktionsweise von Transistoren angeben. • können einfache Grundschaltungen mit Transistoren nach den Grenzdaten und Kenndaten auslegen. • können die Funktion von lichtempfindlichen Sensoren und Optokopplern angeben. • können bei realen Operationsverstärkern die Kenndaten und ihre Bedeutung aus dem Datenblatt angeben. • können vorgegebene Filterschaltungen mit Operationsverstärkern realisieren. • können Summierverstärker, Differenzverstärker, Integrierer, Differenzierer und Kippstufen mit Operationsverstärkern realisieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Spezialdiode (Leistungsdioden, Gleichrichterschaltungen, LED, Fotodiode, Kenndaten, Grenzdaten, Schottkydioden) • Bipolarer Transistor (Funktionsweise, Kenndaten, Grenzdaten) • Unipolarer Transistor (JFET, MOSFET, H-Brücke, Auslegung, Datenblatt) • H-Brücke und Leistungsschalter • Lichtempfindliche Sensoren, Optokoppler • Realer Operationsverstärker und Kenndaten • OP-Schaltungen (Filterschaltungen, Schmitt-Trigger, Summierverstärker, Differenzverstärker, Integrierer, Differenzierer, Kippstufen)
Ansprechperson:	Prof. Laszlo Arato
Telefon/EMail:	++41 (0)81 755 3377/laszlo.arato@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Moduschlussprüfung zusammen mit dem Kurs Signale und Systeme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Übungen, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Signale und Systeme

Kürzel:	SYS_A_(Mi)_S
Code:	30401
Arbeitsaufwand:	190h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Zusammenwirken von Systemen und Teilsystemen. Sie können einfache Systeme systematisch analysieren und beschreiben und können das Verhalten dieser Systeme simulieren. • verstehen elementare Methoden zur Beschreibung und Charakterisierung von Signalen und Systemen und können diese in numerischen Simulationen anwenden und bewerten. • verstehen die Messkette von der Messgrösse, über die Sensorik bis hin zur Speicherung und Protokollierung als einen Prozess und können diesen für einfache Anwendungen konzipieren, simulieren und bewerten. • können unterschiedliche Aktoren zur Beeinflussung technischer Systeme beschreiben und Anforderungen zu deren Anwendung spezifizieren.
Lerninhalt:	<p>Methoden des Systems Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbeschaffung / Checklisten / Beobachtung • Charakterisierung Energie – Stoff – Information • Beschreibung von Systemen durch Blockschaltbilder «Input – Operation – Output» • Analyse von Ursache und Wirkung, Risikoanalyse <p>Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen</p>

- Visualisierung und Charakterisierung von Daten
 - Grundlagen der beschreibenden Statistik
 - Fehlerfortpflanzung und Fehlerabschätzung
 - Ausgleichsrechnung mit Hilfe numerischer Methoden
 - Harmonische Analyse - Fourierreihe
 - Diskrete Fourier Transformation
- Grundlagen der Modellbildung und numerische Simulation
- statische und dynamische Systeme
 - lineare und nichtlineare Systeme
 - Testsignale für die Identifikation von Systemen
 - theoretische und experimentelle Identifikation von Systemen
- Methoden der Messtechnik
- Begriffe der Messtechnik
 - Normale und Kalibrierkette
 - Messgrösse, Sensor, Signalaufbereitung
 - Ausschlag- und Kompensationsverfahren
 - Digitale Messwerterfassung
 - Messabweichungen und Messunsicherheit
- Aktoren und Antriebe
- Energiesteller und Energiewandler
 - Ansteuerung von Aktoren

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/Email:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während des Semesters wird eine individuelle Projektarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit dem Kurs Elektronik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Uebung mit 2 Lektionen pro Woche

Systemtechnik B (Mikrotechnik)

Übersetzungen:	en Systems Engineering B (Microengineering)
Interne Informationen:	Modul-Id: 16861 (Vorgänger) letzte Änderung: 2016-04-08 16:45:57 Status: aktiviert
Kurzzeichen:	M_SYS_B_(Mi)
Code:	404
Durchführungszeitraum:	FS 2017 - FS 2018
Dauer:	1 Semester
ECTS-Punkte:	9
Arbeitsaufwand:	270h
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• verstehen Modellbildung und Simulation als einen Teilprozess der Produktentwicklung.• können Systeme unter verschiedenen Aspekten modellieren und simulieren.• können die wesentlichen technischen Bestandteile eines Systems hinsichtlich ihres zeitlichen Verhaltens beurteilen und entsprechende Regelungen zur Verbesserung der Dynamik entwerfen.• verstehen das Konzept des Systems Engineerings hinsichtlich Teilung, Vereinigung und Weiterentwicklung von (Teil-)Systemen.• verstehen ihren fachspezifischen Beitrag in interdisziplinären Problemstellungen und können diesen gezielt einbringen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Informatik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Systemtechnik A (Maschinenbau) oder Systemtechnik A (Mikrotechnik)
Äquivalente Module:	-
Anschlussmodule:	-
Modultyp:	Standard-Modul für Systemtechnik BB (STD_05) (Empfohlenes Semester: 6) <ul style="list-style-type: none">Fach-Pflichtmodul für Technologie und Prozesse (STD_05, PF)Fach-Pflichtmodul für Mikrotechnik (STD_05, PF) Standard-Modul für Systemtechnik VZ (STD_05) (Empfohlenes Semester: 4) <ul style="list-style-type: none">Fach-Pflichtmodul für Technologie und Prozesse (STD_05, PF)Fach-Pflichtmodul für Mikrotechnik (STD_05, PF)
Bemerkungen:	Die hybride Lernfabrik hat die wichtige Aufgabe das Zusammenwirken der Fachdisziplinen der Systemtechnik im Labor erleben zu können.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (STD_05) Profilmodule / 9 Punkte <ul style="list-style-type: none">Technologie und Prozesse (STD_05, PF)Mikrotechnik (STD_05, PF) Systemtechnik VZ (STD_05) Profilmodule / 9 Punkte <ul style="list-style-type: none">Technologie und Prozesse (STD_05, PF)Mikrotechnik (STD_05, PF)
------------	---

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
FX-Prüfung möglich:	ja

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Terminplanung:	nein
Während des Semesters:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit (Gewicht 40%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung (Gewicht 60%) bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	40% Projektarbeit Hybride Lernfabrik B (SYS_B_(Mi)_L-pa) 60% Modulschlussprüfung Modellbildung, Simulation und Regelung (SYS_B_(Mi)_M-msp)

Kurse in diesem Modul

Hybride Lernfabrik B

Kürzel:	SYS_B_(Mi)_L
Code:	40402
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen das Zusammenwirken von technischen Systemen und ihrer Teilkomponenten am Beispiel einer "Smart Factory".• verstehen die Anwendung mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Aspekte zur Gestaltung von Systemen.• können die einzelnen Bestandteile des Systems benennen, beschreiben und hinsichtlich der systemtechnischen Anforderungen beurteilen.• können Abläufe beschreiben, analysieren und neugestalten.• können ihr fachspezifisches Wissen einbringen, erweitern und sich in interdisziplinären Problemstellungen sach- und fachgerecht mit einbringen.• können ausgewählte Methoden des Systems Engineering in überschaubaren Projekten praktisch anwenden.• können ihre eigenen Leistungen und Erkenntnisse überzeugend und sicher darstellen und präsentieren.
Lerninhalt:	<p>Industrie 4.0 / Cyber Physische Systeme am Beispiel «Smart Factory»</p> <ul style="list-style-type: none">• beobachten,• beschreiben,• verstehen,• beeinflussen <p>Informationstechnische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none">• Steuerungen, Controller, Mikroprozessoren• Vernetzung und Kommunikation• Informationssicherheit• Datenhaltung – Cloudbasiert <p>Elektronische und mechatronische Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none">• Sensoren• Aktoren• Mechanischer Aufbau <p>Mögliche Fehler – mögliche Ursachen - mögliche Gefahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Was passiert, wenn?• Welche technischen Probleme können innerhalb des Systems auftreten?• Welche Probleme können an den Schnittstellen auftreten?• Wie können Probleme entdeckt und behoben werden?• Wie können Probleme vermieden werden? <p>Monitoring technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Zustände / Betriebsmodi• Energieverbrauch• Leistungserbringung• Datenanalyse <p>Modellierung und Simulation technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Aspekte der virtuellen Produktentwicklung

	<ul style="list-style-type: none"> • geometrische und kinematische Modelle • V-Modell
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projektunterricht, geführtes Selbststudium
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Projekt mit 4 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein
Bemerkungen:	Die «Hybride Lernfabrik» ist ein Simulator für komplexe technische Systeme, in dem sowohl am realen Modell, als auch am virtuellen Modell theoretische Inhalte praktisch erprobt werden. An wechselnden Beispielen und in überschaubaren Projekten werden typische Aufgaben- / Problemstellungen realer Systeme betrachtet. Dazu gehören z.B.: Einsatz von augmented Reality, autonome- / teilautonome Systeme, Merkmalerkennung, Merkmalüberwachung, Objekterkennung, Objektidentifikation, Objektverfolgung, logistische Abläufe, Mensch-Maschine-Kommunikation, Maschine-Maschine-Kommunikation, Monitoring / Beobachten von Systemen, Simulation von Abläufen, Steuerungen- und Regelungen, Wartungs- und Instandhaltungsproblematik.

Modellbildung, Simulation und Regelung

Kürzel:	SYS_B_(Mi)_M
Code:	40401
Arbeitsaufwand:	170h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können ein technisches System ggf. in geeignete Teilsysteme zerlegen und deren dynamisches Verhalten durch ein mathematisches Modell beschreiben. • können die Parameter eines realen Systems messtechnisch erfassen und das System simulieren. • können Anforderungen an Regelkreise beschreiben und spezifizieren. • können Regler entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen. • können die Stabilität von dynamischen Systemen beurteilen. • können Regelkreise hinsichtlich ihres Verhaltens im Zeit- oder im Frequenzbereich optimieren.
Lerninhalt:	Anwendung der Messtechnik und der Aktorik <ul style="list-style-type: none"> • Messen und Modellieren der Charakteristik von Sensoren und Aktoren • Beurteilen der Auswirkungen bestimmter Sensoren und Aktoren auf eine Regelung Aufbau und Elemente eines Regelkreises <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Blockschaltbildern • Kenntnis des Standardregelkreises und seiner wesentlichen Elemente (Regler, Strecke, Mess- und Stellglieder) • Kenntnis der wesentlichen dynamischen Grundglieder, Systeme mit und ohne Ausgleich Anwendung von Simulationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von grafischen blockorientierten Simulationsverfahren • Simulation einzelner Elemente und des gesamten Regelkreises zur Beurteilung des dynamischen Verhaltens des realen (Gesamt-) Systems • Einsatz von Simulationen im Rahmen des Entwurfs und der Auslegung eines Reglers • Simulation / Einfügen nichtlinearer Elemente in den Regelkreis • Simulation von Abtastregelungen Anwendung mathematischer Methoden zur Regelung linearer zeitinvarianter Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Laplace-Transformation • Einführung des Konzepts der Übertragungsfunktion zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Systemen

- Beschreibung des Übertragungsverhaltens dynamischer Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang und Bode-Diagramm

Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein Uebung mit 2 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein

erzeugt: 2018-04-25 14:40:55
letzte Änderung: 2016-04-08 16:45:57
ModulId: 16861 (Vorgänger)
Status: aktiviert

Photonik I

Kurzzeichen:	M_PhO_I
Code:	314
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen die Grundlagen von Reflexion, Brechung und Dispersion, verstehen das Konzept der optischen Abbildung und kennt wichtige Strahlengänge.• kennen die Begriffe zur Beschreibung optischer Grundelemente (Linsen, Spiegel, Filter, usw.) und können optische Abbildungen an diesen Grundelementen konstruieren und berechnen.• können optische Grundelemente zu einfachen optischen Instrumenten zusammensetzen, können die optische Abbildung durch diese Systeme konstruieren und berechnen und kennen deren Anwendungen.• können in einem einschlägigen Optik-Simulationsprogramm (sequentiell) einfache optische Systeme und Instrumente aufbauen, bewerten und optimieren.• kennen die wichtigsten Werkstoffe der Optik und deren optische Eigenschaften.• können optische Werkstoffe anwendungsbezogen auswählen.• kennen ausgewählte Verfahren zur Bestimmung optischer Werkstoffeigenschaften.• kennen die unterschiedlichen formgebenden Bearbeitungsverfahren um optische Bauelemente herzustellen sowie die unterschiedlichen Schleif- und Polierverfahren für optische Oberflächen.• kennen exemplarisch den Prozessablauf ausgewählter Fertigungstechnologien.• kennen die physikalischen Prinzipien der Halbleiterteorie.• kennen den Aufbau und die Funktionsweise der wichtigsten analogen Bauelemente.• kennen die Vorgehensweise bei der Schaltungsentwicklung.• kennen die wichtigsten analogen Schaltungstopologien.• können Schaltungen mit den analogen Standardbauteilen entwerfen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Standort (angeboten):	Buchs
Fachbereiche:	Photonik
Empfohlene Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Vorausgesetzt sind die vier Module Mechanik & Werkstoffe / Chemie I, Mechanik & Werkstoffe / Chemie II, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Photonik II

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Photonik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Photonik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Grundlagen optischer Systeme, Werkstoffe und Fertigungsverfahren und Grundlagen der Elektronik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Grundlagen optischer Systeme und Grundlagen der Elektronik je eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Grundlagen der Elektronik wird eine Laborübung bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Grundlagen optischer Systeme (Gewicht 20%) und Grundlagen der Elektronik (Gewicht 10%) je eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Grundlagen der Elektronik wird eine Laborübung (Gewicht 10%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Grundlagen optischer Systeme (Gewicht 25%), Werkstoffe und Fertigungsverfahren (Gewicht 20%) und Grundlagen der Elektronik (Gewicht 15%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	25% Modulschlussprüfung Grundlagen optischer Systeme (PhO_I_G-msp) 20% Zwischenprüfung Grundlagen optischer Systeme (PhO_I_G-zp) 10% Laborübung Grundlagen der Elektronik (PhO_I_E-labor) 15% Modulschlussprüfung Grundlagen der Elektronik (PhO_I_E-msp) 10% Zwischenprüfung Grundlagen der Elektronik (PhO_I_E-zp) 20% Modulschlussprüfung Werkstoffe und Fertigungsverfahren (PhO_I_W-msp)

Kurse in diesem Modul

Grundlagen der Elektronik

Kürzel:	PhO_I_E
Code:	31401
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die physikalischen Prinzipien der Halbleitertheorie.• kennen den Aufbau und die Funktionsweise der wichtigsten analogen Bauelemente.• kennen die Vorgehensweise bei der Schaltungsentwicklung.• kennen die wichtigsten analogen Schaltungstopologien.• können Schaltungen mit den analogen Standardbauteilen entwerfen.
Lerninhalt:	Einführung in die Halbleitertheorie Grundlagen der elektrischen Eigenschaften der wichtigsten analogen Bauelemente <ul style="list-style-type: none">• Diode, Halbleiterdioden mit speziellen Eigenschaften• Bipolartransistor, Sperrschicht und MOS-Feldeffekttransistor• Operationsverstärker Grundschialtungstopologien <ul style="list-style-type: none">• Dioden, Transistoren und Operationsverstärkern Wichtige analoge Schaltungstopologien <ul style="list-style-type: none">• Oszillatoren, Schmitt-Trigger, Kippschaltungen, Integratoren, etc.
Ansprechperson:	Prof. Guido Piai
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553391/guido.piai@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben und eine Laborübung bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Werkstoffe und Fertigungsverfahren sowie Grundlagen optischer Systeme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Labordemonstrationen, Selbststudium, Laborübung / Projektarbeit
Bibliographie:	Tietze, Schenk: Halbleiterschaltungstechnik Horowitz, Hill: The Art of Electronics
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Grundlagen optischer Systeme

Kürzel:	PhO_I_G
Code:	31402
Arbeitsaufwand:	180h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen die Grundlagen von Reflexion, Brechung und Dispersion, verstehen das Konzept der optischen Abbildung und kennen wichtige Strahlengänge.• kennen die Begriffe zur Beschreibung optischer Grundelemente (Linsen, Spiegel, Filter, usw.) und können optische Abbildungen an diesen Grundelementen konstruieren und berechnen.• können optische Grundelemente zu einfachen optischen Instrumenten zusammensetzen, können die optische Abbildung durch diese Systeme konstruieren und berechnen und kennen deren Anwendungen.• können in einem einschlägigen Optik-Simulationsprogramm (sequentiell) einfache optische Systeme und Instrumente aufbauen, bewerten und optimieren.
Lerninhalt:	<p>Grundlagen der Strahlenoptik</p> <ul style="list-style-type: none">• geradlinige Ausbreitung, Fermat'sches Prinzip, Welle-Teilchen-Dualismus, Reflexion, Brechung, Brechungsindex, Dispersion, Abbe-Zahl <p>Optische Abbildung</p> <ul style="list-style-type: none">• Brechung an sphärischer Fläche, Brennweite, Abbildungsgleichung dünne Linse, Abbildungsgleichung sphärischer Spiegel• Bildkonstruktion mit Konstruktionsstrahlen für dünne Linse, Spiegel• Dicke Linsen und Matrixmethode• Aberrationen• Blenden und ihre Wirkung (Apertur-/Feldblende), Schärfentiefe, Pupillen und Luken, Öffnungsverhältnis und Blendenzahl, Asphären• Reflexionsprismen und Spiegel (gefaltete Strahlengänge) <p>Optische Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Optik-Design Beispiel - Vorgabe Spezifikationen --> Vorgehensweise, worauf ist zu achten? (Kamerasensor gegeben, DOF, FOV, etc. vorgeben)• Beugung (Kreisblende) / Rayleigh / Abbildung / Auflösungsvermögen (Mikroskop, ...)• Performance-Beurteilung optischer Systeme (PSF, Zernike, Seidel)
Ansprechperson:	Prof. Dr. Stefan Rinner
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553369/stefan.rinner@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Werkstoffe und Fertigungsverfahren sowie Grundlagen der Elektronik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Optiksimation
Bibliographie:	Hecht, E: Optik
Kursart:	Klassenunterricht mit 6 Lektionen pro Woche

Werkstoffe und Fertigungsverfahren

Kürzel:	PhO_I_W
Code:	31403
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen die wichtigsten Werkstoffe der Optik (Gläser, optische Kristalle, Polymere) und deren optische Eigenschaften.• können optische Werkstoffe anwendungsbezogen auswählen.• kennen ausgewählte Verfahren zur Bestimmung optischer Werkstoffeigenschaften.• kennen die unterschiedlichen formgebenden Bearbeitungsverfahren um optische Bauelemente herzustellen (Drehen, Fräsen, Bohren von Gläsern; Abformen von Gläsern – z.B. Blankpressen- und Kunststoffen) sowie die unterschiedlichen Schleif- und Polierverfahren für optische Oberflächen.• kennen exemplarisch den Prozessablauf ausgewählter Fertigungs-technologien, z.B. Linsenfertigung (Sphären, Asphären, ...).
Lerninhalt:	<p>Optische Werkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aufbau von Gläsern, Kunststoffen, Kristallen

- Optische, mechanische, elektrische und thermische Eigenschaften
- Optische Kenngrößen und ihre Bestimmung (Brechzahl, Dispersion, Abbe-Zahl, Reflexion / Absorption / Transmission, ...) zur Interpretation von Diagrammen und Datenblättern
- Auswahl optischer Werkstoffe für spezifische Anwendungen

Urformen:

- Urformende Verfahren für Gläser zur Herstellung von Gobs und Presslingen, Glasblöcken, Flachglas
- Urformende Verfahren für Kunststoffe: Giessen, Spritzgiessen, Heissprägen, Spritzprägen
- Urformende Verfahren für Kristallwerkstoffe: Züchtung aus Gasphase, Lösung und Schmelze

Umformen:

- Pressen, Senken und Ziehen von optischem Glas
- Prozesse und Anwendungsgebiete

Ausgewählte trennende Fertigungsverfahren:

- Zerteilen (Brechen und Spalten, Sägen)
- Spanen (Drehen, Fräsen & Bohren, Schleifen, Läppen & Polieren)
- Reinigen

Ausgewählte Fügeverfahren:

- Lösbare, stoffschlüssige Verbindungen im technologischen Prozess (Blocken, Kitten, Kleben, Gipsen, Ansprengen, Spannen)
- Montageprozesse optischer Bauelemente (Zentrieren, Richten & Justieren, Feinkitten, Kleben, Löten, Fassen, Diffusionsschweissen)

Fertigungstechnologien:

- Lösungswege zur Herstellung von Bauelemente (exemplarisch)

Ansprechperson:	Dr. Stefan Robert Lüthi
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553453/stefan.luethi@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Grundlagen optischer Systeme sowie Grundlagen der Elektronik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen
Bibliographie:	Bliedtner, J.; Gräfe, G.: Optiktechnologie: Grundlagen, Verfahren, Anwendungen, Beispiele (Hardcover / ebook)
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Photonik II

Kurzzeichen: M_PhO_II

Code: 414

Durchführungszeitraum: FS 2019 - FS 2019

ECTS-Punkte: 12

Arbeitsaufwand: 360h

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen den Begriff des Welle-Teilchen-Dualismus und können Licht als elektromagnetische Welle und als Teilchen (Photon) beschreiben.
- kennen das (semi-) klassische Konzept der Licht-Materie Wechselwirkung und können Dipolstrahlung und Streuung sowie Dispersion und Absorption in Dielektrika und Metallen qualitativ erklären.
- kennen das (quantenmechanische) Konzept diskreter Energieniveaus in Atomen und das Bändermodell in Festkörpern.
- können mittels $E(k)$ -Diagramm in einem reduzierten Bandschema den Unterschied zwischen direkten und indirekten Halbleitern erklären.
- kennen die verschiedenen Absorptions- und Emissionsprozesse in atomaren Systemen und in Halbleitern und können diese qualitativ beschreiben.
- können sowohl das Prinzip der Lichtentstehung bei LEDs wie auch das Grundprinzip der Lichtdetektion bei einer HL-Photodiode erklären.
- kennen das Konzept elektromagnetischer Wellen als Transversalwellen und deren mathematische Beschreibung über komplexe Zeiger.
- verstehen das Konzept der Polarisation, kennen die unterschiedlichen Polarisationsformen sowie das Konzept der Doppelbrechung und können diese mathematisch erfassen.
- kennen die wichtigsten optischen Elemente zur Beeinflussung der Polarisation (Polfilter, Halb- und Viertelwellenplättchen, LCD, Pockelszellen) und können diese einsetzen.
- kennen das Konzept von Kohärenz und Interferenz und können diese für einfache Systeme in den Bereichen Dünnschichtinterferenz und Interferometrie berechnen.
- können Beugungsphänomene (Fresnel- und Fraunhoferbeugung) erkennen, und beschreiben.
- kennen das Konzept und die Anwendungen idealer und realer Beugungsgitter und können die entstehenden Beugungsmuster berechnen.
- kennen die grundlegenden Unterschiede verschiedener Lichtquellen (thermische Strahler / Linienstrahler / Halbleiterlichtquellen) sowie die wichtigsten Kenngrößen von Lichtquellen (Wellenlänge, Brillanz, Bandbreite, Betriebsmodi).
- kennen konkrete Lichtquellen wie Glühlampen, Entladungslampen, Laser, LEDs, ... in unterschiedlichen Spektralbereichen UV / VIS / NIR / IR und können diese situationsbezogen auswählen und richtig einsetzen.
- kennen die grundlegenden Vorschriften der photobiologischen Sicherheit.
- kennen die unterschiedlichen lichttechnischen (radiometrischen und photometrischen) Größen und können diese richtig einsetzen.
- kennen die Grundlagen der Bewertung von Licht und Farbe, unterschiedliche Farb Räume und können die Farbwiedergabequalität des Lichtes beurteilen.
- können Beleuchtungskonzepte auswählen und aufbauen.
- kennen die Grundprinzipien des Rauschens und der Verzerrung, können die Kaskade von mehreren Verstärkerstufen auslegen und deren Vor- und Nachteile in Bezug auf Rauschen und Verzerrungen beurteilen.
- kennen die Grundlagen analoger Filter und kann passive und aktive Filter auslegen.
- kennen die Grundprinzipien der Signal-diskretisierung (Sampling, Quantisierungsrauschen, Aliasing) sowie die Hauptfehlerquellen der Signalwandlung (Offset-, Verstärkung- und Linearitätsfehler).
- kennen die wichtigsten A/D und D/A Signalwandlertopologien, können deren Vor- und Nachteile einschätzen und für eine spezielle Anwendung den richtigen Wandlertyp auswählen.
- kennen die wichtigsten Schnittstellen zwischen Signalwandlern und digitalen Systemen.
- haben praktische Erfahrungen im Bereich geometrische Optik gesammelt, insbesondere beim Einsatz von optischen Grundelementen und beim Aufbau von einfachen Freistrahloptiken.
- verfügen über praktische Erfahrungen beim Einsatz von Mikroskopen.
- haben praktische Erfahrung im Bereich Wellenoptik gesammelt, insbesondere auf den Gebieten Beugung, Interferometrie und Polarimetrie.
- verfügen über praktische Erfahrungen beim Charakterisieren verschiedener Lichtquellen.

	<ul style="list-style-type: none"> • sind mit dem Führen eines Laborjournals vertraut und können technische Berichte verfassen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Standort (angeboten):	Buchs
Fachbereiche:	Photonik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Differentialgleichungen & Wärmelehre / Wellenlehre Photonik I
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Photonik III

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Photonik (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Photonik (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Licht und Materie, Lichttechnik, Mixed-Signal Elektronik und Photonikpraktikum I bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Wellenoptik eine Prüfung geschrieben.
------------------------	---

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Wellenoptik eine Prüfung (Gewicht 15%) geschrieben. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Licht und Materie (Gewicht 15%), Lichttechnik (Gewicht 15%), Mixed-Signal Elektronik (Gewicht 30%) und Photonikpraktikum I (Gewicht 25%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
-------------	--

Teilbewertung:	15% Modulschlussprüfung Lichttechnik (PhO_II_T-msp) 15% Modulschlussprüfung Licht und Materie (PhO_II_L-msp) 15% Zwischenprüfung Wellenoptik (PhO_II_W-zp) 30% Modulschlussprüfung Mixed-Signal Elektronik (PhO_II_M-msp) 25% Modulschlussprüfung Photonikpraktikum (PhO_II_P-msp)
----------------	--

Kurse in diesem Modul

Licht und Materie

Kürzel:	PhO_II_L
Code:	41401
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Begriff des Welle-Teilchen-Dualismus und können Licht als elektromagnetische Welle und als Teilchen (Photon) beschreiben. • kennen das (semi-) klassische Konzept der Licht-Materie Wechselwirkung und können Dipolstrahlung und Streuung sowie Dispersion und Absorption in Dielektrika und Metallen qualitativ erklären. • kennen das (quantenmechanische) Konzept diskreter Energieniveaus in Atomen und das Bändermodell in Festkörpern. • können mittels $E(k)$-Diagramm in einem reduzierten Bandschema den Unterschied zwischen direkten und indirekten Halbleitern erklären.

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die verschiedenen Absorptions- und Emissionsprozesse in atomaren Systemen und in Halbleitern und können diese qualitativ beschreiben. • können sowohl das Prinzip der Lichtentstehung bei LEDs wie auch das Grundprinzip der Lichtdetektion bei einer HL-Photodiode erklären.
Lerninhalt:	<p>Klassische (semiklassische) Modelle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dipolstrahlung / Streuung • Absorption / Dispersion von Dielektrika und Metallen <p>Welle-Teilchen-Dualismus (Energie/Impuls des Photons)</p> <p>Quantenmechanik Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrödingergleichung / Wellenfunktion / Unschärfe • Elektronen im unendlichen & endlichen Kastenpotential <p>Wechselwirkung von Licht mit Atomen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Wasserstoffatom und seine Spektren • Photonen und Atome (Einelektron-, Mehrelektronatome, Moleküle) <p>Wechselwirkung von Licht mit Halbleitern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiter und Bandstruktur • Energiezustände im HL und Übergänge • Wechselwirkung von Licht mit Halbleitern • Lichtentstehung in einer LED • Lichtdetektion mit einer Si-Photodiode
Ansprechperson:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Lichttechnik, Mixed-Signal Elektronik sowie Photonikpraktikum I statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen
Bibliographie:	Halliday Physik: Bachelor Edition (Teil: Moderne Physik) J. Jahns: Photonik Saleh & Teich: Grundlagen der Photonik
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Lichttechnik

Kürzel:	PhO_II_T
Code:	41403
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Unterschiede verschiedener Lichtquellen (thermische Strahler / Linienstrahler / Halbleiterlichtquellen) sowie die wichtigsten Kenngrößen von Lichtquellen (Wellenlänge, Brillanz, Bandbreite, Betriebsmodi). • kennen konkrete Lichtquellen wie Glühlampen, Entladungslampen, Laser, LEDs, ... in unterschiedlichen Spektralbereichen UV / VIS / NIR / IR und können diese situationsbezogen auswählen und richtig einsetzen. • kennen die grundlegenden Vorschriften der photobiologischen Sicherheit. • kennen die unterschiedlichen lichttechnischen (radiometrischen und photometrischen) Größen und können diese richtig einsetzen. • kennen die Grundlagen der Bewertung von Licht und Farbe, unterschiedliche Farbräume und können die Farbwiedergabequalität des Lichtes beurteilen. • können Beleuchtungskonzepte auswählen und aufbauen.
Lerninhalt:	<p>Grundlagen der Lichterzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichterzeugung mittels Plasmen • Lichterzeugung bei Temperaturstrahlern • Lichterzeugung in Halbleitern (anorganisch und organisch) <p>Messung und Bewertung optischer Strahlung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Auge und Sehen beim Menschen • Strahlungsphysikalische (radiometrische) Grundgrößen • Lichttechnische (photometrische) Grundgrößen • Farbmetrik (Farbsysteme, MacAdam-Ellipsen, Judd-Gerade, Farbwiedergabeindex) <p>Technik der Lichtquellen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Glühlampen • Niederdruck-Entladungslampen (Leuchtstoff-, Kaltkathoden-, Natriumdampfniederdruck-, Spektrallampen) • Hochdruckentladungslampen (Quecksilberhochdrucklampe, Na-Dampf-Hochdruck, Halogenmetaldampf-, Xenonlampen) • Halbleiterlichtquellen (LED, Besonderheiten LEDs, weisse LEDs, Datenblatt) • Organische LEDs

	Photobiologische Sicherheit von Lichtquellen, Lampen und Lampensystemen
Ansprechperson:	Prof. Dr. Stefan Rinner
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553369/stefan.rinner@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Licht und Materie, Mixed-Signal Elektronik sowie Photonikpraktikum I statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Labordemonstrationen, Selbststudium, Projektarbeit
Bibliographie:	Hentschel: Licht und Beleuchtung; Hans Rudolf Ries: Beleuchtungstechnik für Praktiker: VDE-Verlag; Siegfried Banda: Lichttechnische Berechnungen (Reihe Technik); Lange: Handbuch für Beleuchtung, Verlag ecomed
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Mixed-Signal Elektronik

Kürzel:	PhO_II_M
Code:	41404
Arbeitsaufwand:	110h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundprinzipien des Rauschens und der Verzerrung, können die Kaskade von mehreren Verstärkerstufen auslegen und deren Vor- und Nachteile in Bezug auf Rauschen und Verzerrungen beurteilen. • kennen die Grundlagen analoger Filter und können passive und aktive Filter auslegen. • kennen die Grundprinzipien der Signal-diskretisierung (Sampling, Quantisierungsrauschen, Aliasing) sowie die Hauptfehlerquellen der Signalwandlung (Offset-, Verstärkung- und Linearitätsfehler). • kennen die wichtigsten A/D und D/A Signalwandlertopologien, können deren Vor- und Nachteile einschätzen und für eine spezielle Anwendung den richtigen Wandlertyp auswählen. • kennen die wichtigsten Schnittstellen zwischen Signalwandlern und digitalen Systemen.
Lerninhalt:	Einführung der Grundbegriffe Rauschen und Verzerrung <ul style="list-style-type: none"> • Typen von Rauschquellen, Gesamtwirkung von mehreren Rauschquellen, Rauschzahl • Verzerrung und dessen Auswirkungen Filter <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen analoger passiver und aktiver Filter DA / AD Wandlung <ul style="list-style-type: none"> • Grundprinzipien der Signaldiskretisierung (Abtastung, Quantisierung, Aliasing) • Hauptfehlerquellen der Signaldiskretisierung (Offset-, Verstärkung- und Linearitätsfehler) • Wichtigste D/A- und A/D-Wandler-Architekturen und deren Kenngrößen
Ansprechperson:	Prof. Dr. Tindaro Pittorino
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553420/tindaro.pittorino@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Licht und Materie, Lichttechnik sowie Photonikpraktikum I statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Labordemonstrationen, Selbststudium, Laborübung / Projektarbeit
Bibliographie:	Tietze, Schenk: Halbleiterschaltungstechnik Horowitz, Hill: The Art of Electronics
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Photonikpraktikum I

Kürzel:	PhO_II_P
Code:	41405
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • haben praktische Erfahrungen im Bereich geometrische Optik gesammelt, insbesondere beim Einsatz von optischen Grundelementen und beim Aufbau von einfachen Freistrahloptiken. • verfügen über praktische Erfahrungen beim Einsatz von Mikroskopen. • haben praktische Erfahrung im Bereich Wellenoptik gesammelt, insbesondere auf den Gebieten Beugung, Interferometrie und Polarimetrie. • verfügen über praktische Erfahrungen beim Charakterisieren verschiedener Lichtquellen. • sind mit dem Führen eines Laborjournals vertraut und können technische Berichte verfassen.
Ansprechperson:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Licht und Materie, Lichttechnik sowie Mixed-Signal Elektronik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Praktikum
Bibliographie:	Praktikumsbeschreibungen
Kursart:	Blockkurs mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet in den letzten 7 Wochen des Semesters à 4 Lektionen statt. Zusätzlich kommen 5 weitere Halbtage in der unterrichtsfreien Zeit dazu.

Wellenoptik

Kürzel:	PhO_II_W
Code:	41402
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen das Konzept elektromagnetischer Wellen als Transversalwellen und deren mathematische Beschreibung über komplexe Zeiger. • verstehen das Konzept der Polarisierung, kennen die unterschiedlichen Polarisationsformen sowie das Konzept der Doppelbrechung und können diese mathematisch erfassen. • kennen die wichtigsten optischen Elemente zur Beeinflussung der Polarisierung (Polfilter, Halb- und Viertelwellenplättchen, LCD, Pockelszellen) und können diese einsetzen. • kennen das Konzept von Kohärenz und Interferenz und können diese für einfache Systeme in den Bereichen Dünnschichtinterferenz und Interferometrie berechnen. • können Beugungsphänomene (Fresnel- und Fraunhoferbeugung) erkennen, und beschreiben. • kennen das Konzept und die Anwendungen idealer und realer Beugungsgitter und können die entstehenden Beugungsmuster berechnen.
Lerninhalt:	<p>Elektromagnetische Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und mathematische Beschreibung elektromagnetischer Wellen • Licht an Grenzflächen / Fresnelsche Gleichungen <p>Polarisation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begriff der Polarisierung / Polarisationsformen / Erzeugung von polarisiertem Licht • Mathematische Beschreibung der Polarisierung (Jones-Vektoren und Jones-Matrizen) • Doppelbrechung • Optische Elemente zur Polarisationsbeeinflussung (Polarisationsfilter, Halbwellenplatte, Viertelwellenplatte) • Anwendungen: LCD / Pockelszelle / ... <p>Interferenz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kohärenz und Interferenz • Interferometrie / Interferometertypen

	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrstrahlinterferenz
	<p>Beugung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fraunhoferbeugung • Beugung an idealen und realen Beugungsgittern (Auflösungsvermögen / blazed grating, ...) • Gitterspektrometer • Beugung an Phasengittern (Akusto-Optischer Modulator),
	<p>Diffraktive Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fresnel-Beugung und Fresnel Zonen • Zonenplatte • Einsatzmöglichkeiten diffraktiver optischer Elemente
Ansprechperson:	Prof. Dr. Carsten Ziolek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553441/carsten.ziolek@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Demonstrationen, Selbststudium
Bibliographie:	<ul style="list-style-type: none"> • F. Pedrotti, L. Pedrotti, W. Bausch, H. Schmidt; Optik für Ingenieure, Springer (2008) • E. Hecht; Optik, Oldenbourg/De Gruyter (2014) • Dohlus, R.; Technische Optik, De Gruyter (2015)
Kursart:	Blockkurs mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet in den ersten 7 Wochen des Semesters à 4 Lektionen statt.

Photonik III

Kurzzeichen: M_PhO_III

Code: 508

Durchführungszeitraum: HS 2018 - HS 2018

ECTS-Punkte: 10

Arbeitsaufwand: 300h

Lernziele:

Die Studierenden

- kennen das Konzept des Äquivalenzbrechungsindex von Viertelwellenschichten und können damit die Funktion beliebiger Viertelwellensysteme beurteilen.
- können unter Verwendung von Viertelwellenschichten einfache AR-, HR- und Filtersysteme auslegen und deren Performance bei der Designwellenlänge berechnen.
- können zur Beurteilung des gesamten spektralen Verhaltens einfache Simulationstools (wie z.B. OpenFilter) nutzen.
- kennen die relevanten Beschichtungsverfahren für die Herstellung von dielektrischen und metallischen Beschichtungen sowie ihre Vor- und Nachteile.
- kennen die verschiedenen Kenngrößen optischer Beschichtungen und die entsprechenden Analyseverfahren, um diese zu charakterisieren.
- verstehen das Funktionsprinzip eines Lasers und die zugrundeliegenden physikalischen Konzepte sowie deren mathematische Beschreibung über Differentialgleichungen.
- kennen die besonderen Eigenschaften von Laserlicht und weiss diese für photonische Systeme nutzbringend einzusetzen.
- kennen die Konzepte der bedeutendsten Lasertypen mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen und können die wichtigsten Schritte zu ihrer Auslegung durchführen.
- kennen wichtige Laseranwendungen und können die dafür notwendigen photonischen Systeme in ihren Grundzügen auslegen.
- kennen die bedeutendsten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung für Gläser, Kunststoffe und Metalle und können diese mit den mechanischen Verfahren in Kontext setzen.
- kennen die grundlegenden Vorschriften des Laserschutzes und wissen diese anzuwenden.
- kennen die Anwendungsbereiche eines gängigen Simulationsprogramms im nicht-sequentiellen Modus, können dieses situationsbezogen richtig einsetzen und kennen dessen Limitationen.
- sind in der Lage dieses für die Auslegung, Bewertung und die Optimierung von optischen Systemen einsetzen.
- sind in der Lage anhand von Datenblättern entsprechende optische Komponenten in einem Simulationsprogramm zu implementieren und kennen deren Funktion (z.B. diverse Strahlungsquellen, Detektoren, Filter).
- kennen den wesentlichen Aufbau eines photonischen Systems, entwickelt Verständnis über die Implementation von optischen Methoden/Eigenschaften (z.B. LED Kollimation/ Streuung) in einem Simulationsprogramm.
- können ein gängiges Simulationsprogramm im Rahmen von einer technischen Problemstellung/Designaufgabe anwenden und selbstständig kleinere Projekte bearbeiten und dokumentieren.
- kennen die verbreiteten Lichtquellen-Technologien, deren praktische Anwendung und Nutzung sowie deren typische Beschaltungen.
- kennen die wichtigsten Unterschiede zwischen linearen und getakteten Treibern und können den geeigneten Treiber für die spezifische Situation auswählen und auslegen.
- kennen die unterschiedlichen Techniken zur Intensitätsmodulation auf Treiberseite und typische Anwendungsgebiete.
- kennen die unterschiedlichen Lichtdetektortypen (Photowiderstand, PN und PIN Photodiode, Phototransistor, Pyroelektrische Detektoren, Low Light Detektoren wie APD und Photomultiplier).
- kennen die wichtigsten Unterschiede zwischen CCD und CMOS Sensoren, können deren Vor- und Nachteile beurteilen und können sie anwendungsbezogen auswählen.
- kennen die wichtigsten Akteure für photonische Anwendungen und können sie anwendungsbezogen auswählen.

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die unterschiedlichen Displaytechnologien und können sie für eine spezifische Anwendung auswählen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Standort (angeboten):	Buchs
Fachbereiche:	Photonik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Photonik II
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Photonik IV
ECTS-Punkte pro Kategorie	
Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Photonik (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Photonik (Standard 05)
Modulbewertung	
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Leistungsbewertung	
Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Optische Dünnschichten, Laser und Laseranwendungen sowie Optoelektronik in Theorie und Praxis bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Optoelektronik in Theorie und Praxis eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Design optischer Systeme wird eine Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Optoelektronik in Theorie und Praxis eine Prüfung (Gewicht 15%) geschrieben. Im Kurs Simulation optischer Systeme wird eine Projektarbeit (Gewicht 20%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Optische Dünnschichten (Gewicht 20%), Laser und Laseranwendungen (Gewicht 20%) sowie Optoelektronik in Theorie und Praxis (Gewicht 25%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	20% Modulschlussprüfung Optische Dünnschichten (PhO_III) 20% Modulschlussprüfung Laser und Laseranwendungen (PhO_III_L-msp) 25% Modulschlussprüfung Optoelektronik in Theorie und Praxis (PhO_III_O-mps) 15% Zwischenprüfung in Optoelektronik in Theorie und Praxis (PhO_III_O-zp) 20% Projektarbeit in Simulation optischer Systeme (PhO_III_S-pa)
Kurse in diesem Modul	
Laser und Laseranwendungen	
Kürzel:	PhO_III_L
Code:	50802
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Funktionsprinzip eines Lasers und die zugrundeliegenden physikalischen Konzepte sowie deren mathematische Beschreibung über Differentialgleichungen. • kennen die besonderen Eigenschaften von Laserlicht und wissen diese für photonische Systeme nutzbringend einzusetzen. • kennen die Konzepte der bedeutendsten Lasertypen mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen und können die wichtigsten Schritte zu ihrer Auslegung durchführen. • kennen wichtige Laseranwendungen und können die dafür notwendigen photonischen Systeme in ihren Grundzügen auslegen.

- kennen die bedeutendsten Verfahren der Lasermaterialbearbeitung für Gläser, Kunststoffe und Metalle und können diese mit den mechanischen Verfahren in Kontext setzen.
- kennen die grundlegenden Vorschriften des Laserschutzes und wissen diese anzuwenden.

Lerninhalt:

- Elektromagnetische Strahlung und atomare Systeme
- Boltzmannverteilung und Einsteinkoeffizienten
- Laserprinzip
- Besetzungsinversion und Verstärkung
 - Anregungsmethoden
 - Ratengleichungsmodell von 2-, 3- und 4-Niveaulaser
- Laserbetrieb
- Laserschwelle
 - Stationärer Betrieb
 - Laserdynamik
- Laserresonatoren
- Resonatortypen
 - Stabilitätskriterien
 - Thermische und Beugungseffekte bei Resonatoren
- Lasermoden
- Homogene und inhomogene Verbreiterung
 - Entstehung von Lasermoden
 - Der Gauss'sche Strahl und seine Eigenschaften
 - Gauss-Moden
- Gepulste Laser
- Güteschaltung und Cavity-Dumping
 - Modenkopplung
- Frequenzvervielfachung
- Methoden der Phasenanpassung
 - Frequenzverdopplung und -verdreifachung
- Technische Realisierung von Lasern
- Halbleiterlaser (Laserdioden, Laserbarren, Laserstapel)
 - Festkörperlaser (Stab-, Scheiben- und Faserlaser)
 - Gaslaser (HeNe, CO₂- und Excimerlaser)
- Laseranwendungen
- Fertigungstechnik
 - Medizin
 - Forschung
 - Messtechnik
 - Mikroskopie
- Lasersicherheit
- Laserklassen und Schutzmassnahmen

Ansprechperson:

Prof. Dr. Carsten Ziolk

Telefon/EMail:

+41 (0)81 7553441/carsten.ziolk@ntb.ch

Fachbereich:

Photonik

Unterrichtssprache:

Deutsch

Leistungsnachweis:

Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Optische Dünnschichten sowie Optoelektronik in Theorie und Praxis statt.

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Übungen, Demonstrationen, Selbststudium

Bibliographie:

- Rainer Dohlus: Lasertechnik De Gruyter (2015)
- Hans Joachim Eichler, Jürgen Eichler: Laser Springer Vieweg (2015)
- Wulfhard Lange: Einführung in die Laserphysik Wissenschaftliche Buchgesellschaft (1994)
- Helmut Hügel, Thomas Graf: Laser in der Fertigung Springer Vieweg (2014)
- N. Leibinger-Kammüller (Hrsg.): Werkzeug Laser Vogel Buchverlag (2006)

Kursart:

Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Optische Dünnschichten

Kürzel:	PhO_III_D
Code:	50801
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen das Konzept des Äquivalenzbrechungsindex von Viertelwellenschichten und können damit die Funktion beliebiger Viertelwellensysteme beurteilen.• können unter Verwendung von Viertelwellenschichten einfache AR-, HR- und Filtersysteme auslegen und deren Performance bei der Designwellenlänge berechnen.• können zur Beurteilung des gesamten spektralen Verhaltens einfache Simulationstools (wie z.B. OpenFilter) nutzen.• kennen die relevanten Beschichtungsverfahren für die Herstellung von dielektrischen und metallischen Beschichtungen sowie ihre Vor- und Nachteile.• kennen die verschiedenen Kenngrößen optischer Beschichtungen und die entsprechenden Analyseverfahren, um diese zu charakterisieren.
Lerninhalt:	<p>Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Wiederholung der Fresnel-Formeln• Substrat-Reflektivität versus Amplituden-Reflektivität <p>Das Viertelwellenkonzept</p> <ul style="list-style-type: none">• Viertelwellenschichten und Äquivalenzbrechungsindex• Matrixmethode / Simulationssoftware für Dünnschichtsysteme• Konzept, Berechnung und Simulation von AR-Schichten• Konzept, Berechnung und Simulation von HR-Schichten• Konzept, Berechnung und Simulation von SWP und LWP Filter <p>Schichtherstellung und Charakterisierung</p> <ul style="list-style-type: none">• PVD und CVD Verfahren für optische dünne Schichten• Transmissions- Reflexions- und Absorptionsmessung
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Laser und Laseranwendungen sowie Optoelektronik in Theorie und Praxis statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Simulationslabor, ... Industriebeitrag zum Thema PVD/CVD (Optics Balzers / Evatec)
Bibliographie:	MacLeod, Thin Film Optical Filters Brass, Handbook of Optics, Vol. I
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Optoelektronik in Theorie und Praxis

Kürzel:	PhO_III_O
Code:	50804
Arbeitsaufwand:	140h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen die verbreiteten Lichtquellen-Technologien, deren praktische Anwendung und Nutzung sowie deren typische Beschaltungen.• kennen die wichtigsten Unterschiede zwischen linearen und getakteten Treibern und können den geeigneten Treiber für die spezifische Situation auswählen und auslegen.• kennen die unterschiedlichen Techniken zur Intensitätsmodulation auf Treiberseite und typische Anwendungsgebiete.• kennen die unterschiedlichen Lichtdetektortypen (Photowiderstand, PN und PIN Photodiode, Phototransistor, Pyroelektrische Detektoren, Low Light Detektoren wie APD und Photomultiplier) und können sie anwendungsbezogen auswählen.• kennen die wichtigsten Unterschiede zwischen Kamerasensoren (CCD und CMOS), können deren Vor- und Nachteile beurteilen und können sie anwendungsbezogen auswählen.• kennen das Ausleseprinzip eines Kamerasensors und können dieses für einfache Anwendungen implementieren.• kennen die wichtigsten Akteure für photonische Anwendungen und können sie anwendungsbezogen auswählen.• kennen die unterschiedlichen Displaytechnologien und können sie für eine spezifische Anwendung auswählen.

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die in der Lichtkommunikation angewandten Modulationsverfahren und können eine einfache Kommunikationsstrecke dimensionieren. <p>Optoelektronische Komponenten zur Lichterzeugung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorschaltgeräte für Leuchtstofflampen, lineare und getaktete Treiber für LED Anwendungen (Dimming) • Laserdioden-Treiber und Temperaturregelung der Laserdioden <p>Optoelektronische Komponenten zur Lichtdetektion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiter- und nicht Halbleiter basierte Lichtdetektoren • CCD/CMOS Sensoren <p>Displaytechnologien und deren Anwendungen (LCD, LED, OLED)</p> <p>Aktoren für die Optoelektronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piezoelektrische und Pyroelektrische Effekte • Aktoren für die Optoelektronik (z. B. Piezoaktoren, Pokelszellen, LCD-Shutter, EOM, AOM, etc.) • Lichtmodulationsverfahren und Dimensionierung von Kommunikationsstrecken
Ansprechperson:	Prof. Dr. Tindaro Pittorino
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553420/tindaro.pittorino@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Optische Dünnschichten sowie Laser und Laseranwendungen statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Labordemonstrationen, Selbststudium, Projektarbeit
Bibliographie:	Kasap S. O.: Optoelectronics and Photonics Saleh, Teich: Grundlagen der Photonik
Kursart:	Klassenunterricht mit 6 Lektionen pro Woche

Simulation optischer Systeme

Kürzel:	PhO_III_S
Code:	50803
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Anwendungsbereiche eines gängigen Simulationsprogramms im nicht-sequentiellen Modus, können dieses situationsbezogen richtig einsetzen und kennen dessen Limitationen. • sind in der Lage dieses für die Auslegung, Bewertung und die Optimierung von optischen Systemen einsetzen. • sind in der Lage anhand von Datenblättern entsprechende optische Komponenten in einem Simulationsprogramm zu implementieren und kennen deren Funktion (z.B. diverse Strahlungsquellen, Detektoren, Filter). • kennen den wesentlichen Aufbau eines photonischen Systems, entwickeln Verständnis über die Implementation von optischen Methoden/Eigenschaften (z.B. LED Kollimation/ Streuung) in einem Simulationsprogramm. • können ein gängiges Simulationsprogramm im Rahmen von einer technischen Problemstellung/Designaufgabe anwenden und selbstständig kleinere Projekte bearbeiten und dokumentieren.
Lerninhalt:	<p>Aufbau und Grenzen eines Simulationsprogramms im nicht sequentiellen Modus</p> <p>Simulation von Systemkomponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlungs-/Lichtquellen und Detektoren anhand ihrer Spezifikationen erstellen • Zylinderlinsen, Asphären, Spiegel, etc. anhand ihrer Spezifikationen erstellen • Linsen-Arrays, Prismen, Freiformobjekte erstellen <p>Simulation optischer Eigenschaften von Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmission , Reflexion, Streuung an Flächen und Volumina • Polarisationsbeeinflussung (Polfilter, Halbwellenplatte, Viertelwellenplatte) <p>Auslegung einfacher optischer Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kollimator, Farbmischung einer RGB-LED, Wegmessung • Optimierung von einfachen Systemen (z.B. von Strahleigenschaften wie Kollimation, Homogenität, maximale Intensität) • Simulation einfacher Interferenzerscheinungen • Import/Export von Dateiformaten

- Analysemöglichkeiten eines optischen Systems mit einem Simulationsprogramm

Ansprechperson:	Prof. Dr. Stefan Rinner
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553369/stefan.rinner@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit geschrieben..
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium, Projektarbeit
Bibliographie:	Vorlesungsskript, vorgefertigte Simulationsfiles
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

erzeugt: 2018-04-25 14:39:02
letzte Änderung: 2018-04-23 16:05:17
Modul-Id: 18587 (Vorgänger)
Status: aktiviert

Photonik IV

Kurzzeichen:	M_PhO_IV
Code:	608
Durchführungszeitraum:	FS 2019 - FS 2019
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen opto-mechanische Konstruktionskonzepte für photonische Systeme.• können opto-mechanische Konstruktionskonzepte an einfachen Beispielen anwenden.• kennen die wichtigsten opto-mechanischen Montagekonzepte.• können normgerechte technische Zeichnungen optischer Elemente und Systeme inkl. aller fertigungs- und montagetechnischen Toleranzangaben lesen und interpretieren.• können normgerechte technische Zeichnungen optischer Elemente und Systeme inkl. aller fertigungs- und montagetechnischen Toleranzangaben erstellen.• verstehen die Grundlagen der Lichtführung in dielektrischen Wellenleitern, können die Entstehung von Wellenleitermoden erklären und können die wichtigsten Wellenleiterparameter berechnen.• kennen Herstellverfahren von Glasfasern, kennt Verlustmechanismen und Dispersionsmechanismen in optischen Wellenleitern und können einfache Lossbudgets aufstellen.• kennen ausgewählte Anwendungen aus dem Bereich der Telekommunikation, Sensorik und Beleuchtungstechnik.• kennen das Portfolio an mikrooptischen Elementen (DOEs / ROEs), können deren Einsatzmöglichkeiten beurteilen und in die Auslegung photonischer Systeme einbeziehen.• kennen die wichtigsten Technologien des Second-Order-Packagings optoelektronischer Komponenten und deren Herausforderungen - Speziell: „Packagingaspekte von HL-Laserdioden“.• kennen den Aufbau grundlegender optischer Messsysteme (abbildende Systeme, Mikroskope, Triangulation, Interferenzverfahren).• können die Grundprinzipien wichtiger optischer Messverfahren erklären.• können optische Messsysteme für definierte Messaufgaben zweckmässig auswählen.• können ausgewählte optische Messgeräte anwenden.• kennen Methoden zur Qualifizierung optischer Bauelemente.• kennen den gesamten Prozessablauf bei der Bildverarbeitung: Beleuchtung, Detektion (Bildaufnahme), Signalverarbeitung, Segmentierung, Objekterkennung, Klassifikation.• können Bildverarbeitungssysteme für unterschiedliche Anwendungen konzipieren und aufbauen.• können Automatisierungsprozesse mit optischen Komponenten konzipieren und aufbauen und optische Sensoren in ein Produktionsumfeld integrieren.• kennen typische Anwendungsfelder der industriellen Bildverarbeitung.• verfügen über praktische Erfahrung bei der Charakterisierung von optischen Dünnschichten.• verfügen über praktische Erfahrung beim Aufbau und der Charakterisierung eines Lasers.• haben verschiedene optische Messgeräte für die Geometrieerfassung von Bauteilen eingesetzt und verfügen über Erfahrung beim Einsatz unterschiedlicher Mikroskopieverfahren.• haben praktische Erfahrungen im Bereich der Bildverarbeitung gesammelt, können unterschiedliche Konzepte im Bereich der Bildaquisition anwenden und Automatisierungsaufgaben lösen.• sind mit dem Führen eines Laborjournals vertraut und können einen technischen Bericht verfassen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Standort (angeboten):	Buchs
Fachbereiche:	Photonik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Photonik III
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Photonik (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Photonik (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Optische Messtechnik, Bildverarbeitung sowie Photonikpraktikum II bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Optikkonstruktion und Waveguides & MicroOptics je eine Prüfung geschrieben.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Optikkonstruktion und Waveguides & MicroOptics je eine Prüfung (Gewicht je 20%) geschrieben. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Optische Messtechnik (Gewicht 20%), Bildverarbeitung (Gewicht 20%) sowie Photonikpraktikum II (Gewicht 20%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	20% Modulschlussprüfung Optische Messtechnik (PhO_IV_M-msp) 20% Modulschlussprüfung Bildverarbeitung (PhO_IV_B-msp) 20% Modulschlussprüfung Photonikpraktikum (PhO_IV_P-msp) 20% Zwischenprüfung Optikkonstruktion (PhO_IV_O-zp) 20% Zwischenprüfung Waveguides and MicroOptics (PhO_IV_W-zp)

Kurse in diesem Modul

Bildverarbeitung

Kürzel:	PhO_IV_B
Code:	60804
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen den gesamten Prozessablauf bei der Bildverarbeitung: Beleuchtung, Detektion (Bildaufnahme), Signalverarbeitung, Segmentierung, Objekterkennung, Klassifikation.• können Bildverarbeitungssysteme für unterschiedliche Anwendungen konzipieren und aufbauen.• können Automatisierungsprozesse mit optischen Komponenten konzipieren und aufbauen und optische Sensoren in ein Produktionsumfeld integrieren.• kennen typische Anwendungsfelder der industriellen Bildverarbeitung.
Lerninhalt:	Bildakquisition (Bildaufnahmetechnik) <ul style="list-style-type: none">• Beleuchtung• Optik•ameratechnik• Echtzeitsteuerung und -verarbeitung Grundlagen der Bildverarbeitung <ul style="list-style-type: none">• Bilder und statistische Merkmale• Methoden der Bildverbesserung (Glättungsfiler, morphologische Operationen)• Objekterkennung über Kantendetektion (Gradientenfilter, Hough Transformation), über Regionen und Oberfläche (Textur)• Klassifikation Exemplarische Anwendungen <ul style="list-style-type: none">• Positions- und Lageerkennung

	• Vermessung
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Carlo Bach
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553398/carlo.bach@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Optische Messtechnik, sowie Photonikpraktikum II statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Labordemonstrationen, Selbststudium
Bibliographie:	R. Gonzales et. al.: Digital Image Processing using Matlab
Kursart:	Blockkurs mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet in den ersten 7 Wochen des Semesters à 4 Lektionen statt.

Optikkonstruktion

Kürzel:	PhO_IV_O
Code:	60801
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen opto-mechanische Konstruktionskonzepte für photonische Systeme. • können opto-mechanische Konstruktionskonzepte an einfachen Beispielen anwenden. • kennen die wichtigsten opto-mechanischen Montagekonzepte. • können normgerechte technische Zeichnungen optischer Elemente und Systeme inkl. aller fertigungs- und montagetechnischen Toleranzangaben lesen und interpretieren. • können normgerechte technische Zeichnungen optischer Elemente und Systeme inkl. aller fertigungs- und montagetechnischen Toleranzangaben erstellen.
Lerninhalt:	<p>Grundlagen der Optikkonstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Optikkonstruktion • Optische Grundlagen und Herstellungsfehler • Ausrichtung und Positionierung von optischen Komponenten <p>Technisches Zeichnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normgerechtes Zeichnen, Spezifizieren und Tolerieren von optischen Komponenten und Baugruppen <p>Design Prinzipien der Optikkonstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Aspekte der Optikkonstruktion • Thermische Aspekte der Optikkonstruktion • Kinematische Aspekte der Optikkonstruktion
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Selbststudium
Bibliographie:	<p>K. J. Kasunic: Optomechanical Systems Engineering DIN-Taschenbuch 304, Beuth (2014) Ergänzende Literatur: A. Ahmad: Handbook of optomechanical engineering P. Yoder: Opto-Mechanical Systems Design</p>
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Unterrichtssprache ist Deutsch, Unterlagen teilweise in Englisch

Optische Messtechnik

Kürzel:	PhO_IV_M
Code:	60803
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden

	<ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau grundlegender optischer Messsysteme (abbildende Systeme, Mikroskope, Triangulation, Interferenzverfahren). • können die Grundprinzipien ausgewählter optischer Messverfahren erklären. • können optische Messsysteme für definierte Messaufgaben zweckmässig auswählen und können ihre Einsatzgrenzen beurteilen. • können ausgewählte optische Messgeräte anwenden. • können Methoden zur Qualifizierung optischer Bauelemente anwenden.
Lerninhalt:	<p>Funktionsprinzip, Eigenschaften, Anwendung und Rückführung folgender optischen Messverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chromatische Weisslichtsensoren • Fokusvariationsverfahren • Weisslichtinterferometer • Optische Kohärenztomographie • Streulichtverfahren • Autofokussensoren • Lichtschnittverfahren und Lasertriangulation • Streifenprojektionssysteme • Fotogrammetrie • Speckle • Laserinterferometer und Laserscanner • Lasertracker und Lasertracer • Verifikation geometrischer Eigenschaften von optischen und anderen Bauteilen
Ansprechperson:	Prof. Dr. Michael Marxer
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553339/michael.marxer@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Bildverarbeitung sowie Photonikpraktikum II statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Labordemonstrationen, Selbststudium
Bibliographie:	diverse Fachliteratur
Kursart:	Blockkurs mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet in den ersten 7 Wochen des Semesters à 4 Lektionen statt.

Photonikpraktikum II

Kürzel:	PhO_IV_P
Code:	60805
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über praktische Erfahrung bei der Charakterisierung von optischen Dünnschichten. • verfügen über praktische Erfahrung beim Aufbau und der Charakterisierung eines Lasers. • haben verschiedene optische Messgeräte für die Geometrieerfassung von Bauteilen eingesetzt und verfügen über Erfahrung beim Einsatz unterschiedlicher Mikroskopieverfahren. • haben praktische Erfahrungen im Bereich der Bildverarbeitung gesammelt, können unterschiedliche Konzepte im Bereich der Bildaquisition anwenden und Automatisierungsaufgaben lösen. • sind mit dem Führen eines Laborjournals vertraut und können einen technischen Bericht verfassen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung dünner Schichten: Reflexion, Transmission, Brechungsindex, Dicke, Single-/Multilayer • Aufbau eines Lasers: Pumpe, Resonator, SHG, Q-Switch • Faseroptik: NA, Dämpfung, Handling • Taktile vs. optische Messverfahren zur Geometriebestimmung, Rückführung • Holographische und interferometrische Messverfahren • Vermessung optischer Elemente • Lasertriangulation und Streifenprojektion • Versuche: Stereo, Lichtfeld, Bildkorrelation • Beleuchtungstechnik: Durch- / Auflicht, Dunkel- / Hellfeld, Quellen • Bildaufnahmetechnik • Objekt und Lageerkennung • Mikroskopie mit verschiedenen Kontrastverfahren

	<ul style="list-style-type: none"> • Exkursion zu einer Firma aus dem Bereich Laserbearbeitung oder einem anderen Gebiet
Ansprechperson:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Optische Messtechnik sowie Bildverarbeitung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Praktikum
Bibliographie:	Praktikumsbeschreibungen
Kursart:	Blockkurs mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Der Kurs findet in den letzten 7 Wochen des Semesters à 8 Lektionen statt.

Waveguides and MicroOptics

Kürzel:	PhO_IV_W
Code:	60802
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Lichtführung in dielektrischen Wellenleitern, können die Entstehung von Wellenleitermoden erklären und können die wichtigsten Wellenleiterparameter berechnen. • kennen Herstellverfahren von Glasfasern, kennen Verlustmechanismen und Dispersionsmechanismen in optischen Wellenleitern und können einfache Lossbudgets aufstellen. • kennen ausgewählte Anwendungen aus dem Bereich der Telekommunikation, Sensorik und Beleuchtungstechnik. • kennen das Portfolio an mikrooptischen Elementen (DOEs / ROEs), können deren Einsatzmöglichkeiten beurteilen und in die Auslegung photonischer Systeme einbeziehen. • kennen wichtige Packagingaspekte optoelektronischer Komponenten - Speziell: „Pigtailing von HL-Laserdioden“.
Lerninhalt:	<p>Lichtführung in planaren Wellenleitern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moden & Feldverteilungen im Schichtwellenleiter • Lichtkopplung in Wellenleitern <p>Glasfasern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faserkonzept / Stufenindexfasern / Gradientenindexfasern • Fasernmoden / V-Parameter / Modenzahl... • Singlemodfasern / Multimodfasern / PM-Fasern • Glasfaserherstellung incl. POF (polymer optical fibers) • Stecker und Spleissverbinder <p>Dämpfung und Dispersion</p> <p>Anwendungen von Glasfasern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • optisch Telekom • Fasersensorik • Faserbündel und Bildleiter <p>Mikrooptik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • miniaturisierte optische Elemente: ROEs und DOEs • Einsatzgebiete mikrooptischer Elemente <p>Miniprojekt: Pigtailing von LD</p>
Ansprechperson:	Prof. Dr. Markus Michler
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553464/markus.michler@ntb.ch
Fachbereich:	Photonik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Studentenvorträge
Bibliographie:	J. Jahns: Photonik: Grundlagen, Komponenten und Systeme
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Systemtechnik A (Photonik)

Kurzzeichen:	M_SYS_A_(P)
Code:	313
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	8
Arbeitsaufwand:	240h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Methoden des Systems Engineering zur Systemanalyse, Systembeschreibung und Systemmodellierung anwenden. • kennen die wesentlichen Teilsysteme einfacher technischer und soziotechnischer Systeme hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihres Einsatzes. • können die wesentlichen inneren und äusseren Einflüsse auf solche Systeme methodisch Beschreiben, Analysieren und Beurteilen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Differentialrechnung & Klassische Mechanik Informatik & IT Wissen Integralrechnung & Elektrizität / Magnetismus
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Ebenfalls vorausgesetzt sind die fünf Module Informatik, Mechanik & Werkstoffe / Chemie I, Mechanik & Werkstoffe / Chemie II, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Systemtechnik B (Photonik)

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Photonik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Photonik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in zwei Teilen statt. Die Kurse Signale und Systeme sowie Elektronik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechanik und Konstruktion I eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet. Im Kurs Signale und Systeme wird während der Unterrichtsphase eine individuelle Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	<p>Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechanik und Konstruktion I eine Prüfung geschrieben (Gewicht 12.5 %) und ein Projekt (Gewicht 12.5%) bewertet. Im Kurs Signale und Systeme wird während der Unterrichtsphase eine individuelle Projektarbeit (Gewicht 15%) bewertet.</p> <p>Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teilen statt. Der Kurs Signale und Systeme (Gewicht 60%) bildet diesen Teile der abgesetzten Modulschlussprüfung.</p>
Teilbewertung:	15% Individuelle Projektarbeit Signale und Systeme (SYS_A_(P)_S-projekt) 12.5% Projektarbeit Mechanik und Konstruktion I (SYS_A_(P)_K-pa)

12.5% Zwischenprüfung Mechanik und Konstruktion I (SYS_A_(P)_K-zp)
60% Modulschlussprüfung Signale und Systeme (SYS_A_(P)_S-msp)

Kurse in diesem Modul

Mechanik und Konstruktion I

Kürzel:	SYS_A_(P)_K
Code:	31302
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen das Zusammenwirken von technischen Systemen und ihrer Teilkomponenten am Beispiel einer "Smart Factory".• verstehen die Anwendung mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Aspekte zur Gestaltung von Systemen.• können die einzelnen Bestandteile des Systems benennen, beschreiben und hinsichtlich der systemtechnischen Anforderungen beurteilen.• können Abläufe beschreiben, analysieren und neugestalten.• können ihr fachspezifisches Wissen einbringen, erweitern und sich in interdisziplinären Problemstellungen sach- und fachgerecht mit einbringen.• können ausgewählte Methoden des Systems Engineering in überschaubaren Projekten praktisch anwenden.• können ihre eigenen Leistungen und Erkenntnisse überzeugend und sicher darstellen und präsentieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Konstruieren mit CAD• Grundlagen Maschinenelemente• Kombination mechanischer und elektronischer Baugruppen
Ansprechperson:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Übungen, Selbststudium, Projekt
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Signale und Systeme

Kürzel:	SYS_A_(P)_S
Code:	31301
Arbeitsaufwand:	190h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen das Zusammenwirken von Systemen und Teilsystemen. Sie können einfache Systeme systematisch analysieren und beschreiben und können das Verhalten dieser Systeme simulieren.• verstehen elementare Methoden zur Beschreibung und Charakterisierung von Signalen und Systemen und können diese in numerischen Simulationen anwenden und bewerten.• verstehen die Messkette von der Messgrösse, über die Sensorik bis hin zur Speicherung und Protokollierung als einen Prozess und können diesen für einfache Anwendungen konzipieren, simulieren und bewerten.• können unterschiedliche Aktoren zur Beeinflussung technischer Systeme beschreiben und Anforderungen zu deren Anwendung spezifizieren.
Lerninhalt:	<p>Methoden des Systems Engineering</p> <ul style="list-style-type: none">• Informationsbeschaffung / Checklisten / Beobachtung• Charakterisierung Energie – Stoff – Information• Beschreibung von Systemen durch Blockschaltbilder «Input – Operation – Output»• Analyse von Ursache und Wirkung, Risikoanalyse <p>Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen</p> <ul style="list-style-type: none">• Visualisierung und Charakterisierung von Daten• Grundlagen der beschreibenden Statistik• Fehlerfortpflanzung und Fehlerabschätzung• Ausgleichsrechnung mit Hilfe numerischer Methoden• Harmonische Analyse - Fourierreihe• Diskrete Fourier Transformation

Grundlagen der Modellbildung und numerische Simulation

- statische und dynamische Systeme
- lineare und nichtlineare Systeme
- Testsignale für die Identifikation von Systemen
- theoretische und experimentelle Identifikation von Systemen

Methoden der Messtechnik

- Begriffe der Messtechnik
- Normale und Kalibrierkette
- Messgrösse, Sensor, Signalaufbereitung
- Ausschlag- und Kompensationsverfahren
- Digitale Messwerterfassung
- Messabweichungen und Messunsicherheit

Aktoren und Antriebe

- Energiesteller und Energiewandler
- Ansteuerung von Aktoren

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während des Semesters wird eine individuelle Projektarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Übung mit 2 Lektionen pro Woche

Systemtechnik B (Photonik)

Übersetzungen:	en Systems Engineering B (Photonics)
Interne Informationen:	Modul-Id: 16189 letzte Änderung: 2016-03-11 17:06:05 Status: aktiviert
Kurzzeichen:	M_SYS_B_(P)
Code:	413
Durchführungszeitraum:	FS 2017 - FS 2018
Dauer:	1 Semester
ECTS-Punkte:	9
Arbeitsaufwand:	270h
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Modellbildung und Simulation als einen Teilprozess der Produktentwicklung. • können Systeme unter verschiedenen Aspekten modellieren und simulieren. • können die wesentlichen technischen Bestandteile eines Systems hinsichtlich ihres zeitlichen Verhaltens beurteilen und entsprechende Regelungen zur Verbesserung der Dynamik entwerfen. • verstehen das Konzept des Systems Engineerings hinsichtlich Teilung, Vereinigung und Weiterentwicklung von (Teil-)Systemen. • verstehen ihren fachspezifischen Beitrag in interdisziplinären Problemstellungen und können diesen gezielt einbringen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Informatik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Systemtechnik A (Photonik)
Äquivalente Module:	-
Anschlussmodule:	-
Modultyp:	Standard-Modul für Systemtechnik BB (STD_05) <small>(Empfohlenes Semester: 6)</small> Fach-Pflichtmodul für Photonik (STD_05, PF) Standard-Modul für Systemtechnik VZ (STD_05) <small>(Empfohlenes Semester: 4)</small> Fach-Pflichtmodul für Photonik (STD_05, PF)
Bemerkungen:	Die hybride Lernfabrik hat die wichtige Aufgabe das Zusammenwirken der Fachdisziplinen der Systemtechnik im Labor erleben zu können.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (STD_05) Profilmodule / 9 Punkte Photonik (STD_05, PF)
	Systemtechnik VZ (STD_05) Profilmodule / 9 Punkte Photonik (STD_05, PF)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
FX-Prüfung möglich:	ja

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Terminplanung:	nein
Während des Semesters:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit (Gewicht 40%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung (Gewicht 60%) bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	40% Projektarbeit Hybride Lernfabrik B (SYS_B_(P)_L-pa) 60% Modulschlussprüfung Modellbildung, Simulation und Regelung (SYS_B_(P)_M-msp)

Kurse in diesem Modul

Hybride Lernfabrik B

Kürzel:	SYS_B_(P)_L
Code:	41302
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen das Zusammenwirken von technischen Systemen und ihrer Teilkomponenten am Beispiel einer "Smart Factory".• verstehen die Anwendung mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Aspekte zur Gestaltung von Systemen.• können die einzelnen Bestandteile des Systems benennen, beschreiben und hinsichtlich der systemtechnischen Anforderungen beurteilen.• können Abläufe beschreiben, analysieren und neugestalten.• können ihr fachspezifisches Wissen einbringen, erweitern und sich in interdisziplinären Problemstellungen sach- und fachgerecht mit einbringen.• können ausgewählte Methoden des Systems Engineering in überschaubaren Projekten praktisch anwenden.• können ihre eigenen Leistungen und Erkenntnisse überzeugend und sicher darstellen und präsentieren.
Lerninhalt:	<p>Industrie 4.0 / Cyber Physische Systeme am Beispiel «Smart Factory»</p> <ul style="list-style-type: none">• beobachten,• beschreiben,• verstehen,• beeinflussen <p>Informationstechnische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none">• Steuerungen, Controller, Mikroprozessoren• Vernetzung und Kommunikation• Informationssicherheit• Datenhaltung – Cloudbasiert <p>Elektronische und mechatronische Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none">• Sensoren• Aktoren• Mechanischer Aufbau <p>Mögliche Fehler – mögliche Ursachen - mögliche Gefahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Was passiert, wenn?• Welche technischen Probleme können innerhalb des Systems auftreten?• Welche Probleme können an den Schnittstellen auftreten?• Wie können Probleme entdeckt und behoben werden?• Wie können Probleme vermieden werden? <p>Monitoring technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Zustände / Betriebsmodi• Energieverbrauch• Leistungserbringung• Datenanalyse <p>Modellierung und Simulation technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Aspekte der virtuellen Produktentwicklung

	<ul style="list-style-type: none"> • geometrische und kinematische Modelle • V-Modell
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projektunterricht, geführtes Selbststudium
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Projekt mit 4 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein
Bemerkungen:	Die «Hybride Lernfabrik» ist ein Simulator für komplexe technische Systeme, in dem sowohl am realen Modell, als auch am virtuellen Modell theoretische Inhalte praktisch erprobt werden. An wechselnden Beispielen und in überschaubaren Projekten werden typische Aufgaben- / Problemstellungen realer Systeme betrachtet. Dazu gehören z.B.: Einsatz von augmented Reality, autonome- / teilautonome Systeme, Merkmalerkennung, Merkmalüberwachung, Objekterkennung, Objektidentifikation, Objektverfolgung, logistische Abläufe, Mensch-Maschine-Kommunikation, Maschine-Maschine-Kommunikation, Monitoring / Beobachten von Systemen, Simulation von Abläufen, Steuerungen- und Regelungen, Wartungs- und Instandhaltungsproblematik.

Modellbildung, Simulation und Regelung

Kürzel:	SYS_B_(P)_M
Code:	41301
Arbeitsaufwand:	170h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können ein technisches System ggf. in geeignete Teilsysteme zerlegen und deren dynamisches Verhalten durch ein mathematisches Modell beschreiben. • können die Parameter eines realen Systems messtechnisch erfassen und das System simulieren. • können Anforderungen an Regelkreise beschreiben und spezifizieren. • können Regler entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen. • können die Stabilität von dynamischen Systemen beurteilen. • können Regelkreise hinsichtlich ihres Verhaltens im Zeit- oder im Frequenzbereich optimieren.
Lerninhalt:	Anwendung der Messtechnik und der Aktorik <ul style="list-style-type: none"> • Messen und Modellieren der Charakteristik von Sensoren und Aktoren • Beurteilen der Auswirkungen bestimmter Sensoren und Aktoren auf eine Regelung Aufbau und Elemente eines Regelkreises <ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Blockschaltbildern • Kenntnis des Standardregelkreises und seiner wesentlichen Elemente (Regler, Strecke, Mess- und Stellglieder) • Kenntnis der wesentlichen dynamischen Grundglieder, Systeme mit und ohne Ausgleich Anwendung von Simulationsverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung von grafischen blockorientierten Simulationsverfahren • Simulation einzelner Elemente und des gesamten Regelkreises zur Beurteilung des dynamischen Verhaltens des realen (Gesamt-) Systems • Einsatz von Simulationen im Rahmen des Entwurfs und der Auslegung eines Reglers • Simulation / Einfügen nichtlinearer Elemente in den Regelkreis • Simulation von Abtastregelungen Anwendung mathematischer Methoden zur Regelung linearer zeitinvarianter Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Laplace-Transformation • Einführung des Konzepts der Übertragungsfunktion zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Systemen

- Beschreibung des Übertragungsverhaltens dynamischer Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang und Bode-Diagramm

Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein Übung mit 2 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein

erzeugt: 2018-04-25 14:41:16
letzte Änderung: 2016-03-11 17:06:05
ModulId: 16189
Status: aktiviert

Ingenieurinformatik I

Kurzzeichen:	M_InI_I
Code:	310
Durchführungszeitraum:	HS 2017 - HS 2018
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen den Begriff der Komplexität für Daten und Algorithmen korrekt ein. • kennen die wesentlichen Datenstrukturen und zugehörige Algorithmen. • kennen wichtige Entwurfsmuster, können sie in Programmen und Bibliotheken identifizieren und in eigenen Anwendungen richtig einsetzen. <ul style="list-style-type: none"> • können digitale Schaltungen spezifizieren, sie mit Hilfe der Hardwarebeschreibungssprache VHDL beschreiben und mit programmierbaren Bausteinen (FPGAs) realisieren. • kennen die Architektur eines repräsentativen Mikrocontrollers. • sind in der Lage, einen Rechnerkern sowie Peripheriekomponenten in VHDL zu realisieren. <ul style="list-style-type: none"> • können grafische Benutzeroberflächen bauen. • kennen das Model-View-Controller-Paradigma und setzen es beim Entwurf ein. • können Ausnahmefälle in Programmen erkennen und behandeln. • können kleine Applikationen entwerfen und implementieren. <ul style="list-style-type: none"> • kennen die zentralen Sprachkonstrukte von Standard-SQL. • können Datenbestände aus Datenbanken abfragen und ändern. <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Diagramme der Sprache UML. • können die Diagramme an einfachen Beispielen anwenden. • können die Bedeutung der UML-Elemente erklären. • können den Inhalt der UML-Diagramme erklären. • wissen wann und welches UML-Diagramm zu benutzen ist. • können UML-Diagramme in einem Software Projekt anwenden. • kennen den Bezug zwischen UML-Diagrammen und Java-Code.
Verantwortliche Person:	Prof. René Pawlitzek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553183/rene.pawlitzek@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Informatik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Informatik & IT Wissen
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Ebenfalls vorausgesetzt sind die drei Module Informatik, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Ingenieurinformatik II
Bemerkungen:	Dieses Modul gliedert sich in die drei Kurse "Konzepte der Programmierung", "Algorithmen, Datenstrukturen, Entwurfsmuster" und "Rechnerarchitektur". Daneben werden die beiden Kurse "Datenbanksprache SQL" und "Unified Modelling Language" im geführten Selbststudium durchgeführt.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Algorithmen, Datenstrukturen, Entwurfsmuster, Rechnerarchitektur, Konzepte der Programmierung, Datenbanksprache SQL und Unified Modeling Language (UML) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Es findet kein Leistungsnachweis während der Unterrichtsphase statt.
Bewertungsart:	keine Note oder Wertung
Gewichtung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Algorithmen, Datenstrukturen, Entwurfsmuster (Gewicht 27.778%), Rechnerarchitektur (Gewicht 27.778%), Konzepte der Programmierung (Gewicht 27.778%), Datenbanksprache SQL (Gewicht 8.333%) und Unified Modeling Language (UML) (Gewicht 8.333%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	8.333% Modulschlussprüfung Datenbanksprache SQL (InI_I_DB-msp) 27.778% Modulschlussprüfung Algorithmen, Datenstrukturen, Entwurfsmuster (InI_I_A-msp) 27.778% Modulschlussprüfung Konzepte der Programmierung (InI_I_K-msp) 27.778% Modulschlussprüfung Rechnerarchitektur (InI_I_R-msp) 8.333% Modulschlussprüfung Unified Modeling Language (UML) (InI_I_U-msp)

Kurse in diesem Modul

Algorithmen, Datenstrukturen, Entwurfsmuster

Kürzel:	InI_I_A
Code:	31002
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• setzen den Begriff der Komplexität für Daten und Algorithmen korrekt ein.• kennen die wesentlichen Datenstrukturen und zugehörige Algorithmen.• kennen wichtige Entwurfsmuster, können sie in Programmen und Bibliotheken identifizieren und in eigenen Anwendungen richtig einsetzen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Entwurfsmuster der Gang of Four (Gamma et.al.)• Begriff der Komplexität von Algorithmen und Daten• Algorithmen und Datenstrukturen: Suchen, Sortieren, Listen, Bäume, Graphen
Ansprechperson:	Prof. Rolf Grun
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553337/rolf.grun@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Unterricht im Klassenverband, Übungen, Selbststudium, Vorträge
Bibliographie:	Gamma et. al., Design Patterns
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Datenbanksprache SQL

Kürzel:	InI_I_DB
Code:	31001
Arbeitsaufwand:	30h
Semester:	1
Lernziele:	SQL (structured query language) ist die Datenbanksprache, die von allen relationalen Datenbanksystemen unterstützt wird. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die zentralen Sprachkonstrukte von Standard-SQL.• können Datenbestände aus Datenbanken abfragen und ändern.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Grundkonzepte von Datenbanken (Relationen) und Abfragesprachen (SQL)• Data Manipulation Language: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE Anweisungen

- Grundzüge der Data Definition Language: CREATE, ALTER, DROP

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Carlo Bach
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553398/carlo.bach@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Selbststudium
Bibliographie:	Taschenbuch Datenbanken, Thomas Kudrass, Hanser SQL, Chris Ferry, Peachpit Press SQL Online Ressourcen
Kursart:	Selbststudium mit 0 Lektionen pro Woche

Konzepte der Programmierung

Kürzel:	InI_L_K
Code:	31003
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können grafische Benutzeroberflächen bauen. • kennen das Model-Viewer-Controller-Paradigma und setzen es beim Entwurf ein. • können Ausnahmefälle in Programmen erkennen und behandeln. • können kleine Applikationen entwerfen und implementieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Swing: Von der Komponente über LayoutManager bis hin zu JTree / JTable • Model-Viewer-Controller Entwurfsmuster • Reflection • Generische Datentypen • Collections • Pakete • Javadoc • Ausnahmebehandlung • Entwurf im Kleinen
Ansprechsperson:	Prof. Rolf Grun
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553337/rolf.grun@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Unterricht im Klassenverband, Übungen, Selbststudium
Bibliographie:	Lehrbuch
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Rechnerarchitektur

Kürzel:	InI_L_R
Code:	31004
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können digitale Schaltungen spezifizieren, sie mit Hilfe der Hardwarebeschreibungssprache VHDL beschreiben und mit programmierbaren Bausteinen (FPGAs) realisieren. • kennen die Architektur eines repräsentativen Mikrocontrollers. • sind in der Lage, einen Rechnerkern sowie Peripheriekomponenten in VHDL zu realisieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Kombinatorische Schaltungen • Synchrone Automaten • Programmierbare Logikbausteine (GAL, FPGA) • Hardwarebeschreibungssprache VHDL

- Entwurf und Wirkungsweise eines einfachen Rechners
- Von Neumann- und Harvard-Architektur
- Rechen- und Steuerwerk, Speicher, Ein- / Ausgabewerke
- Interruptstrukturen

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Andreas Zogg
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553376/andreas.zogg@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie:	<ul style="list-style-type: none"> • Mark Zwolinski: Digital System Design with VHDL 2nd edition, Pearson Education Limited, 2004 • Datenblätter • Übungsanleitungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Unified Modeling Language (UML)

Kürzel:	InI_U
Code:	31005
Arbeitsaufwand:	30h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Diagramme der Sprache UML. • können die Diagramme an einfachen Beispielen anwenden. • können die Bedeutung der UML-Elemente erklären. • können den Inhalt der UML-Diagramme erklären. • wissen wann und welches UML-Diagramm zu benutzen ist. • können UML-Diagramme in einem Software Projekt anwenden. • kennen den Bezug zwischen UML-Diagrammen und Java-Code.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in UML-Diagramme • Anwendung von UML an Beispielprogrammen • Anwendung der Diagramme mit einem UML-Softwaretool • Spezielle Diagramme für Embedded Systems
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Norbert Frei
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553221/norbert.frei@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Selbststudium mit fachlicher Begleitung durch Kurs Objektorientierte Programmierung
Bibliographie:	Bücher, Internet
Kursart:	Selbststudium mit 0 Lektionen pro Woche

Ingenieurinformatik II

Kurzzeichen:	M_InI_II
Code:	410
Durchführungszeitraum:	FS 2018 - FS 2019
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen die grundlegende Funktion und den Aufbau eines einfachen Mikrocontrollers• kennen Peripheriemodule eines Mikrocontrollers.• können Anwendungen auf einem Mikrocontroller implementieren. <ul style="list-style-type: none">• können Relationale Datenbanken einsetzen.• kennen verschiedene Software-Architekturen.• können eigene Applikationen mit Client-Server – und N-Tier Architekturen programmieren.• kennen Werkzeuge zur Datenanalyse. <ul style="list-style-type: none">• können Softwareanforderungen definieren und diese im Pflichtenheft erfassen und daraus Zeit- und Kostenschätzungen durchführen• können die Anforderungen mit objektorientierter Analyse (OOA) und objektorientiertem Design (OOD) in einen Softwareentwurf ableiten und die Softwarequalität verbessern• kennen wichtige Softwareentwicklungsprozesse• kennen Verfahren und Werkzeuge, die die Softwareentwicklung unterstützen• kennen, was bei der Auslieferung von Software zum Kunden beachtet werden muss <ul style="list-style-type: none">• kennen die Programmiersprache C.• können damit ein einfaches programmiertechnisches Problem lösen. <ul style="list-style-type: none">• kennen die Bedeutung des Testens in der Softwareentwicklung.• kennen die wichtigsten Fachbegriffe und Methoden zum Testen.• können mit eigenen Testwerkzeugen im Java-Umfeld umgehen.
Verantwortliche Person:	Prof. René Pawlitzek
Telefon/Email:	+41 (0)81 7553183/rene.pawlitzek@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Informatik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Ingenieurinformatik I
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Ingenieurinformatik III
Bemerkungen:	<p>Dieses Modul gliedert sich in die Kurse Datenbanken (Software Architekturen), Mikrocontroller, Software Engineering, Programmiersprache C und Testen.</p> <p>In den Modulen Ingenieurinformatik II und IV wird an einem kursübergreifenden Projekt zur Thematik Einfacher Mikrocontroller gearbeitet. Dazu werden im Kurs Rechnerarchitektur wesentliche Teile der Microcontroller-Hardware mit der Hardwarebeschreibungssprache VHDL und einem programmierbaren Baustein (FPGA) realisiert sowie im Kurs Compilerbau (Profil IV) ein Compiler für eine einfache Hochsprache entwickelt, welcher zur Programmierung des Mikrocontrollers verwendet werden kann.</p>

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung: Prüfung nach spezieller Definition

Bemerkungen zur Prüfung: Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Testen, Mikrocontroller, Programmiersprache C, Datenbanken (Software Architekturen) und Software Engineering bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Während des Semesters: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Software Engineering ein Projekt bewertet.

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Gewichtung: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Software Engineering ein Projekt bewertet (Gewicht 11.111%).
Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Testen (Gewicht 8.333%), Mikrocontroller (Gewicht 25%), Programmiersprache C (Gewicht 11.111%), Datenbanken (Software Architekturen) (Gewicht 27.778%) und Software Engineering (Gewicht 16.667%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Teilbewertung: 11.111% Modulschlussprüfung Programmiersprache C (InI_II_C-msp)
25% Modulschlussprüfung Mikrocontroller (InI_II_M-msp)
16.667% Modulschlussprüfung Software Engineering (InI_II_S-msp)
11.111% Projektarbeit Software Engineering (InI_II_S-pa)
27.778% Modulschlussprüfung Datenbanken (Software Architekturen) (InI_II_D-msp)
8.333% Modulschlussprüfung Testen (InI_II_Z-msp)

Kurse in diesem Modul

Datenbanken (Software Architekturen)

Kürzel: InI_II_D

Code: 41004

Arbeitsaufwand: 100h

Semester: 1

Lernziele: Die Studierenden

- können Relationale Datenbanken einsetzen.
- kennen verschiedene Software-Architekturen.
- können eigene Applikationen mit Client-Server – und N-Tier Architekturen programmieren.
- kennen Werkzeuge zur Datenanalyse.

Lerninhalt: Datenbanken

- Entity Relationship Model und Relationenmodell
- SQL
- Transaktionen

Architekturen

- Client-Server Applikationen
- N-Tier Applikationen (J2EE, Webservices, DotNet)

Datenanalyse

- OLAP und Data Mining
- Data Warehouses

Ansprechperson: Prof. Dr. Carlo Bach

Telefon/EMail: +41 (0)81 7553389/carlo.bach@ntb.ch

Fachbereich: Informatik

Unterrichtssprache: Deutsch

Leistungsnachweis: Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.

Lehr- und Lernmethoden: Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium

Bibliographie: Auszüge aus verschiedenen Fachbüchern
Internet

Kursart: Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Bemerkungen: Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Mikrocontroller

Kürzel:	InI_II_M
Code:	41002
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die grundlegende Funktion und den Aufbau eines einfachen Mikrocontrollers• kennen Peripheriemodule eines Mikrocontrollers.• können Anwendungen auf einem Mikrocontroller implementieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Aufbau von Mikrocontrollern• Speicherorganisation• Instruktionsformate• IO-Ports, SCI, Timer• Treiber, Interruptverarbeitung• Assembler, Hochsprache (C)
Ansprechperson:	Prof. Dr. Urs Graf
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553324/urs.graf@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Laborübungen, Gruppenarbeiten, Selbststudium
Bibliographie:	Vorlesungsunterlagen Prozessor Manual
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Programmiersprache C

Kürzel:	InI_II_C
Code:	41001
Arbeitsaufwand:	40h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die Programmiersprache C.• können damit ein einfaches programmiertechnisches Problem lösen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Syntax, einfache Programme• Datenstrukturen, Zeiger• Standardbibliothek• Modularisierungskonzept
Ansprechperson:	Prof. Dr. Urs Graf
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553324/urs.graf@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Selbststudium mit fachlicher Begleitung durch Kurs Mikrocontroller
Bibliographie:	Kernighan & Ritchie: Programmieren in C C Online Ressourcen
Kursart:	Selbststudium mit 0 Lektionen pro Woche

Software Engineering

Kürzel:	InI_II_S
Code:	41003
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können Softwareanforderungen definieren und diese im Pflichtenheft erfassen und daraus Zeit- und Kostenschätzungen durchführen• können die Anforderungen mit objektorientierter Analyse (OOA) und objektorientiertem Design (OOD) in einen Softwareentwurf ableiten und die Softwarequalität verbessern• kennen wichtige Softwareentwicklungsprozesse• kennen Verfahren und Werkzeuge, die die Softwareentwicklung unterstützen• kennen, was bei der Auslieferung von Software zum Kunden beachtet werden muss
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Softwareanforderungen: Lastenheft/Pflichtenheft• Zeitschätzmethoden• Objektorientierte Analyse und Design• Softwareengineeringprozesse• Softwarequalität: Metriken, Codereview / -richtlinien• Softwarekonfiguration, Versionenmanagement• Begleitendes Softwareprojekt
Ansprechperson:	Prof. Dr. Norbert Frei
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553221/norbert.frei@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird ein Projekt bewertet. Zusätzlich findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie:	Skript, Bücher, Manuale, Internet
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Testen

Kürzel:	InI_II_T
Code:	41005
Arbeitsaufwand:	30h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die Bedeutung des Testens in der Softwareentwicklung.• kennen die wichtigsten Fachbegriffe und Methoden zum Testen.• können mit eigenen Testwerkzeugen im Java-Umfeld umgehen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Testmethodik• Unit-Tests (JUnit)• Code Abdeckungsanalyse• Logging und Debugging
Ansprechperson:	Prof. Dr. Urs Graf
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553324/urs.graf@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle fünf Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Selbststudium
Bibliographie:	Buch: Software Prüfung; Frühauf, Ludewig, Sandmayr; vdf-Verlag Fachartikel Übungen
Kursart:	Selbststudium mit 0 Lektionen pro Woche

MODULBESCHREIBUNG

Ingenieurinformatik III

Übersetzungen:	en Computer Science III
Interne Informationen:	Modul-Id: 18957 (Vorgänger) letzte Änderung: 2018-05-29 08:33:56 Status: aktiviert Abhängige: M_InI_IV
Kurzzeichen:	M_InI_III
Code:	505
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
Dauer:	1 Semester
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen den Aufbau und die Wirkungsweise der wesentlichen Software-Komponenten eines Computersystems.• kennen ein gängiges Mehrbenutzerbetriebssystem.• können ein Computersystem mit gezielten Eigenentwicklungen ergänzen. <ul style="list-style-type: none">• kennen den Aufbau des Internets.• kennen wichtige Grundmechanismen und Protokolle.• können Internetanwendungen nach dem Client-Server Modell programmieren.• können verteilte Applikationen auf der Basis von entfernten Prozedur- und Methodenaufrufen entwickeln. <ul style="list-style-type: none">• können Programme in der Sprache C# erstellen.• kennen die Konstrukte "delegate" und "event" und können sie einsetzen.• kennen die Architektur des .NET Frameworks.• können die WinForms-Klassen verwenden und eine Applikation mit einer grafischen Oberfläche bauen. <ul style="list-style-type: none">• können kleine Programme in Javascript entwickeln• kennen verschiedene Programmierstile in Javascript (Funktional/Imperativ/Objektorientiert)• kennen beispielhafte Frameworks <ul style="list-style-type: none">• kennen die Konzepte des Cloud-Computing.• können Applikationen für eine gängige Cloud-Plattform entwickeln.
Verantwortliche Person:	Prof. René Pawlitzek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553183/rene.pawlitzek@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Informatik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Ingenieurinformatik II
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Äquivalente Module:	-
Anschlussmodule:	Ingenieurinformatik IV
Modultyp:	Standard-Modul für Systemtechnik BB (STD_05) (Empfohlenes Semester: 7) Fach-Pflichtmodul für Ingenieurinformatik (STD_05, PF) Standard-Modul für Systemtechnik VZ (STD_05) (Empfohlenes Semester: 5) Fach-Pflichtmodul für Ingenieurinformatik (STD_05, PF)
Bemerkungen:	Dieses Modul gliedert sich in die Kurse Betriebssysteme, Compilerbau, Computerkommunikation sowie Dotnet und C# und Javascript.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (STD_05) Profilmodule / 10 Punkte Ingenieurinformatik (STD_05, PF)
------------	--

Systemtechnik VZ (STD_05)
Profilmodule / 10 Punkte
Ingenieurinformatik (STD_05, PF)

Modulbewertung

Bewertungsart: Note von 1 - 6
FX-Prüfung möglich: ja

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung: Prüfung nach spezieller Definition

Bemerkungen zur Prüfung: Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Betriebssysteme, Computerkommunikation, Java Script und Dotnet und C# bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Terminplanung: nein

Während des Semesters: Während des Semesters wird im Kurs Projekt Cloud Computing ein Projekt bewertet.

Bewertungsart: keine Note oder Wertung

Gewichtung: Während des Semesters wird im Kurs Projekt Cloud Computing ein Projekt (Gewicht 26.666%) bewertet.
Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Betriebssysteme (Gewicht 26.667%), Computerkommunikation (Gewicht 26.667%), Java Script (Gewicht 10%) und Dotnet und C# (Gewicht 10%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Teilbewertung: 26.667% Modulschlussprüfung Betriebssysteme (InI_III_B-msp)
26.667% Modulschlussprüfung Computerkommunikation (InI_III_C-msp)
10% Modulschlussprüfung Dotnet und C# (InI_III_DC-msp)
10% Modulschlussprüfung Javascript (InI_III_J-msp)
26.666% Projekt Cloud Computing (InI_III_P-projekt)

Kurse in diesem Modul

Betriebssysteme

Kürzel: InI_III_B
Code: 50502
Arbeitsaufwand: 80h
Semester: 1
ECTS-Punkte: 0
Lernziele: Die Studierenden

- kennen den Aufbau und die Wirkungsweise der wesentlichen Software-Komponenten eines Computersystems.
- kennen ein gängiges Mehrbenutzerbetriebssystem.
- können ein Computersystem mit gezielten Eigenentwicklungen ergänzen.

Lerninhalt:

- Betriebssysteme: Architektur und Konzepte
- Parallelprogrammierung, Prozessverwaltung
- Prozesssynchronisation, Interprozesskommunikation
- Kernel, Treiber,
- Speicherwaltung, Dateisysteme
- Echtzeitaspekte

Verantwortliche Person: Bitte hier den verantwortlichen Dozenten definieren!

Ansprechperson: Prof. Dr. Urs Graf
Telefon/EMail: +41 (0)81 7553324/urs.graf@ntb.ch
Fachbereich: Informatik
Unterrichtssprache: Deutsch
Leistungsnachweis: Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung mit den Kursen Computerkommunikation, Java Script und Dotnet und C# statt.
Lehr- und Lernmethoden: Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie: Fachbuch, Internetdokumente
Kursart: Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
(Durchführung gemäss Stundenplan)

- Max. Teilnehmer: 30
- Harte Grenze: 0

- Terminplanung: nein

Computerkommunikation

Kürzel:	InI_III_C
Code:	50503
Arbeitsaufwand:	80h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen den Aufbau des Internets.• kennen wichtige Grundmechanismen und Protokolle.• können Internetanwendungen nach dem Client-Server Modell programmieren.• können verteilte Applikationen auf der Basis von entfernten Prozedur- und Methodenaufrufen entwickeln.
Lerninhalt:	Internet <ul style="list-style-type: none">• Übersicht• Obere Schichten Client-Server Applikationen <ul style="list-style-type: none">• Datentransportdienst (verbindungsorientiert und -los)• Programmierung Middleware <ul style="list-style-type: none">• Remote Method Invocation (RMI), Remote Procedure Call (RPC)• Distributed Applications
Verantwortliche Person:	Bitte hier den verantwortlichen Dozenten definieren!
Ansprechperson:	Prof. René Pawlitzek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553183/rene.pawlitzek@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung mit den Kursen Betriebssysteme, Java Script und Dotnet und C# statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie:	Fachbuch, Internetdokumente
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche <ul style="list-style-type: none">- Max. Teilnehmer: 30- Harte Grenze: 0- Terminplanung: nein

Dotnet und C#

Kürzel:	InI_III_DC
Code:	50505
Arbeitsaufwand:	30h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können Programme in der Sprache C# erstellen.• kennen die Konstrukte "delegate" und "event" und können sie einsetzen.• kennen die Architektur des .NET Frameworks.• können die WinForms-Klassen verwenden und eine Applikation mit einer grafischen Oberfläche bauen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Typen, Ausdrücke, Deklarationen und Anweisungen• Ein- und Ausgabe• Klassen und Structs• Vererbung und Interfaces• Delegates und Events• Namensräume und Assemblies• Attribute• .NET-Framework

- WinForms

Verantwortliche Person:	Bitte hier den verantwortlichen Dozenten definieren!
Ansprechperson:	Prof. Rolf Grun
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553337/rolf.grun@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung mit den Kursen Betriebssysteme, Computerkommunikation und Java Script statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Selbststudium
Bibliographie:	Bücher, Internet
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Selbststudium mit 0 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein

Javascript

Kürzel:	InI_III_J
Code:	50504
Arbeitsaufwand:	30h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können kleine Programme in Javascript entwickeln. • kennen verschiedene Programmierstile in Javascript (Funktional/Imperativ/Objektorientiert). • kennen beispielhafte Frameworks. • können Javascript in HTML einbetten und mit CSS kombinieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Programmier Einführung in Javascript • Programmierung von Beispielen in Javascript mit Bibliotheken
Verantwortliche Person:	Bitte hier den verantwortlichen Dozenten definieren!
Ansprechperson:	Prof. Dr. Norbert Frei
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553221/norbert.frei@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung mit den Kursen Betriebssysteme, Computerkommunikation und Dotnet und C# statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Selbststudium
Bibliographie:	Internetdokumente
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Selbststudium mit 0 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein

Projekt Cloud Computing

Kürzel:	InI_III_P
Code:	50501
Arbeitsaufwand:	80h
Semester:	1
ECTS-Punkte:	0
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Konzepte des Cloud-Computing. • können Applikationen für eine gängige Cloud-Plattform entwickeln.
Lerninhalt:	Die Bereitstellung von IT-Infrastruktur (beispielsweise Rechenleistung, Speicherplatz oder Anwendungssoftware) via Netzwerk wird als Cloud Computing bezeichnet. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden im theoretischen Teil die Konzepte des Cloud Computing vermittelt und im praktischen Teil eine cloud-basierte Applikation programmiert.

- Cloud Merkmale (Elastizität, Pay-as-you-go Prinzip, On-demand self-service, etc.)
- Servicemodelle (IaaS, PaaS, SaaS)
- Liefermodelle (private, öffentliche und hybride Clouds)
- Google App Engine (GAE)
- Microsoft Azure

Verantwortliche Person:	Bitte hier den verantwortlichen Dozenten definieren!
Ansprechperson:	Prof. René Pawlitzek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553183/rene.pawlitzek@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während des Semesters wird ein Projekt im Bereich Entwicklung Cloud-basierter Anwendungen bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	LUnterrichtsgespräch, betreutes Cloud Computing Projekt
Bibliographie:	Bücher
Kursart: (Durchführung gemäss Stundenplan)	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche - Max. Teilnehmer: 30 - Harte Grenze: 0 - Terminplanung: nein
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

erzeugt: 2018-05-29 09:18:15
 letzte Änderung: 2018-05-29 08:33:56
 Modul-Hd: 18957 (Vorgänger)
 Status: aktiviert

Ingenieurinformatik IV

Kurzzeichen:	M_InI_IV
Code:	605
Durchführungszeitraum:	FS 2017 - FS 2019
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen wichtige Anforderungen und Verfahren der Sicherheit. kennen eine Notation (EBNF) zur Beschreibung der Grammatik formaler Sprachen. kennen den Aufbau von entsprechenden Interpreter und Übersetzern. kennen moderne Sprachkonzepte aus imperativen, objekt-orientierten, funktionalen und logischen Programmiersprachen kennen die spezifischen Anforderungen verteilter Systeme und deren Architekturen kennen Verfahren der Maschine-Maschine-Kommunikation und können diese einsetzen kennen die grundlegenden Mechanismen der Mobilkommunikation können ein verteiltes System (web-basiert, 3-Tier) aufbauen kennen die grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen der Computergrafik kennen Grafik- und Modellaustauschformate kennen den Aufbau einer Physikengine kennen Prinzipien der Augmented Reality können diese in eigenen Programmen umsetzen
Verantwortliche Person:	Prof. René Pawlitzek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553183/rene.pawlitzek@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Informatik, Ingenieurinformatik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Ingenieurinformatik III
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Bemerkungen:	Dieses Modul gliedert sich in die vier Kurse Verteilte Systeme, IT Security, Programmiersprachen (Compilerbau) und Visual Computing.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse IT Security, Programmiersprachen (Compilerbau), Verteilte Systeme und Visual Computing bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase werden im Kurs Visual Computing Übungen bewertet.
Bewertungsart:	keine Note oder Wertung
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase werden im Kurs Visual Computing Übungen bewertet (Gewicht 13.333%).

Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse IT Security (Gewicht 16.667%), Programmiersprachen (Compilerbau) (Gewicht 16.667%), Verteilte Systeme (Gewicht 33.333%) und Visual Computing (Gewicht 20%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Teilbewertung: 16.667% Modulschlussprüfung Programmiersprachen (Compilerbau) (InI_IV_P-msp)
33.333% Modulschlussprüfung Verteilte Systeme (InI_IV_VS-msp)
20% Modulschlussprüfung Visual Computing (InI_IV_VC-msp)
13.333% Übungen Visual Computing (InI_IV_VC-ü)
16.667% Modulschlussprüfung IT Security (InI_IV_IT-msp)

Kurse in diesem Modul

IT Security

Kürzel: InI_IV_IT
Code: 60504
Arbeitsaufwand: 50h
Semester: 1
Lernziele: Die Studierenden

- kennen wichtige Anforderungen und Verfahren der Sicherheit.

Lerninhalt: Security

- Anforderungen
- Symmetrische und asymmetrische Verfahren
- Fallbeispiele

Ansprechperson: Prof. Rolf Grun
Telefon/EMail: +41 (0)81 7553337/rolf.grun@ntb.ch
Fachbereich: Informatik
Unterrichtssprache: Deutsch
Leistungsnachweis: Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle vier Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden: Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie: Bücher
Internet
Kursart: Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Programmiersprachen (Compilerbau)

Kürzel: InI_IV_P
Code: 60501
Arbeitsaufwand: 50h
Semester: 1
Lernziele: Die Studierenden

- kennen eine Notation (EBNF) zur Beschreibung der Grammatik formaler Sprachen.
- kennen den Aufbau von entsprechenden Interpreter und Übersetzern.
- kennen moderne Sprachkonzepte aus imperativen, objekt-orientierten, funktionalen und logischen Programmiersprachen

Lerninhalt:

- Formale Sprachen
- Moderne Sprachkonzepte aus imperativen, objekt-orientierten, funktionalen und logischen Programmiersprachen
- Beschreibung der Grammatik formaler Sprachen in EBNF

	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines Parsers und Ausbau zu einem Interpreter / Compiler
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Carlo Bach
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553389/carlo.bach@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle vier Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie:	Skript, Bücher, Manuels, Internet
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Verteilte Systeme

Kürzel:	InI_IV_VS
Code:	60502
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die spezifischen Anforderungen verteilter Systeme und deren Architekturen • kennen Verfahren der Maschine-Maschine-Kommunikation und können diese einsetzen • kennen die grundlegenden Mechanismen der Mobilkommunikation • können ein verteiltes System (web-basiert, 3-Tier) aufbauen
Lerninhalt:	<p>Mobilkommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Übertragungsverfahren, Medienzugriffsverfahren) • Öffentliche Netze (GSM, GPRS, UMTS, LTE) • Private Netze (WLAN, Bluetooth, ZigBee) <p>Verteilte Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen; Aufbau von geschichteten, objektorientierten, event-basierten und service-orientierten Architekturen • M2M-Kommunikationstechniken: RPC, RMI, Webservices (SOAP, REST) • Message oriented Middleware (MOM) <p>Projektarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • web-basierte 3-Tier Anwendung
Ansprechsperson:	Prof. René Pawlitzek
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553183/rene.pawlitzek@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle vier Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium. Es wird ein integriertes Projekt durchgeführt, in dem alle Technologien aufgegriffen werden.
Bibliographie:	Fachbuch, Internetdokumente
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Visual Computing

Kürzel:	InI_IV_VC
Code:	60503
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Datenstrukturen und Algorithmen der Computergrafik • kennen Grafik- und Modellaustauschformate • kennen den Aufbau einer Physikengine • kennen Prinzipien der Augmented Reality
Lerninhalt:	<p>Computergrafik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grafikpipeline, Transformationen, Kameramodelle, Shading, Rendering

- Grafikhardware opencl
- Geometrische Grundlagen: Kurven und Flächen
Grafik-, Bild- und CAD-Formate und -Modelle
Aufbau einer Physics Engine für den Einsatz in
- Animationen
 - Game Engine
 - Simulation von Mechanismen
- Augmented Reality

Ansprechperson:	Prof. Dr. Norbert Frei
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553221/norbert.frei@ntb.ch
Fachbereich:	Ingenieurinformatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase werden Übungen bewertet. Zusätzlich findet eine gemeinsame abgesetzte Modulschlussprüfung über alle vier Kurse dieses Moduls statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch im Klassenverband, Laborübungen, Selbststudium
Bibliographie:	Fachbuch, Internetdokumente
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

erzeugt: 2018-04-25 14:37:38
letzte Änderung: 2016-04-08 16:45:57
Modul-id: 16764 (Vorgänger)
Status: aktiviert

Systemtechnik A (Ingenieurinformatik)

Kurzzeichen:	M_SYS_A_(I)
Code:	306
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	8
Arbeitsaufwand:	240h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Methoden des Systems Engineering zur Systemanalyse, Systembeschreibung und Systemmodellierung anwenden. • kennen die wesentlichen Teilsysteme einfacher technischer und soziotechnischer Systeme hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihres Einsatzes. • können die wesentlichen inneren und äusseren Einflüsse auf solche Systeme methodisch Beschreiben, Analysieren und Beurteilen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Differentialrechnung & Klassische Mechanik Informatik & IT Wissen Integralrechnung & Elektrizität / Magnetismus
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Ebenfalls vorausgesetzt sind die fünf Module Informatik, Mechanik & Werkstoffe / Chemie I, Mechanik & Werkstoffe / Chemie II, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Systemtechnik B (Ingenieurinformatik)

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Signale und Systeme bildet diesen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechanik und Konstruktion I eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet. Im Kurs Signale und Systeme wird während der Unterrichtsphase eine individuelle Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechanik und Konstruktion I eine Prüfung geschrieben (Gewicht 12.5 %) und ein Projekt (Gewicht 12.5%) bewertet. Im Kurs Signale und Systeme wird während der Unterrichtsphase eine individuelle Projektarbeit (Gewicht 15%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Signale und Systeme (Gewicht 60%) bildet diesen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	12.5% Projekt Mechanik und Konstruktion I (SYS_A_(I)_K-pa) 12.5% Zwischenprüfung Mechanik und Konstruktion I (SYS_A_(I)_K-zp) 15% Individuelle Projektarbeit Signale und Systeme (SYS_A_(I)_S-projekt)

Kurse in diesem Modul**Mechanik und Konstruktion I**

Kürzel:	SYS_A_(I)_K
Code:	30602
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Konstruieren</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können einfache mechanische Module entwerfen. • können gängige Maschinenelemente einsetzen und berechnen. • kennen Prinzipien der mechanischen Integration von elektronischen Baugruppen (Printmontage, Kabelführung...) <p>CAD</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Einzelteile modellieren. • können Einzelteile in Baugruppen montieren. • können einfache 2D-Fertigungszeichnungen erstellen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren mit CAD • Grundlagen Maschinenelemente • Kombination mechanischer und elektronischer Baugruppen
Ansprechperson:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Übungen, Selbststudium, Projekt
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Signale und Systeme

Kürzel:	SYS_A_(I)_S
Code:	30601
Arbeitsaufwand:	190h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Zusammenwirken von Systemen und Teilsystemen. Sie können einfache Systeme systematisch analysieren und beschreiben und können das Verhalten dieser Systeme simulieren. • verstehen elementare Methoden zur Beschreibung und Charakterisierung von Signalen und Systemen und können diese in numerischen Simulationen anwenden und bewerten. • verstehen die Messkette von der Messgrösse, über die Sensorik bis hin zur Speicherung und Protokollierung als einen Prozess und können diesen für einfache Anwendungen konzipieren, simulieren und bewerten. • können unterschiedliche Aktoren zur Beeinflussung technischer Systeme beschreiben und Anforderungen zu deren Anwendung spezifizieren.
Lerninhalt:	<p>Methoden des Systems Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbeschaffung / Checklisten / Beobachtung • Charakterisierung Energie – Stoff – Information • Beschreibung von Systemen durch Blockschaltbilder «Input – Operation – Output» • Analyse von Ursache und Wirkung, Risikoanalyse <p>Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualisierung und Charakterisierung von Daten • Grundlagen der beschreibenden Statistik • Fehlerfortpflanzung und Fehlerabschätzung • Ausgleichsrechnung mit Hilfe numerischer Methoden • Harmonische Analyse - Fourierreihe • Diskrete Fourier Transformation <p>Grundlagen der Modellbildung und numerische Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • statische und dynamische Systeme • lineare und nichtlineare Systeme

- Testsignale für die Identifikation von Systemen
- theoretische und experimentelle Identifikation von Systemen

Methoden der Messtechnik

- Begriffe der Messtechnik
- Normale und Kalibrierkette
- Messgrösse, Sensor, Signalaufbereitung
- Ausschlag- und Kompensationsverfahren
- Digitale Messwerterfassung
- Messabweichungen und Messunsicherheit

Aktoren und Antriebe

- Energiesteller und Energiewandler
- Ansteuerung von Aktoren

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/E-Mail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während des Semesters wird eine individuelle Projektarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Übung mit 2 Lektionen pro Woche

Systemtechnik B (Ingenieurinformatik)

Kurzzeichen:	M_SYS_B_(I)
Code:	406
Durchführungszeitraum:	nicht durchgeführt
ECTS-Punkte:	9
Arbeitsaufwand:	270h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Modellbildung und Simulation als einen Teilprozess der Produktentwicklung. • können Systeme unter verschiedenen Aspekten modellieren und simulieren. • können die wesentlichen technischen Bestandteile eines Systems hinsichtlich ihres zeitlichen Verhaltens beurteilen und entsprechende Regelungen zur Verbesserung der Dynamik entwerfen. • verstehen das Konzept des Systems Engineerings hinsichtlich Teilung, Vereinigung und Weiterentwicklung von (Teil-)Systemen. • verstehen ihren fachspezifischen Beitrag in interdisziplinären Problemstellungen und können diesen gezielt einbringen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Systemtechnik A (Elektronik und Regelungstechnik) oder Systemtechnik A (Ingenieurinformatik)
Bemerkungen:	Die hybride Lernfabrik hat die wichtige Aufgabe das Zusammenwirken der Fachdisziplinen der Systemtechnik im Labor erleben zu können.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 9 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 9 Punkte Ingenieurinformatik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit (Gewicht 40%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung (Gewicht 60%) bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	60% Modulschlussprüfung Modellbildung, Simulation und Regelung (SYS_B_(I)_M-msp) 40% Projektarbeit Hybride Lernfabrik B (SYS_B_(I)_L-pa)

Kurse in diesem Modul

Hybride Lernfabrik B

Kürzel:	SYS_B_(I)_L
Code:	40602
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen das Zusammenwirken von technischen Systemen und ihrer Teilkomponenten am Beispiel einer "Smart Factory".• verstehen die Anwendung mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Aspekte zur Gestaltung von Systemen.• können die einzelnen Bestandteile des Systems benennen, beschreiben und hinsichtlich der systemtechnischen Anforderungen beurteilen.• können Abläufe beschreiben, analysieren und neugestalten.• können ihr fachspezifisches Wissen einbringen, erweitern und sich in interdisziplinären Problemstellungen sach- und fachgerecht mit einbringen.• können ausgewählte Methoden des Systems Engineering in überschaubaren Projekten praktisch anwenden.• können ihre eigenen Leistungen und Erkenntnisse überzeugend und sicher darstellen und präsentieren.
Lerninhalt:	<p>Industrie 4.0 / Cyber Physische Systeme am Beispiel «Smart Factory»</p> <ul style="list-style-type: none">• beobachten,• beschreiben,• verstehen,• beeinflussen <p>Informationstechnische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none">• Steuerungen, Controller, Mikroprozessoren• Vernetzung und Kommunikation• Informationssicherheit• Datenhaltung – Cloudbasiert <p>Elektronische und mechatronische Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none">• Sensoren• Aktoren• Mechanischer Aufbau <p>Mögliche Fehler – mögliche Ursachen - mögliche Gefahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Was passiert, wenn?• Welche technischen Probleme können innerhalb des Systems auftreten?• Welche Probleme können an den Schnittstellen auftreten?• Wie können Probleme entdeckt und behoben werden?• Wie können Probleme vermieden werden? <p>Monitoring technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Zustände / Betriebsmodi• Energieverbrauch• Leistungserbringung• Datenanalyse <p>Modellierung und Simulation technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Aspekte der virtuellen Produktentwicklung• geometrische und kinematische Modelle• V-Modell
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projektunterricht, geführtes Selbststudium
Kursart:	Projekt mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	<p>Die «Hybride Lernfabrik» ist ein Simulator für komplexe technische Systeme, in dem sowohl am realen Modell, als auch am virtuellen Modell theoretische Inhalte praktisch erprobt werden. An wechselnden Beispielen und in überschaubaren Projekten werden typische Aufgaben- / Problemstellungen realer Systeme betrachtet.</p> <p>Dazu gehören z.B.:</p> <p>Einsatz von augmented Reality, autonome- / teilautonome Systeme, Merkmalerkennung, Merkmalüberwachung, Objekterkennung, Objektidentifikation, Objektverfolgung, logistische Abläufe, Mensch-Maschine-Kommunikation, Maschine-Maschine-Kommunikation, Monitoring / Beobachten von Systemen, Simulation von Abläufen, Steuerungen- und Regelungen, Wartungs- und Instandhaltungsproblematik.</p>

Modellbildung, Simulation und Regelung

Kürzel:	SYS_B_(I)_M
Code:	40601
Arbeitsaufwand:	170h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können ein technisches System ggf. in geeignete Teilsysteme zerlegen und deren dynamisches Verhalten durch ein mathematisches Modell beschreiben.• können die Parameter eines realen Systems messtechnisch erfassen und das System simulieren.• können Anforderungen an Regelkreise beschreiben und spezifizieren.• können Regler entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen.• können die Stabilität von dynamischen Systemen beurteilen.• können Regelkreise hinsichtlich ihres Verhaltens im Zeit- oder im Frequenzbereich optimieren.
Lerninhalt:	<p>Anwendung der Messtechnik und der Aktorik</p> <ul style="list-style-type: none">• Messen und Modellieren der Charakteristik von Sensoren und Aktoren• Beurteilen der Auswirkungen bestimmter Sensoren und Aktoren auf eine Regelung <p>Aufbau und Elemente eines Regelkreises</p> <ul style="list-style-type: none">• Arbeiten mit Blockschaltbildern• Kenntnis des Standardregelkreises und seiner wesentlichen Elemente (Regler, Strecke, Mess- und Stellglieder)• Kenntnis der wesentlichen dynamischen Grundglieder, Systeme mit und ohne Ausgleich <p>Anwendung von Simulationsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendung von grafischen blockorientierten Simulationsverfahren• Simulation einzelner Elemente und des gesamten Regelkreises zur Beurteilung des dynamischen Verhaltens des realen (Gesamt-) Systems• Einsatz von Simulationen im Rahmen des Entwurfs und der Auslegung eines Reglers• Simulation / Einfügen nichtlinearer Elemente in den Regelkreis• Simulation von Abtastregelungen <p>Anwendung mathematischer Methoden zur Regelung linearer zeitinvarianter Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendung der Laplace-Transformation• Einführung des Konzepts der Übertragungsfunktion zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Systemen• Beschreibung des Übertragungsverhaltens dynamischer Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang und Bode-Diagramm
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/Email:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Uebung mit 2 Lektionen pro Woche

Informations- und Kommunikationssysteme I

Kurzzeichen:	M_luK_I
Code:	312
Durchführungszeitraum:	HS 2017 - HS 2017
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können objektorientierte Programme schreiben. • können Clientseitige Webapplikationen mit Frontend-Web-Frameworks und Technologien wie HTML5, CSS3, JavaScript, JSON und AJAX entwickeln. • kennen die Methoden des Software-Engineerings und können diese in Entwicklungsprojekten einsetzen. • können Relationale Datenbankmodelle entwerfen und SQL Datenbanken in Programmen einsetzen.
Verantwortliche Person:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Standort (angeboten):	Chur
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Informatik & IT Wissen
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Vorausgesetzt sind die drei Module Informatik, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Informations- und Kommunikationssysteme II

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Softwarekonzepte, Datenbanksysteme, Software Engineering sowie Webtechnologien (Client Technologien) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Softwarekonzepte eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Webtechnologien (Client Technologien) sowie Datenbanksysteme je eine Selbststudienarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	<p>Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Softwarekonzepte eine Prüfung (Gewicht 13.33%) geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Webtechnologien (Client Technologien) (Gewicht 13.33%) sowie Datenbanksysteme (Gewicht 6.67%) je eine Selbststudienarbeit bewertet..</p> <p>Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Software Konzepte (Gewicht 20%), Datenbanksysteme (Gewicht 10%), Webtechnologien (Client Technologien) (Gewicht 20%) sowie Software Engineering (Gewicht 16.67%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.</p>
Teilbewertung:	10% Modulschlussprüfung Datenbanksysteme (luK_I_D-msp) 6.67% Selbststudienarbeit Datenbanksysteme (luK_I_D-sa) 20% Modulschlussprüfung Softwarekonzepte (luK_I_K-msp)

13.33% Zwischenprüfung Softwarekonzepte (luK_I_K-zp)
16.67% Modulschlussprüfung Softwareengineering (luK_I_S-msp)
20% Modulschlussprüfung Webtechnologien (Client Technologien) (luK_I_W-msp)
13.33% Selbststudienarbeit Webtechnologien (Client Technologien) (luK_I_W-sa)

Kurse in diesem Modul

Datenbanksysteme

Kürzel:	luK_I_D
Code:	31204
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Konzepte von relationaler Datenbanken.• sind fähig, Datenbanken methodisch korrekt zu entwerfen und zu implementieren.• können Sachverhalte mit Entity-Relationship-Diagrammen oder UML-Klassendiagrammen modellieren.• können ER-Diagramme in die entsprechenden Tabellen umsetzen und die Normalisierung erklären und anwenden.• können SQL (Structured Query Language) zur Datendefinition und Datenmanipulation anwenden.• können aus Java mittels JDBC oder ORM auf Datenbanken zugreifen.• kennen die Grundlagen von objektorientierten und objektrelationalen Datenbanken.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen und Aufbau von Datenbanken• Entwurfsmethoden für Datenbanken• Relationenmodell und Normalisierung• Datendefinition und Datenmanipulation mit SQL• Physische Datenorganisation/Systemarchitektur• Datenintegrität, Datenkonsistenz Datensicherung, Datenschutz• objektorientierte und objektrelationale Datenbanken• Java Database Connectivity (JDBC)• Object-relational Mapping (ORM)
Ansprechperson:	Norman Süssstrunk
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863721/norman.suesstrunk@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Selbststudienarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Softwarekonzepte, Webtechnologien (Client Technologien) sowie Software Engineering statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechnerübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Software Engineering

Kürzel:	luK_I_S
Code:	31203
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen traditionelle SW-Entwicklungsprozesse (Wasserfall/V)• verstehen die aktuellen, in der SW-Projektentwicklung gängigen Entwicklungsmodelle XP und Scrum.• können mit der UML in Analyse und Synthese arbeiten.• können im Rahmen agiler Projekte:<ul style="list-style-type: none">- Anforderungen an SW formulieren- Aufwände abschätzen, planen, verfolgen und anpassen- Projektschritte planen und durchführen- Testgetriebene SW-Entwicklung umsetzen
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Traditionelle Entwicklungsprozesse• Agile Prozesse• UML

- Testgetriebene Entwicklung und Continuous Integration

Ansprechperson:	Prof.Dr. Ulrich Hauser
Telefon/EMail:	++41 (0)81 2863997/ulrich.hauser@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Datenbanksysteme, Webtechnologien (Client Technologien) sowie Softwarekonzepte statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen mit Coaching
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Softwarekonzepte

Kürzel:	luK_I_K
Code:	31202
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede imperativer und objektorientierter Programmierung. • kennen den Unterschied zwischen interpretierten und kompilierten Produkten. • können die wesentlichen Strukturen von Programmiersprachen anwenden. • können formulierte Algorithmen in Code umsetzen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Datentypen • Anweisungen • Kontrollflüsse • Schnittstellen • Klassen und Objekte • Abstraktion • Fehlerbehandlung und defensives Programmieren • Korrektheit • Test
Ansprechperson:	Prof.Dr. Ulrich Hauser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863997/ulrich.hauser@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Datenbanksysteme, Webtechnologien (Client Technologien) sowie Software Engineering statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechnerübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Webtechnologien (Client Technologien)

Kürzel:	luK_I_W
Code:	31205
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Webapplikationen mit HTML5 und CSS3 entwickeln. • können Webapplikationen mit JavaScript entwickeln. • können ein Frontend-Web-Framework zur Entwicklung einer Webapplikation einsetzen. • können RESTful Webservices konsumieren. • kennen das RESTful Programmierparadigma. • können Cookies in einer Webapplikation speichern, löschen und auslesen. • verstehen JSON als Datenaustauschformat. • verstehen AJAX als Konzept der asynchronen Datenübertragung. • verstehen die Entwicklungsschritte des World Wide Webs.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • HTML5, CSS3 • JavaScript • RESTful Webservices benutzen • JSON

- AJAX
- JavaScript Web Framework
- Cookies

Ansprechsperson:	Corsin Capol
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863763/corsin.capol@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Selbststudienarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Datenbanksysteme, Softwarekonzepte sowie Software Engineering statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechnerübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

erzeugt: 2018-04-25 14:38:20
letzte Änderung: 2017-04-05 11:30:13
Modul-Hd: 17826 (Vorgänger)
Status: aktiviert

Informations- und Kommunikationssysteme II

Kurzzeichen:	M_luK_II
Code:	412
Durchführungszeitraum:	FS 2018 - FS 2018
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Kryptographie und kennen Sicherheitsrisiken für Webapplikationen und können diese absichern. • kennen die Grundkonzepte von paket-vermittelten Netzwerken, insbesondere Ethernet und die Internet-Protokolle (TCP/IPv4/IPv6). • können die Methoden des Softwareengineering an Projekten praktisch anwenden. • können Linux-basierte Systeme aufsetzen und konfigurieren. • können serverseitige Webapplikationen basierend auf Webframeworks implementieren.
Verantwortliche Person:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Standort (angeboten):	Chur
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Informations- und Kommunikationssysteme I
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Informations- und Kommunikationssysteme III

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Netzwerksicherheit I, Webapplikationen (Server Technologien), Computernetzwerke I sowie Linux I bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Software Engineering (Semesterprojekt) ein Softwareprojekt bewertet. Im Kurs Webapplikationen (Server Technologien) wird eine Studienarbeit bewertet. Im Kurs Computernetzwerke I wird eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Netzwerksicherheit I werden acht Übungen bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	<p>Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Software Engineering (Semesterprojekt) ein Softwareprojekt (Gewicht 16.67%) bewertet. Im Kurs Webapplikationen (Server Technologien) wird eine Studienarbeit (Gewicht 6.66%) bewertet. Im Kurs Computernetzwerke I wird eine Prüfung (Gewicht 13.33%) geschrieben. Im Kurs Netzwerksicherheit I werden acht Übungen (Gewicht 5%) bewertet.</p> <p>Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Netzwerksicherheit I (Gewicht 11.67%), Webapplikationen (Server Technologien) (Gewicht 10%), Computernetzwerke I (Gewicht 20%) sowie Linux I (Gewicht 16.67%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.</p>
Teilbewertung:	10% Modulschlussprüfung Webapplikationen (Server Technologien) (luK_II_W-msp)

6.66% Studienarbeit Webapplikationen (Server Technologien) (luK_II_W-sa)
11.67% Modulschlussprüfung Netzwerksicherheit I (luK_II_N-mps)
5% Übungen Netzwerksicherheit I (luK_II_N-ue)
16.67% Semesterprojekt Software Engineering (luK_II_P-pa)
16.67% Modulschlussprüfung Linux I (luK_II_L-mps)
20% Modulschlussprüfung Computernetzwerke I (luK_II_C-mps)
13.33% Zwischenprüfung Computernetzwerke I (luK_II_C-zp)

Kurse in diesem Modul

Computernetzwerke I

Kürzel:	luK_II_C
Code:	41201
Arbeitsaufwand:	120h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können die Rollen und Funktionen der Protokollschichten in den Protokollschichtenmodellen ISO/OSI und TCP/IP verstehen und beschreiben.• verstehen die Adressierungskonzepte von IPv4 und IPv6.• verstehen Entwurf, Berechnung und Anwendung von Subnetzmasken und Adressen zu gegebenen Anforderungen in IPv4- und IPv6-Netzwerken.• können Ethernet Konzepte wie Medien, Dienste und Funktionsweise erklären.• können die Architektur geschwichteter Unternehmensnetzwerke erklären.• können mit dem Cisco Command-Line Interface (CLI) grundlegende Router- und Switch-Konfigurationen durchführen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Netzwerkkomponenten und Funktionen• ISO-OSI und TCP/IP Protokollschichtenreferenzmodell• IPv4 und IPv6 Adressierung und Netzbildung• Transportschichtprotokolle TCP und UDP• Konzepte und Funktionsweise von Ethernet• Konfiguration von Routern und Switches• Switching Konzepte (z.B.: CSMA/CD, Duplex, Speed, MDIX, MAC-Adressen)
Ansprechperson:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Webapplikationen (Server Technologien), Netzwerksicherheit I sowie Linux I statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Laborübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Linux I

Kürzel:	luK_II_L
Code:	41205
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können auf der Kommandozeile arbeiten und beherrschen die gängigen GNU- und UNIX-Kommandos.• kennen das Konzept der LINUX-Geräte und können dieses Konzept einsetzen.• können ein LINUX-System planen und aufsetzen.• können Software-Pakete unter LINUX verwalten.• können in einem LINUX-System die Hardware analysieren und nötige Konfigurationen durchführen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Architektur von LINUX-Systemen• HW-Konfiguration• Boot, Shutdown und Runlevel• Installation• Paketverwaltung• Kommandozeile und gängige Kommandos• Prozess-Steuerung und Multitasking• Gerätekonzept• Filesystem und Filesystem Hierarchy Standard

- Administration von Partitionen mit Ein- und Aushängen, Quotas und Rechten

Ansprechsperson:	Prof.Dr. Ulrich Hauser
Telefon/EMail:	++41 (0)81 2863997/ulrich.hauser@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Computernetzwerke I, Webapplikationen (Server Technologien) sowie Netzwerksicherheit I statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechnerübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Netzwerksicherheit I

Kürzel:	luK_II_N
Code:	41203
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Begriffe, Funktionsweisen, Angriffs- und Abwehrszenarien kryptographischer Verfahren nennen, verstehen, erklären, miteinander vergleichen. • die Sicherheit kryptologischer Verfahren nach unterschiedlichen Kriterien beurteilen. • wichtige Bedrohungen von Webapplikationen (z.B. Cross-Site-Scripting, SQL-Injection, Cross-site-Request-Forgery) nennen, verstehen, erklären und mit geeigneten Massnahmen auf diese reagieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kryptographie (symmetrische und asymmetrische Verschlüsselung, Hashing, Zertifikate) • Webapplikationssicherheit, OWASP Top Ten
Ansprechsperson:	Lukas Toggenburger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863722/lukas.toggenburger@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase werden acht Übungen bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Computernetzwerke I, Webapplikationen (Server Technologien) sowie Linux I statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechnerübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Software Engineering (Semesterprojekt)

Kürzel:	luK_II_P
Code:	41204
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die im Kurs Software Engineering besprochenen Softwareentwicklungs-Prozesse in einem Beispielprojekt praktisch umsetzen. • können je nach Anforderungen (requirements) über passende Modelle, Verfahren und Werkzeuge entscheiden. • können ein Softwareprojekt im Team bearbeiten. • haben zu allen Phasen eines Softwareprojektes Erfahrungen gesammelt, das Projekt ausführlich dokumentiert und die Lösung präsentiert. • haben gelernt, an Terminen und Vorgaben entlang zu arbeiten.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methodik der Softwareentwicklung im Team • spezielle Anforderungen an Kommunikationssoftware

	<ul style="list-style-type: none"> • Techniken zur Dokumentation des Entwicklungsprozesses
Ansprechperson:	Prof.Dr. Ulrich Hauser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863997/ulrich.hauser@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird ein Software Entwicklungsprojekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Selbstständige Bearbeitung eines Softwareentwicklungsprojektes in Gruppen.
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Webapplikationen (Server Technologien)

Kürzel:	luK_II_W
Code:	41202
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können eine komplette Webapplikation mit einem Java Web Framework auf der Serverseite und HTML5, CSS3 und JavaScript auf der Clientseite entwickeln. • können aus einer Webapplikation Daten in einer Datenbank abfragen, diese verändern oder Datensätze erstellen. • können RESTful Webservices entwickeln. • können JSON als Datenaustauschformat in einer Webapplikation einsetzen. • können eine Authentisierung in einer Webapplikation entwickeln. • verstehen die Architektur einer Webapplikation. • verstehen das Zusammenspiel zwischen den Client-Technologien und Server-Technologien. • verstehen das Konzept der asynchronen HTTP Programmierung. • verstehen wie eine Webapplikation veröffentlicht werden kann. • verstehen das Konzept der Internationalisierung.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Java Web Framework • Architektur einer Web Applikation • Datenpersistierung • RESTful Webservices • JSON als Datenformat • Zusammenspiel mit Client Technologien • Web Application Security • Asynchrone HTTP Programmierung • Internationalisierung • Deployment • Session Management
Ansprechperson:	Corsin Capol
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863763/corsin.capol@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Studienarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Computernetzwerke I, Netzwerksicherheit I sowie Linux I statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechnerübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Informations- und Kommunikationssysteme III

Kurzzeichen:	M_luK_III
Code:	506
Durchführungszeitraum:	HS 2017 - HS 2018
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Unternehmensnetzwerke mit VLANs, statischem und dynamischem Routing, DHCP und NAT konfigurieren. • können Unternehmensnetzwerke mit geeigneten Techniken absichern. • können webbasierte mobile Applikationen nach den Ansätzen von „Responsive Web“ und „Progressive Web“ entwickeln. • können eine vollständige Webapplikation mit Framework entwickeln. • können Linux-basierte Server konfigurieren, administrieren und automatisieren.
Verantwortliche Person:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Standort (angeboten):	Chur
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Informations- und Kommunikationssysteme II
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Informations- und Kommunikationssysteme IV

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Computernetzwerke II, Netzwerksicherheit II, Mobile Web Applikationen sowie Linux II bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Webapplikation (Semesterprojekt) ein Entwicklungsprojekt bewertet. In den Kursen Computernetzwerke II und Netzwerksicherheit II wird je eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Mobile Web Applikationen wird eine Studienarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Webapplikation (Semesterprojekt) ein Entwicklungsprojekt (Gewicht 20%) bewertet. In den Kursen Computernetzwerke II und Netzwerksicherheit II wird je eine Prüfung (Gewicht je 8%) geschrieben. Im Kurs Mobile Web Applikationen wird eine Studienarbeit (Gewicht 8%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Computernetzwerke II (Gewicht 12%), Netzwerksicherheit (Gewicht 12%), Mobile Web Applikationen (Gewicht 12%) sowie Linux II (Gewicht 20%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	8% Zwischenprüfung Netzwerksicherheit II (luK_III_N)

12% Modulschlussprüfung Netzwerksicherheit (luK_III_N-mps)
12% Modulschlussprüfung Computernetzwerke II (luK_III_S-mps)
8% Zwischenprüfung Computernetzwerke II (luK_III_S-zp)
20% Semesterprojekt Webapplikationen (luK_III_W-pa)
20% Modulschlussprüfung Linux II (luK_III_L-mps)
12% Modulschlussprüfung Mobile Applikationen (Web und Native) (luK_III_M-mps)
8% Studienarbeit Mobile Web Applikationen (luK_III_M-sa)

Kurse in diesem Modul

Computernetzwerke II

Kürzel:	luK_III_C
Code:	50601
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Funktionsweise von einem Router, Routing-Tabellen und des Route-Lookup Prozess und können diese beschreiben.• verstehen wie VLANs logisch getrennte Netzwerke schaffen und wie Routing dazwischen stattfindet.• beherrschen die Konfiguration und Fehlerbehebung von statischem und dynamischem Routing.• können Access Control Lists zur Filterung von Netzwerkverkehr einsetzen.• können DHCP Server und DHCP Relay Agents auf Routern konfigurieren.• können NAT in einem Netzwerk gemäss Anforderungen implementieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Routinggrundkonzepte (Route Lookup, Routing Tabelle)• Statisches Routing für IPv4 und IPv6• Dynamisches Routing für IPv4• VLANs• Access Control Lists• DHCP• NAT
Ansprechperson:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	++41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Netzwerksicherheit II, Mobile Web Applikationen sowie Linux II statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Laborübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

Linux II

Kürzel:	luK_III_L
Code:	50604
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können bash-Skripte lesen und schreiben.• können Administratoren-typische Aufgaben lösen.• können Dienste installieren und konfigurieren.• können Log-Dateien lesen und handhaben.• können Netzwerkkonfigurationen durchführen und testen.• können Benutzerkonten administrieren.• können Software zeitversetzt starten.• können länderspezifische Konfigurationen vornehmen.• können ein System auf seine Sicherheit untersuchen und Sicherheitsvorgaben umsetzen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• bash• Dienste wie Webserver, syslog, SSH, (ana)cron• Tools wie ip, netstat, nmap, find, grep, logger• Netzwerkkonfiguration• Systemsicherheit• Reguläre Ausdrücke

Ansprechsperson:	Lukas Toggenburger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863722/lukas.toggenburger@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Computernetzwerke II, Netzwerksicherheit II sowie Mobile Web Applikationen statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechenübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Mobile Web Applikationen

Kürzel:	luK_III_M
Code:	50602
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können eine webbasierte mobile Applikation nach dem Paradigma des Responsive Web Design entwickeln. • können eine webbasierte mobile Applikation nach den Ansatz des Progressive Web entwickeln. • kennen die Standards für die Entwicklung von Mobilien Web Applikationen. • kennen die Möglichkeiten und Limitierungen bei der Entwicklung einer Mobilien Applikation. • verstehen den Unterschied zwischen Adaptive- und Responsive Web Design.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Responsive Web Design • Adaptive Web Design • Progressive Web • Standards
Ansprechsperson:	Corsin Capol
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863763/corsin.capol@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Studienarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Computernetzwerke II, Netzwerksicherheit II sowie Linux II statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechnerübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Netzwerksicherheit II

Kürzel:	luK_III_N
Code:	50603
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wichtigsten Sicherheitsrisiken in Ethernet, IPv4 und IPv6 Netzwerken und kennen geeignete technischen Massnahmen um diese zu minimieren. • können geeignete Massnahmen zur Erhöhung der Netzwerksicherheit in Unternehmensnetzwerken planen und konfigurieren. • können Netzwerke mit Hilfe von Firewalls schützen. • verstehen, dass IT-Sicherheit eine organisatorische Komponente hat und verstehen, wie diese in einem Unternehmen funktioniert.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Netzwerksicherheit (z.B. Firewalls, IPSec, LAN Security, IPv6 First Hop Security) • Massnahmen und Standards (BSI, ISO 27001) zur Umsetzung von Security-Management in Unternehmensorganisationen

Ansprechsperson:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	++41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Computernetzwerke II, Mobile Web Applikationen sowie Linux II statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechnerübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Webapplikationen (Semesterprojekt)

Kürzel:	luK_III_W
Code:	50605
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die Anforderungen an eine Webapplikation formulieren. • können die Architektur einer Webapplikation dokumentieren. • können eine vollständige Webapplikationen mittels Webframeworks entwickeln.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Agile Software Entwicklung • Web-Frameworks • JavaScript Frameworks
Ansprechsperson:	Corsin Capol
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863763/corsin.capol@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird ein Entwicklungsprojekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbstständige Bearbeitung eines Softwareentwicklungsprojekts in Gruppen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Informations- und Kommunikationssysteme IV

Kurzzeichen:	M_luK_IV
Code:	606
Durchführungszeitraum:	FS 2018 - FS 2019
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Skalierbarkeits- und Verfügbarkeitstechnologien in grossen Netzwerken korrekt anwenden. • können ein Campusnetzwerk für ein grösseres Unternehmen planen und aufbauen. • können IT-Infrastrukturen in der Softwareentwicklung als auch im Betrieb effizient automatisieren. • können ein verteiltes und vernetztes System nach den Grundsätzen des Web of Things entwickeln.
Verantwortliche Person:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Standort (angeboten):	Chur
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Informations- und Kommunikationssysteme III
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	<p>Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)</p> <p>Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)</p>
------------	---

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in zwei Teilen statt. Die Kurse Computernetzwerke III sowie IT-Infrastrukturen und Virtualisierung bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase werden in den Kursen Computernetzwerke (Semesterprojekt) sowie IoT-Kommunikationssysteme je ein Projekt bewertet. In den Kursen Computernetzwerke III sowie IoT-Kommunikationssysteme wird je eine Prüfung geschrieben.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	<p>Während der Unterrichtsphase werden in den Kursen Computernetzwerke (Semesterprojekt) (Gewicht 20%) sowie IoT-Kommunikationssysteme (Gewicht 18%) je ein Projekt bewertet. In den Kursen Computernetzwerke III sowie IoT-Kommunikationssysteme wird je eine Prüfung (Gewicht je 12%) geschrieben.</p> <p>Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in zwei Teilen statt. Die Kurse Computernetzwerke III (Gewicht 18%) sowie IT-Infrastrukturen und Virtualisierung (Gewicht 20%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.</p>
Teilbewertung:	<p>12% Zwischenprüfung IoT-Kommunikationssysteme (luK_IV_K-zp)</p> <p>20% Modulschlussprüfung IT-Infrastruktur und Virtualisierung (luK_IV_I-msp)</p> <p>18% Projekt IoT-Kommunikationssysteme (luK_IV_K-p)</p> <p>18% Modulschlussprüfung Computernetzwerke III (luK_IV_C-msp)</p>

Kurse in diesem Modul

Computernetzwerke (Semesterprojekt)

Kürzel:	luK_IV_P
Code:	60601
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können eine grobe Anforderungsdefinition für das Netzwerk eines Unternehmens mit mehreren Standorten analysieren und selbständig detaillieren.• können aus der detaillierten Anforderungsdefinition ein geeignetes Netzwerkkonzept ableiten.• sind in der Lage, die zur Realisierung nötigen Komponenten fachgerecht zu konfigurieren und miteinander zu einem funktionierenden System zusammenzufügen.• können ihre Überlegungen und ausgeführten Arbeiten sachlich, knapp und verständlich dokumentieren und reflektieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• IPv4 und IPv6 Netzwerkplanung• Hierarchisches Netzwerkdesign• Planung, Konfiguration und Betrieb von Netzwerkdiensten (z.B.: NAT, DHCP, Firewall, File, DNS, Web)• Dokumentation einer Infrastruktur
Ansprechperson:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, selbständige Bearbeitung eines Projektauftrags in Gruppen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Computernetzwerke III

Kürzel:	luK_IV_C
Code:	60602
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können Netzwerke mit IGP (z.B. OSPF, EIGRP) und EGP (BGP) Routingprotokollen korrekt konfigurieren und in gerouteten Netzwerken Fehler beheben.• können die Dimensionen Skalierbarkeit, Verfügbarkeit, Leistung in Unternehmensnetzwerken mit geeigneten Technologien verbessern (z.B. STP, HSRP, Link-Aggregation).• verstehen die Funktionsweise ausgewählter WAN-Protokolle und Dienste zur Verbindung von Standorten (z.B. PPP, GRE).• verstehen die Grundkonzepte von Quality of Service (QoS) in einem Netzwerk.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• IGP und EGP Routing• Spanning-Tree• First Hop Redundancy Protocols (FHRP)• WAN Protokolle• Netzwerkmanagementprotokolle

	<ul style="list-style-type: none"> • QoS
Ansprechsperson:	Beat Bigger
Telefon/EMail:	++41 (0)81 2863731/beat.bigger@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit dem Kurs IT-Infrastrukturen und Virtualisierung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Laborübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

IoT-Kommunikationssysteme

Kürzel:	luK_IV_K
Code:	60605
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Definition des Web of Things (WoT). • verstehen die Idee und die Komponenten des WoT. • können eingebettete Linux-Systeme einsetzen und ins WoT integrieren. • können WoT-Systeme entwerfen und die Entwicklung umsetzen. • können die Kommunikationsmuster und –Technologien im WoT anwenden.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Sensoren, Aktoren • Node.js Programmierung • Kommunikationsschnittstellen (z.B. REST, WebSockets, CoAP, MQTT) • WoT-Systemarchitekturen (z.B.: Direct, Gateway, Cloud) • Auffindbarkeit • Sicherheit • Mashups
Ansprechsperson:	Prof.Dr. Ulrich Hauser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863997/ulrich.hauser@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich wird die Durchführung eines Web-of-Things Projekts wird bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen mit Projekt
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche

IT-Infrastrukturen und Virtualisierung

Kürzel:	luK_IV_I
Code:	60603
Arbeitsaufwand:	60h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den DevOps-Ansatz. • verstehen Storage-Systeme und können diese konfigurieren und in Betrieb nehmen. • verstehen Virtualisierungs- und Container-Systeme, können diese aufsetzen und gegeneinander abgrenzen. • können Werkzeuge zur automatischen Konfiguration von virtuellen Maschinen einsetzen. • können Werkzeuge zur kontinuierlichen Integration einsetzen. • verstehen Software-Lizenzen und können geeignete auswählen. • kennen ITIL und seinen Nutzen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • RAID, LVM • Virtualisierungssoftware wie z.B. VMWare Workstation Player, VirtualBox, OpenStack • Container-Software wie z.B. Docker, LXD • Konfigurationswerkzeuge wie z.B. Vagrant, Ansible • CI-Werkzeuge wie z.B. Travis CI

- ITIL
- Software-Lizenzen wie z.B. GPL

Ansprechperson:	Lukas Toggenburger
Telefon/EMail:	+41 (0)81 2863722/lukas.toggenburger@ntb.ch
Fachbereiche:	Informatik, Kommunikation
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit dem Kurs Computernetwerke III statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrgespräch, Selbststudium, Übungen, Rechenübungen
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

erzeugt: 2018-04-25 14:38:22
letzte Änderung: 2017-04-05 11:30:13
ModulId: 17857 (Vorgänger)
Status: aktiviert

Systemtechnik A (Informations- und Kommunikationssysteme)

Kurzzeichen:	M_SYS_A_(K)
Code:	311
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	8
Arbeitsaufwand:	240h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Methoden des Systems Engineering zur Systemanalyse, Systembeschreibung und Systemmodellierung anwenden. • kennen die wesentlichen Teilsysteme einfacher technischer und soziotechnischer Systeme hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihres Einsatzes. • können die wesentlichen inneren und äusseren Einflüsse auf solche Systeme methodisch Beschreiben, Analysieren und Beurteilen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Differentialrechnung & Klassische Mechanik Informatik & IT Wissen Integralrechnung & Elektrizität / Magnetismus
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Ebenfalls vorausgesetzt sind die fünf Module Informatik, Mechanik & Werkstoffe / Chemie I, Mechanik & Werkstoffe / Chemie II, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Systemtechnik B (Informations- und Kommunikationssysteme)

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)
------------	--

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teilen statt. Der Kurs Signale und Systeme bildet diesen Teile der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechanik und Konstruktion I eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet. Im Kurs Signale und Systeme wird während der Unterrichtsphase eine individuelle Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechanik und Konstruktion I eine Prüfung geschrieben (Gewichtb 12.5 %) und ein Projekt (Gewicht 12.5%) bewertet. Im Kurs Signale und Systeme wird während der Unterrichtsphase eine individuelle Projektarbeit (Gewicht 15%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teilen statt. Der Kurs Signale und Systeme (Gewicht 60%) bildet diesen Teile der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	60% Modulschlussprüfung Signale und Systeme (SYS_A_(K)_S-msp) 12.5% Projekt Mechanik und Konstruktion I (SYS_A_(K)_K-pa) 12.5% Zwischenprüfung Mechanik und Konstruktion I (SYS_A_(K)_K-zp)

Kurse in diesem Modul

Mechanik und Konstruktion I

Kürzel:	SYS_A_(K)_K
Code:	31102
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Konstruieren</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können einfache mechanische Module entwerfen. • können gängige Maschinenelemente einsetzen und berechnen. • kennen Prinzipien der mechanischen Integration von elektronischen Baugruppen (Printmontage, Kabelführung...) <p>CAD</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Einzelteile modellieren. • können Einzelteile in Baugruppen montieren. • können einfache 2D-Fertigungszeichnungen erstellen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren mit CAD • Grundlagen Maschinenelemente • Kombination mechanischer und elektronischer Baugruppen
Ansprechperson:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Übungen, Selbststudium, Projekt
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Signale und Systeme

Kürzel:	SYS_A_(K)_S
Code:	31101
Arbeitsaufwand:	190h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Zusammenwirken von Systemen und Teilsystemen. Sie können einfache Systeme systematisch analysieren und beschreiben und können das Verhalten dieser Systeme simulieren. • verstehen elementare Methoden zur Beschreibung und Charakterisierung von Signalen und Systemen und können diese in numerischen Simulationen anwenden und bewerten. • verstehen die Messkette von der Messgrösse, über die Sensorik bis hin zur Speicherung und Protokollierung als einen Prozess und können diesen für einfache Anwendungen konzipieren, simulieren und bewerten. • können unterschiedliche Aktoren zur Beeinflussung technischer Systeme beschreiben und Anforderungen zu deren Anwendung spezifizieren.
Lerninhalt:	<p>Methoden des Systems Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbeschaffung / Checklisten / Beobachtung • Charakterisierung Energie – Stoff – Information • Beschreibung von Systemen durch Blockschaltbilder «Input – Operation – Output» • Analyse von Ursache und Wirkung, Risikoanalyse <p>Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualisierung und Charakterisierung von Daten • Grundlagen der beschreibenden Statistik • Fehlerfortpflanzung und Fehlerabschätzung • Ausgleichsrechnung mit Hilfe numerischer Methoden • Harmonische Analyse - Fourierreihe • Diskrete Fourier Transformation <p>Grundlagen der Modellbildung und numerische Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • statische und dynamische Systeme • lineare und nichtlineare Systeme

- Testsignale für die Identifikation von Systemen
- theoretische und experimentelle Identifikation von Systemen

Methoden der Messtechnik

- Begriffe der Messtechnik
- Normale und Kalibrierkette
- Messgrösse, Sensor, Signalaufbereitung
- Ausschlag- und Kompensationsverfahren
- Digitale Messwerterfassung
- Messabweichungen und Messunsicherheit

Aktoren und Antriebe

- Energiesteller und Energiewandler
- Ansteuerung von Aktoren

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/E-Mail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während des Semesters wird eine individuelle Projektarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Übung mit 2 Lektionen pro Woche

Systemtechnik B (Informations- und Kommunikationssysteme)

Kurzzeichen:	M_SYS_B_(K)
Code:	411
Durchführungszeitraum:	nicht durchgeführt
ECTS-Punkte:	9
Arbeitsaufwand:	270h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Modellbildung und Simulation als einen Teilprozess der Produktentwicklung. • können Systeme unter verschiedenen Aspekten modellieren und simulieren. • können die wesentlichen technischen Bestandteile eines Systems hinsichtlich ihres zeitlichen Verhaltens beurteilen und entsprechende Regelungen zur Verbesserung der Dynamik entwerfen. • verstehen das Konzept des Systems Engineerings hinsichtlich Teilung, Vereinigung und Weiterentwicklung von (Teil-)Systemen. • verstehen ihren fachspezifischen Beitrag in interdisziplinären Problemstellungen und können diesen gezielt einbringen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Systemtechnik A (Informations- und Kommunikationstechnik) oder Systemtechnik A (Elektronik und Regelungstechnik) oder Systemtechnik A (Ingenieurinformatik)
Bemerkungen:	Die hybride Lernfabrik hat die wichtige Aufgabe das Zusammenwirken der Fachdisziplinen der Systemtechnik im Labor erleben zu können.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 9 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 9 Punkte Informations- und Kommunikationssysteme (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit (Gewicht 40%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung (Gewicht 60%) bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	60% Modulschlussprüfung Modellbildung, Simulation und Regelung (SYS_B_(K)_M-msp) 40% Projektarbeit Hybride Lernfabrik B (SYS_B_(K)_L-pa)

Kurse in diesem Modul

Hybride Lernfabrik B

Kürzel:	SYS_B_(K)_L
Code:	41102
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen das Zusammenwirken von technischen Systemen und ihrer Teilkomponenten am Beispiel einer "Smart Factory".• verstehen die Anwendung mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Aspekte zur Gestaltung von Systemen.• können die einzelnen Bestandteile des Systems benennen, beschreiben und hinsichtlich der systemtechnischen Anforderungen beurteilen.• können Abläufe beschreiben, analysieren und neugestalten.• können ihr fachspezifisches Wissen einbringen, erweitern und sich in interdisziplinären Problemstellungen sach- und fachgerecht mit einbringen.• können ausgewählte Methoden des Systems Engineering in überschaubaren Projekten praktisch anwenden.• können ihre eigenen Leistungen und Erkenntnisse überzeugend und sicher darstellen und präsentieren.
Lerninhalt:	<p>Industrie 4.0 / Cyber Physische Systeme am Beispiel «Smart Factory»</p> <ul style="list-style-type: none">• beobachten,• beschreiben,• verstehen,• beeinflussen <p>Informationstechnische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none">• Steuerungen, Controller, Mikroprozessoren• Vernetzung und Kommunikation• Informationssicherheit• Datenhaltung – Cloudbasiert <p>Elektronische und mechatronische Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none">• Sensoren• Aktoren• Mechanischer Aufbau <p>Mögliche Fehler – mögliche Ursachen - mögliche Gefahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Was passiert, wenn?• Welche technischen Probleme können innerhalb des Systems auftreten?• Welche Probleme können an den Schnittstellen auftreten?• Wie können Probleme entdeckt und behoben werden?• Wie können Probleme vermieden werden? <p>Monitoring technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Zustände / Betriebsmodi• Energieverbrauch• Leistungserbringung• Datenanalyse <p>Modellierung und Simulation technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Aspekte der virtuellen Produktentwicklung• geometrische und kinematische Modelle• V-Modell
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projektunterricht, geführtes Selbststudium
Kursart:	Projekt mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	<p>Die «Hybride Lernfabrik» ist ein Simulator für komplexe technische Systeme, in dem sowohl am realen Modell, als auch am virtuellen Modell theoretische Inhalte praktisch erprobt werden. An wechselnden Beispielen und in überschaubaren Projekten werden typische Aufgaben- / Problemstellungen realer Systeme betrachtet.</p> <p>Dazu gehören z.B.:</p> <p>Einsatz von augmented Reality, autonome- / teilautonome Systeme, Merkmalerkennung, Merkmalüberwachung, Objekterkennung, Objektidentifikation, Objektverfolgung, logistische Abläufe, Mensch-Maschine-Kommunikation, Maschine-Maschine-Kommunikation, Monitoring / Beobachten von Systemen, Simulation von Abläufen, Steuerungen- und Regelungen, Wartungs- und Instandhaltungsproblematik.</p>

Modellbildung, Simulation und Regelung

Kürzel:	SYS_B_(K)_M
Code:	41101
Arbeitsaufwand:	170h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können ein technisches System ggf. in geeignete Teilsysteme zerlegen und deren dynamisches Verhalten durch ein mathematisches Modell beschreiben.• können die Parameter eines realen Systems messtechnisch erfassen und das System simulieren.• können Anforderungen an Regelkreise beschreiben und spezifizieren.• können Regler entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen.• können die Stabilität von dynamischen Systemen beurteilen.• können Regelkreise hinsichtlich ihres Verhaltens im Zeit- oder im Frequenzbereich optimieren.
Lerninhalt:	<p>Anwendung der Messtechnik und der Aktorik</p> <ul style="list-style-type: none">• Messen und Modellieren der Charakteristik von Sensoren und Aktoren• Beurteilen der Auswirkungen bestimmter Sensoren und Aktoren auf eine Regelung <p>Aufbau und Elemente eines Regelkreises</p> <ul style="list-style-type: none">• Arbeiten mit Blockschaltbildern• Kenntnis des Standardregelkreises und seiner wesentlichen Elemente (Regler, Strecke, Mess- und Stellglieder)• Kenntnis der wesentlichen dynamischen Grundglieder, Systeme mit und ohne Ausgleich <p>Anwendung von Simulationsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendung von grafischen blockorientierten Simulationsverfahren• Simulation einzelner Elemente und des gesamten Regelkreises zur Beurteilung des dynamischen Verhaltens des realen (Gesamt-) Systems• Einsatz von Simulationen im Rahmen des Entwurfs und der Auslegung eines Reglers• Simulation / Einfügen nichtlinearer Elemente in den Regelkreis• Simulation von Abtastregelungen <p>Anwendung mathematischer Methoden zur Regelung linearer zeitinvarianter Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendung der Laplace-Transformation• Einführung des Konzepts der Übertragungsfunktion zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Systemen• Beschreibung des Übertragungsverhaltens dynamischer Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang und Bode-Diagramm
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/E-Mail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Übung mit 2 Lektionen pro Woche

Elektronik und Regelungstechnik I

Kurzzeichen:	M_EuR_I
Code:	309
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Vorgehensweise bei der Schaltungsentwicklung. • kennen die physikalischen Prinzipien in der Halbleiterteorie. • kennen die Funktionsweisen der analogen Standardbauteile. • können Schaltungen mit den analogen Standardbauteilen entwerfen. • können Kippschaltungen entwerfen. <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Eigenschaften der Halbleitertechnologien. • können die logischen Grundschaltungen in Anwendungen einsetzen. • können Boolesche Funktionen aufstellen und vereinfachen. • können Schaltungen mit kombinatorischer Logik realisieren. • können Schaltungen mit sequentieller Logik realisieren. • können Zustandsautomaten realisieren. • kennen grundlegende Kodierungsverfahren zur Fehlersicherung (Parity, CRC-Checksumme, Reed-Solomon). • kennen die Funktionsweisen und Eigenschaften von Halbleiterspeichern. <ul style="list-style-type: none"> • können grafische Benutzeroberflächen bauen. • kennen das MVC-Paradigma (Model View Controller) und setzen es beim Entwurf ein. • können Ausnahmefälle in Programmen erkennen und behandeln. • können kleine Applikationen entwerfen und implementieren. <ul style="list-style-type: none"> • können gedruckte Schaltungen mit einem EDA-Tool erstellen. • können eine Systemapplikation bestehend aus Hard- und Software gemäss einer Aufgabenstellung entwickeln.
Verantwortliche Person:	Prof. Adrian Eugen Weitnauer
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553184/adrian.weitnauer@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Elektronik, Elektronik und Regelungstechnik, Informatik
Empfohlene Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Vorausgesetzt sind die beiden Module Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Elektronik und Regelungstechnik II

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Analoge Schaltungstechnik, Digitaltechnik sowie Konzepte der Programmierung bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Digitaltechnik und Analoge Schaltungstechnik eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Projekt Schaltungsentwicklung von Analogschaltungen wird ein Projekt bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird in den Kursen Digitaltechnik und Analoge Schaltungstechnik eine Prüfung (Gewicht je 10%) geschrieben. Im Kurs Projekt Schaltungsentwicklung wird ein Projekt bewertet (Gewicht 25%). Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in drei Teilen statt. Die Kurse Analoge Schaltungstechnik (Gewicht 15%), Digitaltechnik (Gewicht 15%) sowie Konzepte der Programmierung (Gewicht 25%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	15% Modulschlussprüfung Analoge Schaltungstechnik (EuR_I_S-msp) 10% Zwischenprüfung Analoge Schaltungstechnik (EuR_I_S-zp) 25% Projektarbeit Schaltungsentwicklung (EuR_I_P-pa) 25% Modulschlussprüfung Konzepte der Programmierung (EuR_I_K-msp) 15% Modulschlussprüfung Digitaltechnik (EuR_I_D-msp) 10% Zwischenprüfung Digitaltechnik (EuR_I_D-zp)

Kurse in diesem Modul

Analoge Schaltungstechnik

Kürzel:	EuR_I_S
Code:	30902
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• kennen die Vorgehensweise bei der Schaltungsentwicklung.• kennen die physikalischen Prinzipien in der Halbleiterteorie.• kennen die Funktionsweisen der analogen Standardbauteile.• können Schaltungen mit den analogen Standardbauteilen entwerfen.• können Kippschaltungen entwerfen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Vorgehensweise bei der Schaltungsentwicklung• Einführung in die Halbleiterteorie• Grundlagen der elektrischen Eigenschaften von analogen Standardbauteilen der Elektronik (Diode, Halbleiterdioden mit speziellen Eigenschaften, Bipolartransistor, Feldeffekttransistor)• Lineare aktive Schaltungen mit Transistoren, Differenzverstärkern, Operationsverstärkern, Oszillatoren, Leistungsstufen• Entwicklung eines Operationsverstärkers mit Printlayout• Transistor als Schalter, Kippschaltungen, Schmitttrigger, Multivibrator
Ansprechperson:	Prof. Guido Piai
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553391/guido.piai@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Digitaltechnik und Konzepte der Programmierung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit
Bibliographie:	Skript Tietze, Schenk: Halbleiterschaltungen Datenblätter und Applikationsbeschreibung von Bauelementen Softwarewerkzeuge SPICE und EDA-Tool
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Digitaltechnik

Kürzel:	EuR_I_D
Code:	30901
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen die Eigenschaften der Halbleitertechnologien.• können die logischen Grundschaltungen in Anwendungen einsetzen.• können Boolesche Funktionen aufstellen und vereinfachen.• können Schaltungen mit kombinatorischer Logik realisieren.• können Schaltungen mit sequentieller Logik realisieren.• können Zustandsautomaten realisieren.• kennen grundlegende Kodierungsverfahren zur Fehlersicherung (Parity, CRC-Checksumme, Reed-Solomon).• kennen die Funktionsweisen und Eigenschaften von Halbleiterspeichern.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Logische Grundschaltungen: Boolesche Algebra, Logische Gatter, Flip-Flops• Kombinatorische Logik: Multiplexer, Demultiplexer, Addierer, Subtrahierer, Decoder• Sequentielle Logik: Flip-Flop, Zähler, asynchron und synchron, Schieberegister, LFSR, endliche Automaten• Halbleitertechnologien in der Digitaltechnik• Programmierbare Logik• Halbleiterspeicher (SRAM, DRAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, FLASH, V-FLASH)• Analog-Digital-Wandler und Digital-Analog-Wandler• Gemischte Schaltungen• Kodierungsverfahren zur Fehlersicherung (Blocksicherung, CRC-Checksumme, Reed-Solomon)
Ansprechperson:	Prof. Dr. Urs Moser
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553379/urs.moser@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Analoge Schaltungstechnik und Konzepte der Programmierung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie:	Skript und/oder ausgewähltes Begleitbuch Datenblätter und Applikationsbeschreibung von Bauelementen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Konzepte der Programmierung

Kürzel:	EuR_I_K
Code:	30903
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können grafische Benutzeroberflächen bauen.• kennen das MVC-Paradigma (Model View Controller) und setzen es beim Entwurf ein.• können Ausnahmefälle in Programmen erkennen und behandeln.• können kleine Applikationen entwerfen und implementieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Swing: Von der Komponente über LayoutManager bis hin zu JTree / JTable• Model View Controller• Reflection• Generische Datentypen• Collections• Pakete• Javadoc• Ausnahmebehandlung

	<ul style="list-style-type: none"> • Entwurf im Kleinen
Ansprechperson:	Prof. Rolf Grun
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553337/rolf.grun@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Digitaltechnik und Analoge Schaltungstechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Unterricht im Klassenverband, Übungen, Selbststudium
Bibliographie:	Mössenböck: Sprechen Sie Java
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Projekt Schaltungsentwicklung

Kürzel:	EuR_I_P
Code:	30904
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können gedruckte Schaltungen mit einem EDA-Tool erstellen. • können eine Systemapplikation bestehend aus einer Hard- und Software gemäss einer Aufgabenstellung entwickeln.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in ein EDA-Tool • Entwicklung einer elektronischen Schaltung mit Mikrocontroller
Ansprechperson:	Prof. Guido Piai
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553391/guido.piai@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es wird ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt
Bibliographie:	Lastenheft, EDA-Tool Manuals, Bauteildatenblätter Softwarewerkzeug EDA-Tool
Kursart:	Projekt mit 0 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Elektronik und Regelungstechnik II

Kurzzeichen:	M_EuR_II
Code:	409
Durchführungszeitraum:	FS 2018 - FS 2019
ECTS-Punkte:	12
Arbeitsaufwand:	360h
Lernziele:	Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Eigenschaften von leitungsgebundenen und drahtlosen Übertragungssystemen.
- können das Verhalten von Leitungen bei hohen Frequenzen beschreiben.
- können mit Reflexionsfaktoren und S-Parametern Schaltungen auslegen.
- können Verstärkerschaltungen auslegen und können diese aufbauen sowie die Funktion erläutern.
- kennen analoge Modulationsverfahren.
- kennen die Multiplexverfahren und können das Funktionsprinzip erläutern und erkennen.

- können einen magnetischen Kreis auslegen.
- können eine Spule und einen Transformator berechnen.
- kennen die Eigenschaften und Limitationen der unregelmässigen Stromversorgungen und können diese auslegen.
- kennen die Eigenschaften der linearen Spannungsregler und können für ein vorliegendes Design-Problem einen passenden auswählen und dimensionieren.
- kennen die gebräuchlichsten netzgeführten Stromrichterschaltungen.
- kennen die Eigenschaften und die Arbeitsweise der verschiedenen elektrischen Antriebe.
- kennen die Eigenschaften und die typischen Einsatzgebiete der verschiedenen Leistungshalbleiter und können deren Funktionsprinzipien beschreiben.
- können das Einschwingverhalten von geschalteten Netzwerken bestimmen und simulieren.
- können das statische und dynamische Verhalten von Kühlungssystemen berechnen und sind in der Lage für Systeme mit Leistungsverlusten eine geeignete Kühlung auszulegen.
- können die Bauelemente der Leistungselektronik beschreiben.

- können die Messunsicherheitsanalyse inklusiv Fehlerfortpflanzungsgesetz anwenden.
- kennen das Vorgehen und die Zusammenhänge beim Kalibrieren elektrischer Grössen.
- können Standardmesselektronikschaltungen wie AC-Brücke, OP-Messverstärker und Lockin-Verstärker entwickeln.
- können das elektronische Rauschen einer Messschaltung berechnen.
- kennen die verschiedenen Varianten der Abschirmung elektronischer Messsysteme.
- kennen die grundlegenden Funktionsweisen von magnetischen, elektrischen, optischen Sensoren sowie Ultraschallsensoren.
- kennen die technisch relevanten Kenngrößen der obigen kommerziellen Sensortypen.
- können die zu den obigen Sensortypen gehörenden Messelektronikschaltungen entwickeln.
- können die FFT-Analyse anwenden.
- können die Korrelation einsetzen, um Messsignale zu detektieren und Laufzeiten zu messen.

- kennen die grundlegende Funktion und den Aufbau eines einfachen Mikrocontrollers.
- kennen Peripheriemodule eines Mikrocontrollers.
- können Anwendungen auf einem Mikrocontroller implementieren.

	<ul style="list-style-type: none"> • können eine Systemapplikation bestehend aus Hard- und Software auf der Basis eines Lastenheftes entwickeln.
Verantwortliche Person:	Prof. Adrian Eugen Weitnauer
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553184/adrian.weitnauer@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Elektronik, Elektronik und Regelungstechnik, Informatik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Elektronik und Regelungstechnik I
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Elektronik und Regelungstechnik III
ECTS-Punkte pro Kategorie	
Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05) Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 12 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)
Modulbewertung	
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Leistungsbewertung	
Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Grundlagen der Leistungselektronik, Signalübertragung, Mikrocontroller und Messelektronik und Sensorik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Messelektronik und Sensorik eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Projekt elektronische Sensorsysteme mit Datenübertragung wird das Projekt bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Messelektronik und Sensorik eine Prüfung (Gewicht 5%) geschrieben. Im Kurs Projekt elektronische Sensorsysteme mit Datenübertragung wird das Projekt bewertet (Gewicht 25%). Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Grundlagen der Leistungselektronik (Gewicht 25%), Signalübertragung (Gewicht 12.5%), Mikrocontroller (Gewicht 25%) und Messelektronik und Sensorik (Gewicht 7.5%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	25% Modulschlussprüfung Grundlagen der Leistungselektronik (EuR_II_L-msp) 25% Modulschlussprüfung Mikrocontroller (EuR_II_Mi-msp) 25% Projektarbeit elektronische Sensorsysteme mit Datenübertragung (EuR_II_P-pa) 12.5% Modulschlussprüfung Signalübertragung (EuR_II_S-msp) 7.5% Modulschlussprüfung Messelektronik und Sensorik (EuR_II_Me-msp) 5% Zwischenprüfung Messelektronik und Sensorik (EuR_II_Me-zp)
Kurse in diesem Modul	
Grundlagen der Leistungselektronik	
Kürzel:	EuR_II_L
Code:	40901
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können einen magnetischen Kreis auslegen. • können eine Spule und einen Transformator berechnen. • kennen die Eigenschaften und Limitationen der unregelmässigen Stromversorgungen und können diese auslegen. • kennen die Eigenschaften der linearen Spannungsregler und können für ein vorliegendes Design-Problem einen passenden auswählen und dimensionieren. • kennen die gebräuchlichsten netzgeführten Stromrichterschaltungen.

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • kennen die Eigenschaften und die Arbeitsweise der verschiedenen elektrischen Antriebe. • kennen die Eigenschaften und die typischen Einsatzgebiete der verschiedenen Leistungshalbleiter und können deren Funktionsprinzipien beschreiben. • können das Einschwingverhalten von geschalteten Netzwerken bestimmen und simulieren. • können das statische und dynamische Verhalten von Kühlungssystemen berechnen und sind in der Lage für Systeme mit Leistungsverlusten eine geeignete Kühlung auszulegen. • können die Bauelemente der Leistungselektronik beschreiben. <ul style="list-style-type: none"> • Magnetischer Kreis • Reluktanzmodell • unregelte Gleichrichterschaltungen • netzgeführte Stromrichter • Thyristorgesteuerte Gleichrichterschaltungen • Spule • Transformator • Motor (DC-Motor, Asynchronmaschine, Synchronmaschine, Schrittmotor, Brushless DC-Motor) • Transienten Analyse / Schaltvorgänge • Thermische Auslegung • Bauelemente Leistungselektronik wie Leistungsdiode, Thyristor, GTO (gate turn off thyristor), Leistungs-MOSFET, IGBT (insulated bipolar transistor)
Ansprechperson:	Prof. PhD Kurt Schenk
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553473/kurt.schenk@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Signalübertragung, Mikrocontroller sowie Messelektronik und Sensorik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen
Bibliographie:	Skript und Vorlesungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Messelektronik und Sensorik

Kürzel:	EuR_II_Me
Code:	40905
Arbeitsaufwand:	45h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen das Vorgehen und die Zusammenhänge beim Kalibrieren elektrischer Grössen. • können Standardmesselektroniksaltungen wie AC-Brücke und OP-Messverstärker entwickeln. • können das elektronische Rauschen einer Messschaltung berechnen. • kennen die grundlegenden Funktionsweisen von elektrischen und optischen Sensoren. • kennen die technisch relevanten Kenngrößen der obigen kommerziellen Sensortypen. • können die zu den obigen Sensortypen gehörenden Messelektroniksaltungen entwickeln. • können die FFT-Analyse anwenden. • kennen die (Kreuz-)Korrelationsfunktion
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen (Kalibrierung elektrischer Größen) • Messelektronik (Rauschanalyse) • Sensorik (elektrische und optische Sensoren, Infrarotsensoren) • Anwendung der FFT-Analyse

	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Korrelation
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Urs Moser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553379/urs.moser@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Grundlagen der Leistungselektronik, Mikrocontroller sowie Signalübertragung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Mikrocontroller

Kürzel:	EuR_II_Mi
Code:	40903
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegende Funktion und den Aufbau eines einfachen Mikrocontrollers. • kennen Peripheriemodule eines Mikrocontrollers. • können Anwendungen auf einem Mikrocontroller implementieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Mikrocontrollern • Speicherorganisation • Instruktionsformate • IO-Ports, SCI, Timer • Treiber, Interruptverarbeitung • Assembler, Hochsprache (C)
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Urs Graf
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553324/urs.graf@ntb.ch
Fachbereich:	Informatik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Grundlagen der Leistungselektronik, Signalübertragung sowie Messelektronik und Sensorik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübungen
Bibliographie:	Vorlesungsunterlagen, Manuals
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Projekt elektronische Sensorsysteme mit Datenübertragung

Kürzel:	EuR_II_P
Code:	40904
Arbeitsaufwand:	90h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden

	<ul style="list-style-type: none"> • können eine Systemapplikation bestehend aus Hard- und Software auf der Basis eines Lastenheftes entwickeln.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung einer Systemapplikation
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Tindaro Pittorino
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553420/tindaro.pittorino@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es wird ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt
Bibliographie:	Lastenheft, Tool-Manuals, Bauteildatenblätter Softwarewerkzeuge: EDA-Tool Protel, IDE für Mikrocontroller
Kursart:	Projekt mit 0 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Signalübertragung

Kürzel:	EuR_II_S
Code:	40902
Arbeitsaufwand:	45h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Eigenschaften von leitungsgebundenen und drahtlosen Übertragungssystemen. • können das Verhalten von Leitungen bei hohen Frequenzen beschreiben. • können mit Reflexionsfaktoren und S-Parametern Schaltungen auslegen. • können Verstärkerschaltungen auslegen und können diese aufbauen sowie die Funktion erläutern. • kennen Modulationsverfahren. • kennen die Multiplexverfahren und können das Funktionsprinzip erläutern und erkennen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • leitungsgebundene Übertragungssysteme • drahtlose Systeme, Antennen • Übertragungskkanäle, Leitungstheorie • Koax-, Zweidraht, Streifenleitung, Lichtwellenleiter • Reflexionsfaktor und S-Parameter • Hochfrequenzverstärkerstufen und Breitbandverstärker • Modulationsverfahren • Frequenzmultiplex, Zeitmultiplex, Codemultiplex
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Tindaro Pittorino
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553420/tindaro.pittorino@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Grundlagen der Leistungselektronik, Mikrocontroller sowie Messelektronik und Sensorik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen
Bibliographie:	Skript Freyer, U.: Nachrichten-Übertragungstechnik Datenblätter und Applikationsbeschreibung von Bauelementen Softwarewerkzeuge: SPICE, MATLAB
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Elektronik und Regelungstechnik III

Kurzzeichen:	M_EuR_III
Code:	504
Durchführungszeitraum:	HS 2017 - HS 2018
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	Die Studierenden

- kennen die Eigenschaften der getakteten Spannungsregler im Allgemeinen und die Eigenheiten der einzelnen Topologien im Speziellen.
- können die Analysemethoden für getaktete Wandler anwenden.
- können für eine gegebene Anwendung die passende Topologie bestimmen und auslegen.
- können eine Leistungsverlustanalyse durchführen.
- kennen die für die Leistungselektronik relevanten Eigenschaften der Kondensatoren.
- kennen die gebräuchlichsten galvanisch isolierten Wandler und können für ein gegebenes Design-Problem eine geeignete Topologie auswählen und dimensionieren.
- kennen das Power Factor Corrector (PFC) Prinzip und die entsprechenden Vorschriften.
- können PFC Schaltungen auslegen.
- können Stromversorgungen auslegen.
- kennen die Funktionsweise der Wechselrichter und können sie einsetzen.
- können eine Spule und einen Transformator dimensionieren.

- kennen die Grundlagen von zeitkontinuierlichen Signalen und Systemen.
- kennen die Grundlagen der analogen Filter.
- können passive analoge Filter auslegen.
- können aktive analoge Filter auslegen.
- kennen die Funktionsweise von Impedanzwandlern.
- können Impedanzwandler auslegen.

- können dynamische Systeme in ihren Eigenschaften analysieren und dafür einen passenden kontinuierlichen Regler so entwerfen, dass der geschlossene Regelkreis vorgegebene Anforderungen erfüllt.
- können die gängigen Reglertypen schaltungstechnisch auslegen und implementieren.
- kennen die Grundlagen der mathematischen Beschreibung von Abtastsystemen (insbesondere die z-Transformation).
- können diskrete Regler in einem Zielsystem implementieren.
- können diskrete Regler im z-Bereich auslegen und optimieren.

- können die Messunsicherheitsanalyse inklusiv Fehlerfortpflanzungsgesetz anwenden.
- kennen die grundlegenden Funktionsweisen von magnetischen Sensoren und Ultraschallsensoren.
- können die zu den obigen Sensortypen gehörenden Messelektronikschaltungen entwickeln.

- können mittels VHDL eine anspruchsvolle digitale Hardware realisieren.
- können eine Applikation mit mittlerer Komplexität auf einem programmierbaren Logikbaustein (FPGA) realisieren.

Verantwortliche Person:	Prof. Adrian Eugen Weitnauer
Telefon/Email:	+41 (0)81 7553184/adrian.weitnauer@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Elektronik, Elektronik und Regelungstechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Elektronik und Regelungstechnik II
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine
Anschlussmodule:	Elektronik und Regelungstechnik IV

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)
------------	--

Systemtechnik VZ (Standard 05)

Profilmodule / 10 Punkte

Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung: Prüfung nach spezieller Definition

Bemerkungen zur Prüfung: Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Messsysteme, Analoge Filter, Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme sowie Anwendungen der Leistungselektronik bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Während des Semesters: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Messsysteme eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs kontinuierliche und diskrete Regelsysteme eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Anwendungen der Leistungselektronik eine Laborarbeit bewertet. Im Kurs Projekt Entwicklung von Digitalschaltungen (VHDL) wird das Projekt bewertet.

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Gewichtung: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Messsysteme eine Prüfung (Gewicht 5%) geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs kontinuierliche und diskrete Regelsysteme eine Prüfung (Gewicht 10%) geschrieben und ein Projekt (Gewicht 5%) bewertet. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Anwendungen der Leistungselektronik eine Laborarbeit (Gewicht 7.5%) bewertet. Im Kurs Projekt Entwicklung von Digitalschaltungen (VHDL) wird das Projekt bewertet (Gewicht 15%). Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in vier Teilen statt. Die Kurse Messsysteme (Gewicht 10%), Analoge Filter (Gewicht 15%), Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme (Gewicht 15%) sowie Anwendungen der Leistungselektronik (Gewicht 17.5%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Teilbewertung: 15% Modulschlussprüfung Analoge Filter (EuR_III_F-msp)
17.5% Modulschlussprüfung Anwendung der Leistungselektronik (EuR_III_L-msp)
7.5% Projektarbeit Anwendung der Leistungselektronik (EuR_III_L-pa)
15% Modulschlussprüfung Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme (EuR_III_R-msp)
5% Projektarbeit Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme (EuR_III_R-pa)
10% Zwischenprüfung Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme (EuR_III_R-zp)
10% Modulschlussprüfung Messsysteme (EuR_III_M-msp)
5% Zwischenprüfung Messsysteme (EuR_III_M-zp)
15% Projektarbeit Entwicklung von Digitalschaltungen (VHDL) (EuR_III_P-pa)

Kurse in diesem Modul

Analoge Filter

Kürzel: EuR_III_F

Code: 50401

Arbeitsaufwand: 42h

Semester: 1

Lernziele: Die Studierenden

- kennen die Grundlagen von zeitkontinuierlichen Signalen und Systemen.
- kennen die Grundlagen der analogen Filter.
- können passive analoge Filter auslegen.
- können aktive analoge Filter auslegen.
- kennen die Funktionsweise von Impedanzwandler.
- können Impedanzwandler auslegen.

Lerninhalt:

- Theoretische Grundlagen analoger Filter
- Passive analoge Filter
- Aktive analoge Filter
- Grundlagen der Impedanzwandler

Ansprechperson:	Prof. Guido Piai
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553391/guido.piai@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Anwendungen der Leistungselektronik, Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme und Messsysteme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Laborübung
Bibliographie:	Skript Tietze, Schenk: Halbleiterschaltungen Datenblätter und Applikationsbeschreibung von Bauelementen Softwarewerkzeuge: Altium, SPICE, MATLAB
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Anwendung der Leistungselektronik

Kürzel:	EuR_III_L
Code:	50402
Arbeitsaufwand:	84h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Eigenschaften der getakteten Spannungsregler im Allgemeinen und die Eigenheiten der einzelnen Topologien im Speziellen. • können die Analysemethoden für getaktete Wandler anwenden. • können für eine gegebene Anwendung die passende Topologie bestimmen und auslegen. • können eine Leistungsverlustanalyse durchführen. • kennen die für die Leistungselektronik relevanten Eigenschaften der Kondensatoren. • kennen die gebräuchlichsten galvanisch isolierten Wandler und können für ein gegebenes Design-Problem eine geeignete Topologie auswählen und dimensionieren. • kennen das Power Factor Corrector (PFC) Prinzip und die entsprechenden Vorschriften. • können PFC Schaltungen auslegen. • können Stromversorgungen auslegen. • kennen die Funktionsweise der Wechselrichter und können sie einsetzen. • können eine Spule und einen Transformator dimensionieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der Elektrolytkondensatoren • Schaltregler und Schaltnetzteile (Buck-, Boost-, Buck-Boost-, Cuk-, SEPIC- und Buck2-Konverter) • Leistungsfaktorkorrektur (PFC) • galvanisch isolierte Wandler (Forward, Full, Bridge, Half Bridge, Push Pull, Current Fed Push Pull, Flyback) • Wechselrichter (H-Bridge 1- und 3-phasig) • Batteriebetriebene Stromversorgungen • Auslegung von Spule und Transformator • Ferromagnetsche Werkstoffe • Wirbelstromverluste, Skin-Effekt und Proximity-Effekt • Pulsbreitenmodulation und Ansteuerung • Funktionen: Spannungsregelung, Strombegrenzung, soft start und soft switching
Ansprechperson:	Prof. PhD Kurt Schenk
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553473/kurt.schenk@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Laborarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Analoge Filter, Messsysteme und Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie:	Skript und Vorlesungsunterlagen
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme

Kürzel:	EuR_III_R
Code:	50403
Arbeitsaufwand:	74h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können dynamische Systeme in ihren Eigenschaften analysieren und dafür einen passenden kontinuierlichen Regler so entwerfen, dass der geschlossene Regelkreis vorgegebene Anforderungen erfüllt.• können die gängigen Reglertypen schaltungstechnisch auslegen und implementieren.• kennen die Grundlagen der mathematischen Beschreibung von Abtastsystemen (insbesondere die z-Transformation).• können diskrete Regler in einem Zielsystem implementieren.• können diskrete Regler im z-Bereich auslegen und optimieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• kontinuierliche Regler, Reglerentwurf nach dem Betragsoptimum, Reglerentwurf nach dem symmetrischen Optimum, schaltende Regler, PID-Regler mit Modifikationen, Kompensationsregler, Smith-Prädiktor• Systemanalyse, Identifikation im Zeitbereich• erweiterte Modellbildung für DC-Motoren• Optimierungskriterien von Regelkreisen, Integralkriterien• Behandlung von Abtastsystemen, Einführung der z-Transformation• Beschreibung diskreter Systeme durch Differenzgleichungen• diskreter Regler (s/z) mit Anwendung• Stabilität diskreter Systeme
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Analoge Filter, Anwendungen der Leistungselektronik sowie Messsysteme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie:	Skript Lutz: Taschenbuch der Regelungstechnik Softwarewerkzeuge: Matlab/Simulink
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Messsysteme

Kürzel:	EuR_III_M
Code:	50405
Arbeitsaufwand:	42h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• können die Messunsicherheitsanalyse inklusiv Fehlerfortpflanzungsgesetz anwenden.• kennen die grundlegenden Funktionsweisen von magnetischen Sensoren und Ultraschallsensoren.• können die zu den obigen Sensortypen gehörenden Messelektronikschaltungen entwickeln.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Messelektronik (Lockin-Verstärker, Rauschanalyse, Abschirmungen)

- Sensorik (magnetische Sensoren, Infrarotsensoren, Ultraschallsensoren)

Ansprechperson:	Prof. Dr. Urs Moser
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553379/urs.moser@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Analoge Filter, Anwendungen der Leistungselektronik sowie Kontinuierliche und diskrete Regelsysteme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Projekt Entwicklung von Digitalschaltungen (VHDL)

Kürzel:	EuR_III_P
Code:	50407
Arbeitsaufwand:	58h
Semester:	1
Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können mittels VHDL eine anspruchsvolle digitale Hardware realisieren. • können eine Applikation mit mittlerer Komplexität auf einem programmierbaren Logikbaustein (FPGA) realisieren.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in VHDL • Synthese und Simulation • Implementation in einem FPGA • Entwicklung einer Beispielapplikation
Ansprechperson:	Prof. Laszlo Arato
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553377/laszlo.arato@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es wird ein Projekt (in Einzelarbeit) bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projekt
Bibliographie:	Lastenheft, VHDL-Tool-Manuals, Skript, Bauteildatenblätter Softwarewerkzeuge: EDA-Tool Protel, IDE für VHDL
Kursart:	Projekt mit 0 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Elektronik und Regelungstechnik IV

Kurzzeichen:	M_EuR_IV
Code:	604
Durchführungszeitraum:	FS 2018 - FS 2019
ECTS-Punkte:	10
Arbeitsaufwand:	300h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können ein komplexes digitales System in einer programmierbaren Logik entwerfen.• können synchrone Schaltungen entwerfen.• können ein komplexes System bestehend aus einem Controller mit Peripheriebausteinen auf einer programmierbaren Logik realisieren (System on Chip). <ul style="list-style-type: none">• können SC-Filter einsetzen.• kennen die Grundlagen von zeitdiskreten Signalen und Systemen.• kennen die Grundlagen der digitalen Filter.• können digitale Filter auslegen.• kennen die Funktionsweise von PLLs. <ul style="list-style-type: none">• können Mikrocontroller für komplexe Regelungsaufgaben einsetzen.• können ein einfaches Echtzeitbetriebssystem anwenden.• kennen den Aufbau eines digitalen Signalprozessors (DSP) und seinen Einsatz in einer regelungstechnischen Aufgabe.• können digitale Filter realisieren. <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Fachübergreifende Natur der Sensorsysteme.• können die Teile eines Messsystems in das Konzept des modellbasierten Messens einordnen.• können nichtlineare Kennlinien von Sensorelementen linearisieren.• können die erreichbare Auflösung von nichtlinearen Sensorelementen berechnen.• verstehen die Wirkungsweise von Kalman-Filtern und können diese für einfache Anwendungen entwerfen.• kennen Beispiele von integrierten Sensorsystemen in unterschiedlichen Anwendungen.• können die Bedeutung der unterschiedlichen Fachdisziplinen zur Realisierung von komplexen Sensorsystemen bewerten. <ul style="list-style-type: none">• kennen die Zustandsraumdarstellung zur Modellierung linearer dynamischer Systeme im Zeitbereich.• können lineare dynamische Systeme im Zustandsraum darstellen.• können überprüfen, ob ein in Zustandsraumdarstellung gegebenes System steuerbar bzw. beobachtbar ist.• können für lineare dynamische Systeme einen Zustandsregler entwerfen.• können mittels eines Beobachters nichtmessbare Stör- und Zustandsgrößen zugänglich machen.
Verantwortliche Person:	Prof. Adrian Eugen Weitnauer
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553184/adrian.weitnauer@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Elektronik und Regelungstechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Elektronik und Regelungstechnik III
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	keine

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 10 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung: Prüfung nach spezieller Definition

Bemerkungen zur Prüfung: Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Digitale Filter, Digitale Systeme, Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik, Sensorsysteme sowie Zustandsregler und Beobachter bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Während des Semesters: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Zustandsregler und Beobachter eine Prüfung geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik eine Prüfung geschrieben. Im Kurs Sensorsysteme wird eine Studienarbeit bewertet.

Bewertungsart: Note von 1 - 6

Gewichtung: Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Zustandsregler und Beobachter eine Prüfung (Gewicht 7%) geschrieben. Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik eine Prüfung (Gewicht 13%) geschrieben. Im Kurs Sensorsysteme wird eine Studienarbeit bewertet (Gewicht 7%). Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in fünf Teilen statt. Die Kurse Digitale Filter (Gewicht 20%), Digitale Systeme (Gewicht 13%), Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik (Gewicht 20%), Sensorsysteme (Gewicht 10%) sowie Zustandsregler und Beobachter (Gewicht 10%) bilden je einen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.

Teilbewertung: 13% Modulschlussprüfung Digitale Systeme (EuR_IV_D-msp)
20% Modulschlussprüfung Digitale Filter (EuR_IV_F-msp)
10% Modulschlussprüfung Zustandsregler und Beobachter (EuR_IV_Z-msp)
7% Zwischenprüfung Zustandsregler und Beobachter (EuR_IV_Z-zp)
20% Modulschlussprüfung Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik (EuR_IV_M-msp)
13% Zwischenprüfung Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik (EuR_IV_M-zp)
10% Modulschlussprüfung Sensorsysteme (EuR_IV_S-msp)
7% Studienarbeit Sensorsysteme (EuR_IV_S-sa)

Kurse in diesem Modul

Digitale Filter

Kürzel: EuR_IV_F

Code: 60401

Arbeitsaufwand: 58h

Semester: 1

Lernziele: Die Studierenden

- kennen die Grundlagen von zeitdiskreten Signalen und Systemen.
- können SC-Filter einsetzen.
- kennen die Grundlagen der digitalen Filter.
- können digitale Filter auslegen.
- kennen die Funktionsweise von PLLs.

Lerninhalt:

- SC-Filter
- Theoretische Grundlagen digitaler Filter
- Digitale Filter (FIR/IIR)
- Grundlagen der PLLs (Phase Locked Loops)
- Radio Frequency Identification-System (RFID)

Ansprechperson: Prof. Guido Piai

Telefon/EMail: +41 (0)81 7553391/guido.piai@ntb.ch

Fachbereich: Elektronik und Regelungstechnik

Unterrichtssprache: Deutsch

Leistungsnachweis: Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Digitale Systeme, Zustandsregler und Beobachter, Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik sowie Sensorsysteme statt.

Lehr- und Lernmethoden: Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung

Bibliographie: Skript
Tietze, Schenk: Halbleiterschaltungen

Datenblätter und Applikationsbeschreibung von Bauelementen
Softwarewerkzeuge: SPICE, MATLAB

Kursart: Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen: Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Digitale Systeme

Kürzel: EuR_IV_D
Code: 60402
Arbeitsaufwand: 42h
Semester: 1
Lernziele: Die Studierenden

- können ein komplexes digitales System in einer programmierbaren Logik entwerfen.
- können synchrone Schaltungen entwerfen.
- können ein komplexes System bestehend aus einem Controller mit Peripheriebausteinen auf einer programmierbaren Logik realisieren (System on Chip).

Lerninhalt:

- Digitale Signale
- Programmierbare Logik
- System on Chip
- Synchronisation

Ansprechperson: Prof. Laszlo Arato
Telefon/Email: +41 (0)81 7553377/laszlo.arato@ntb.ch
Fachbereich: Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache: Deutsch
Leistungsnachweis: Es findet eine Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Digitale Filter, Zustandsregler und Beobachter, Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik sowie Sensorsysteme statt.
Lehr- und Lernmethoden: Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie: Vorlesungsunterlagen, Tutorial, Manuals
Kursart: Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen: Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik

Kürzel: EuR_IV_M
Code: 60404
Arbeitsaufwand: 100h
Semester: 1
Lernziele: Die Studierenden

- können Mikrocontroller für komplexe Regelungsaufgaben einsetzen.
- können ein einfaches Echtzeitbetriebssystem anwenden.
- kennen den Aufbau eines digitalen Signalprozessors (DSP) und seinen Einsatz in einer regelungstechnischen Aufgabe.
- können digitale Filter realisieren.

Lerninhalt:

- High-End Controller
- Anwendung in regelungstechnischen Fragestellungen
- Digitaler Signalprozessor (DSP), Codec
- Foreground- / Background-System
- Echtzeitbetriebssysteme
- Low-Power Strategien
- Anwendung in messtechnischen Fragestellungen

	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Filter
Ansprechperson:	Prof. Dr. Urs Graf
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553324/urs.graf@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Digitale Filter, Digitale Systeme, Zustandsregler und Beobachter sowie Sensorsysteme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie:	Vorlesungsunterlagen, Manual
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Sensorsysteme

Kürzel:	EuR_IV_S
Code:	60406
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Fachübergreifende Natur der Sensorsysteme. • können die Teile eines Messsystems in das Konzept des modellbasierten Messens einordnen. • können nichtlineare Kennlinien von Sensorelementen linearisieren. • können die erreichbare Auflösung von nichtlinearen Sensorelementen berechnen. • verstehen die Wirkungsweise von Kalman-Filtern und können diese für einfache Anwendungen entwerfen. • kennen Beispiele von integrierten Sensorsystemen in unterschiedlichen Anwendungen. • können die Bedeutung der unterschiedlichen Fachdisziplinen zur Realisierung von komplexen Sensorsystemen bewerten.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Modellbasiertes Messen, Rekonstruktion, Kalibrierung • Gauss-Markov Schätzer • Beobachter • Kalman-Filter • Korrelation • Moderne Sensorsysteme • Intelligente Sensoren (Integrierte Messelektronik, Mikrosystemtechnik-Sensoren)
Ansprechperson:	Prof. Adrian Eugen Weitnauer
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7552184/adrian.weitnauer@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es wird eine Studienarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Digitale Filter, Digitale Systeme, Zustandsregler und Beobachter sowie Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Zustandsregler und Beobachter

Kürzel:	EuR_IV_Z
Code:	60403
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Zustandsraumdarstellung zur Modellierung linearer dynamischer Systeme im Zeitbereich.

Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • können lineare dynamische Systeme im Zustandsraum darstellen. • können überprüfen, ob ein in Zustandsraumdarstellung gegebenes System steuerbar bzw. beobachtbar ist. • können für lineare dynamische Systeme einen Zustandsregler entwerfen. • können mittels eines Beobachters nichtmessbare Stör- und Zustandsgrößen zugänglich machen. <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsraumdarstellung von linearen dynamischen Systemen aus der Differentialgleichung bzw. aus dem Blockschaltbild herleiten • Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit eines in Zustandsraumdarstellung gegebenen Systems überprüfen • Entwurf eines Zustandsreglers (Verfahren der Polvorgabe und LQR-Entwurf, überlagerter PI-Regler) • Entwurf eines Beobachters zur Rekonstruktion nichtmessbarer Stör- und Zustandsgrößen • praktische Realisierung verschiedener Regelkonzepte mit einem Mikrocontroller für die Drehzahl und Lagerregelung eines DC-Motors • Anwendung von MATLAB / Simulink im Zusammenhang mit der Zustandsraumdarstellung und dem Reglerentwurf.
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/Email:	+41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Elektronik und Regelungstechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung zusammen mit den Kursen Digitale Filter, Digitale Systeme, Mikrocontroller in der Mess- und Regelungstechnik sowie Sensorsysteme statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Selbststudium, Übungen, Gruppenarbeit, Laborübung
Bibliographie:	Skript Lutz: Taschenbuch der Regelungstechnik Softwarewerkzeuge: MATLAB/Simulink
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterrichtsunterlagen sind jedoch zum Teil auf Englisch.

Systemtechnik A (Elektronik und Regelungstechnik)

Kurzzeichen:	M_SYS_A_(E)
Code:	305
Durchführungszeitraum:	HS 2018 - HS 2018
ECTS-Punkte:	8
Arbeitsaufwand:	240h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Methoden des Systems Engineering zur Systemanalyse, Systembeschreibung und Systemmodellierung anwenden. • kennen die wesentlichen Teilsysteme einfacher technischer und soziotechnischer Systeme hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihres Einsatzes. • können die wesentlichen inneren und äusseren Einflüsse auf solche Systeme methodisch Beschreiben, Analysieren und Beurteilen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Vorausgesetzte Module:	Differentialrechnung & Klassische Mechanik Informatik & IT Wissen Integralrechnung & Elektrizität / Magnetismus
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Ebenfalls vorausgesetzt sind die fünf Module Informatik, Mechanik & Werkstoffe / Chemie I, Mechanik & Werkstoffe / Chemie II, Elektrotechnik & Lineare Algebra I sowie Elektrotechnik & Lineare Algebra II.
Anschlussmodule:	Systemtechnik B (Elektronik und Regelungstechnik)

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	<p>Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)</p> <p>Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 8 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)</p>
------------	---

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Signale und Systeme bildet diesen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechanik und Konstruktion I eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet. Im Kurs Signale und Systeme wird während der Unterrichtsphase eine individuelle Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	<p>Während der Unterrichtsphase wird im Kurs Mechanik und Konstruktion I eine Prüfung geschrieben (Gewicht 12.5 %) und ein Projekt (Gewicht 12.5%) bewertet. Im Kurs Signale und Systeme wird während der Unterrichtsphase eine individuelle Projektarbeit (Gewicht 15%) bewertet.</p> <p>Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Signale und Systeme (Gewicht 60%) bildet diesen Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.</p>
Teilbewertung:	<p>12.5% Projekt Mechanik und Konstruktion I (SYS_A_(E)_K-pa)</p> <p>12.5% Zwischenprüfung Mechanik und Konstruktion I (SYS_A_(E)_K-zp)</p> <p>15% Individuelle Projektarbeit Signale und Systeme (SYS_A_(E)_S-projekt)</p>

Kurse in diesem Modul**Mechanik und Konstruktion I**

Kürzel:	SYS_A_(E)_K
Code:	30502
Arbeitsaufwand:	50h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Konstruieren Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können einfache mechanische Module entwerfen. • können gängige Maschinenelemente einsetzen und berechnen. • kennen Prinzipien der mechanischen Integration von elektronischen Baugruppen (Printmontage, Kabelführung...) <p>CAD Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Einzelteile modellieren. • können Einzelteile in Baugruppen montieren. • können einfache 2D-Fertigungszeichnungen erstellen.
Lerninhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren mit CAD • Grundlagen Maschinenelemente • Kombination mechanischer und elektronischer Baugruppen
Ansprechperson:	Prof. Roland Egli
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553347/roland.egli@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Prüfung geschrieben und ein Projekt bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Übungen, Selbststudium, Projekt
Bibliographie:	Skript
Kursart:	Klassenunterricht mit 2 Lektionen pro Woche

Signale und Systeme

Kürzel:	SYS_A_(E)_S
Code:	30501
Arbeitsaufwand:	190h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen das Zusammenwirken von Systemen und Teilsystemen. Sie können einfache Systeme systematisch analysieren und beschreiben und können das Verhalten dieser Systeme simulieren. • verstehen elementare Methoden zur Beschreibung und Charakterisierung von Signalen und Systemen und können diese in numerischen Simulationen anwenden und bewerten. • verstehen die Messkette von der Messgrösse, über die Sensorik bis hin zur Speicherung und Protokollierung als einen Prozess und können diesen für einfache Anwendungen konzipieren, simulieren und bewerten. • können unterschiedliche Aktoren zur Beeinflussung technischer Systeme beschreiben und Anforderungen zu deren Anwendung spezifizieren.
Lerninhalt:	<p>Methoden des Systems Engineering</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informationsbeschaffung / Checklisten / Beobachtung • Charakterisierung Energie – Stoff – Information • Beschreibung von Systemen durch Blockschaltbilder «Input – Operation – Output» • Analyse von Ursache und Wirkung, Risikoanalyse <p>Methoden zur Beschreibung von Signalen und Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visualisierung und Charakterisierung von Daten • Grundlagen der beschreibenden Statistik • Fehlerfortpflanzung und Fehlerabschätzung • Ausgleichsrechnung mit Hilfe numerischer Methoden • Harmonische Analyse - Fourierreihe • Diskrete Fourier Transformation <p>Grundlagen der Modellbildung und numerische Simulation</p> <ul style="list-style-type: none"> • statische und dynamische Systeme • lineare und nichtlineare Systeme

- Testsignale für die Identifikation von Systemen
- theoretische und experimentelle Identifikation von Systemen

Methoden der Messtechnik

- Begriffe der Messtechnik
- Normale und Kalibrierkette
- Messgrösse, Sensor, Signalaufbereitung
- Ausschlag- und Kompensationsverfahren
- Digitale Messwerterfassung
- Messabweichungen und Messunsicherheit

Aktoren und Antriebe

- Energiesteller und Energiewandler
- Ansteuerung von Aktoren

Ansprechsperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während des Semesters wird eine individuelle Projektarbeit bewertet. Zusätzlich findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Übung mit 2 Lektionen pro Woche

Systemtechnik B (Elektronik und Regelungstechnik)

Kurzzeichen:	M_SYS_B_(E)
Code:	405
Durchführungszeitraum:	nicht durchgeführt
ECTS-Punkte:	9
Arbeitsaufwand:	270h
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen Modellbildung und Simulation als einen Teilprozess der Produktentwicklung. • können Systeme unter verschiedenen Aspekten modellieren und simulieren. • können die wesentlichen technischen Bestandteile eines Systems hinsichtlich ihres zeitlichen Verhaltens beurteilen und entsprechende Regelungen zur Verbesserung der Dynamik entwerfen. • verstehen das Konzept des Systems Engineerings hinsichtlich Teilung, Vereinigung und Weiterentwicklung von (Teil-)Systemen. • verstehen ihren fachspezifischen Beitrag in interdisziplinären Problemstellungen und können diesen gezielt einbringen.
Verantwortliche Person:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Standorte (angeboten):	Buchs, Chur, Waldau St. Gallen
Fachbereiche:	Mechanik, Systemtechnik
Empfohlene Module:	-
Zusätzlich vorausgesetzte Kenntnisse:	Systemtechnik A (Elektronik und Regelungstechnik) oder Systemtechnik A (Ingenieurinformatik)
Bemerkungen:	Die hybride Lernfabrik hat die wichtige Aufgabe das Zusammenwirken der Fachdisziplinen der Systemtechnik im Labor erleben zu können.

ECTS-Punkte pro Kategorie

Kategorie:	Systemtechnik BB (Standard 05) Profilmodule / 9 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)
	Systemtechnik VZ (Standard 05) Profilmodule / 9 Punkte Elektronik und Regelungstechnik (Standard 05)

Modulbewertung

Bewertungsart:	Note von 1 - 6
----------------	----------------

Leistungsbewertung

Abgesetzte Modulschlussprüfung:	Prüfung nach spezieller Definition
Bemerkungen zur Prüfung:	Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Während des Semesters:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit bewertet.
Bewertungsart:	Note von 1 - 6
Gewichtung:	Im Kurs Hybride Lernfabrik wird während der Unterrichtsphase eine Projektarbeit (Gewicht 40%) bewertet. Am Ende des Semesters findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung in einem Teil statt. Der Kurs Modellbildung, Simulation und Regelung (Gewicht 60%) bildet den Teil der abgesetzten Modulschlussprüfung.
Teilbewertung:	60% Modulschlussprüfung Modellbildung, Simulation und Regelung (SYS_B_(E)_M-msp) 40% Projektarbeit Hybride Lernfabrik B (SYS_B_(E)_L-pa)

Kurse in diesem Modul

Hybride Lernfabrik B

Kürzel:	SYS_B_(E)_L
Code:	40502
Arbeitsaufwand:	100h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen das Zusammenwirken von technischen Systemen und ihrer Teilkomponenten am Beispiel einer "Smart Factory".• verstehen die Anwendung mechanischer, elektronischer und informationstechnischer Aspekte zur Gestaltung von Systemen.• können die einzelnen Bestandteile des Systems benennen, beschreiben und hinsichtlich der systemtechnischen Anforderungen beurteilen.• können Abläufe beschreiben, analysieren und neugestalten.• können ihr fachspezifisches Wissen einbringen, erweitern und sich in interdisziplinären Problemstellungen sach- und fachgerecht mit einbringen.• können ausgewählte Methoden des Systems Engineering in überschaubaren Projekten praktisch anwenden.• können ihre eigenen Leistungen und Erkenntnisse überzeugend und sicher darstellen und präsentieren.
Lerninhalt:	<p>Industrie 4.0 / Cyber Physische Systeme am Beispiel «Smart Factory»</p> <ul style="list-style-type: none">• beobachten,• beschreiben,• verstehen,• beeinflussen <p>Informationstechnische Aspekte</p> <ul style="list-style-type: none">• Steuerungen, Controller, Mikroprozessoren• Vernetzung und Kommunikation• Informationssicherheit• Datenhaltung – Cloudbasiert <p>Elektronische und mechatronische Komponenten</p> <ul style="list-style-type: none">• Sensoren• Aktoren• Mechanischer Aufbau <p>Mögliche Fehler – mögliche Ursachen - mögliche Gefahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Was passiert, wenn?• Welche technischen Probleme können innerhalb des Systems auftreten?• Welche Probleme können an den Schnittstellen auftreten?• Wie können Probleme entdeckt und behoben werden?• Wie können Probleme vermieden werden? <p>Monitoring technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Zustände / Betriebsmodi• Energieverbrauch• Leistungserbringung• Datenanalyse <p>Modellierung und Simulation technischer Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Aspekte der virtuellen Produktentwicklung• geometrische und kinematische Modelle• V-Modell
Ansprechperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/EMail:	+41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Mechanik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Während der Unterrichtsphase wird eine Projektarbeit bewertet.
Lehr- und Lernmethoden:	Projektunterricht, geführtes Selbststudium
Kursart:	Projekt mit 4 Lektionen pro Woche
Bemerkungen:	<p>Die «Hybride Lernfabrik» ist ein Simulator für komplexe technische Systeme, in dem sowohl am realen Modell, als auch am virtuellen Modell theoretische Inhalte praktisch erprobt werden. An wechselnden Beispielen und in überschaubaren Projekten werden typische Aufgaben- / Problemstellungen realer Systeme betrachtet.</p> <p>Dazu gehören z.B.:</p> <p>Einsatz von augmented Reality, autonome- / teilautonome Systeme, Merkmalerkennung, Merkmalüberwachung, Objekterkennung, Objektidentifikation, Objektverfolgung, logistische Abläufe, Mensch-Maschine-Kommunikation, Maschine-Maschine-Kommunikation, Monitoring / Beobachten von Systemen, Simulation von Abläufen, Steuerungen- und Regelungen, Wartungs- und Instandhaltungsproblematik.</p>

Modellbildung, Simulation und Regelung

Kürzel:	SYS_B_(E)_M
Code:	40501
Arbeitsaufwand:	170h
Semester:	1
Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können ein technisches System ggf. in geeignete Teilsysteme zerlegen und deren dynamisches Verhalten durch ein mathematisches Modell beschreiben.• können die Parameter eines realen Systems messtechnisch erfassen und das System simulieren.• können Anforderungen an Regelkreise beschreiben und spezifizieren.• können Regler entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen.• können die Stabilität von dynamischen Systemen beurteilen.• können Regelkreise hinsichtlich ihres Verhaltens im Zeit- oder im Frequenzbereich optimieren.
Lerninhalt:	<p>Anwendung der Messtechnik und der Aktorik</p> <ul style="list-style-type: none">• Messen und Modellieren der Charakteristik von Sensoren und Aktoren• Beurteilen der Auswirkungen bestimmter Sensoren und Aktoren auf eine Regelung <p>Aufbau und Elemente eines Regelkreises</p> <ul style="list-style-type: none">• Arbeiten mit Blockschaltbildern• Kenntnis des Standardregelkreises und seiner wesentlichen Elemente (Regler, Strecke, Mess- und Stellglieder)• Kenntnis der wesentlichen dynamischen Grundglieder, Systeme mit und ohne Ausgleich <p>Anwendung von Simulationsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendung von grafischen blockorientierten Simulationsverfahren• Simulation einzelner Elemente und des gesamten Regelkreises zur Beurteilung des dynamischen Verhaltens des realen (Gesamt-) Systems• Einsatz von Simulationen im Rahmen des Entwurfs und der Auslegung eines Reglers• Simulation / Einfügen nichtlinearer Elemente in den Regelkreis• Simulation von Abtastregelungen <p>Anwendung mathematischer Methoden zur Regelung linearer zeitinvarianter Systeme</p> <ul style="list-style-type: none">• Anwendung der Laplace-Transformation• Einführung des Konzepts der Übertragungsfunktion zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Systemen• Beschreibung des Übertragungsverhaltens dynamischer Systeme im Frequenzbereich, Frequenzgang und Bode-Diagramm
Ansprechsperson:	Prof. Dr. Rainer Pickhardt
Telefon/E-Mail:	++41 (0)81 7553416/rainer.pickhardt@ntb.ch
Fachbereich:	Systemtechnik
Unterrichtssprache:	Deutsch
Leistungsnachweis:	Es findet eine abgesetzte Modulschlussprüfung statt.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Impulsreferate, Selbststudium, Tutorübungen, Laborversuche
Kursart:	Klassenunterricht mit 4 Lektionen pro Woche Uebung mit 2 Lektionen pro Woche