



Technik-Management & Optimierung (Master)

Master of Engineering

Modulhandbuch

lt. SPO vom 01.07.2021
Gültig ab: SoSe22



Modulübersicht

Masterstudium

| | |
|--------------------------|-------|
| Product Engineering 1 | ..... |
| Product Engineering 2 | ..... |
| Product Engineering 3 | ..... |
| Product Engineering 4 | ..... |
| Product Engineering 5 | ..... |
| Product Engineering 6 | ..... |
| Produktionsoptimierung 1 | ..... |
| Produktionsoptimierung 2 | ..... |
| Produktionsoptimierung 3 | ..... |
| Technologiemanagement | ..... |
| Prozessoptimierung | ..... |
| Business Management 1 | ..... |
| Business Management 2 | ..... |
| Entrepreneurship | ..... |
| Optimierungsmethoden 1 | ..... |
| Optimierungsmethoden 2 | ..... |
| Optimierungsmethoden 3 | ..... |
| Wahlmodul | ..... |
| Masterthesis | ..... |

STUDIENINHALTE

TECHNIK-MANAGEMENT & OPTIMIERUNG

SEM. MODULÜBERSICHT der Profiltrichtung "Unternehmensoptimierung" (TMO UO)

ECTS

| | | | | | | | |
|-----------|---|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|----|
| 1 WiSe | Product Engineering 1 5 | Product Engineering 2 5 | Produktions-optimierung 2 5 | Business Management 1 5 | Optimierungs-methoden 1 5 | Optimierungs-methoden 3 5 | 30 |
| 2 SoSe | Produktions-optimierung 1 5 | Produktions-optimierung 3 5 | Technologie-management 5 | Prozess-optimierung 5 | Business Management 2 5 | Optimierungs-methoden 2 5 | 30 |
| 3 WiSe | Wahlmodule zur Spezialisierung im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen 10 | | Masterthesis 20 | | | | 30 |

■ Modul ■ Wahlfach ■ Abschlussarbeit

SEM. MODULÜBERSICHT der Profiltrichtung "Entwicklung und technologische Innovation" (TMO EN)

ECTS

| | | | | | | | |
|-----------|---|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|----|
| 1 WiSe | Product Engineering 1 5 | Product Engineering 2 5 | Product Engineering 4 5 | Optimierungs-methoden 1 5 | Optimierungs-methoden 3 5 | Optimierungs-methoden 4 5 | 30 |
| 2 SoSe | Product Engineering 3 5 | Product Engineering 5 5 | Product Engineering 6 5 | Produktions-optimierung 1 5 | Technologie-management 5 | Optimierungs-methoden 2 5 | 30 |
| 3 WiSe | Wahlmodule zur Spezialisierung im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen 10 | | Masterthesis 20 | | | | 30 |

■ Modul ■ Wahlfach ■ Abschlussarbeit

SEM. MODULÜBERSICHT der Profiltrichtung "International und Entrepreneurship" (TMO IE)

ECTS

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|----|
| 1 | Produktions-optimierung 1 5 | Produktions-optimierung 3 5 | Technologie-management 5 | Prozess-optimierung 5 | Business Management 2 5 | Optimierungs-methoden 2 5 | 30 |
| 2 | Entrepreneurship: Foreign Studies with Partner Universities 30 | | | | | | 30 |
| 3 | Wahlmodule zur Spezialisierung im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen 10 | | Masterthesis 20 | | | | 30 |

■ Modul ■ Wahlfach ■ Abschlussarbeit

Studiengangsziele

Der Studiengang Technik-Management & Optimierung der Hochschule Ravensburg-Weingarten ist als postgraduate Vollzeitstudiengang konzipiert. Ziel ist es angelehnt an das Kompetenzmodell des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse Fach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz zu vermitteln, bzw. beim Erwerb dieser Kompetenzen anzuleiten.

Im Fokus steht dabei die berufliche Spezialisierung in den Themenfeldern des Studienganges. Ziel ist es Menschen auszubilden, die als Wirtschaftsingenieurinnen, Wirtschaftsingenieure oder Entwickler, Entwicklerinnen dazu beitragen, die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen in einem stark innovativen technischen und kompetitiven Umfeld zu steigern. Dies ist auch im Titel des Studienganges reflektiert.

Es werden gemeinsam in allen drei Profilrichtungen folgende Qualifikationsziele angestrebt:

- Technische Kompetenzen in den Feldern Produktgestaltung, Produktentwicklung und Produktion vermitteln.
- Betriebswirtschaftliches Wissen zu Optimierung von Unternehmen vermitteln.
- Relevante wissenschaftliche Methoden zur Optimierung und Verbesserung von Produkten, Produktion und Vermarktung beherrschen.
- Innovationen und technologische Trends erkennen und methodische an diese Problemstellung heran zu gehen.
- Verständnis entwickeln für den Bedarf an permanentem Weiterentwicklungs- und Innovationsbedarf von Unternehmen.
- Unternehmerisches Denken verstehen und umsetzen.
- Aufbauend auf den Kompetenzen aus dem grundständigen Studium in Teams komplexe Problemstellungen lösen.

Dazu werden in den Fachfeldern die im Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse definierten Kompetenzen ausgebildet und gefördert. Da es sich um einen Masterstudiengang handelt, wird davon ausgegangen, dass die Grundlagen dazu, also beispielsweise zum Projektmanagement, Verhalten in Teams etc. bereits vorhanden sind. Die Kompetenzen werden in den Modulen durch den Einsatz geeigneter Lehransätze, wie Teamarbeit, Projektarbeiten in der Praxis und Ausarbeitungen, die in den Veranstaltungen vorgestellt und diskutiert werden, erworben. Nach drei Semestern führt das Vollzeitstudium zum Abschluss Master of Engineering (M.Eng.). Bei Nutzung der Möglichkeit, einen Master-Abschluss in Frankreich zu erwerben beträgt die Studiendauer vier Semester. Mit dem Abschluss sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, in Unternehmen Verantwortung für komplexe Themenfelder zu übernehmen, oder in Entwicklungspositionen verantwortungsvoll komplexe Aufgaben zu übernehmen.

Product Engineering 1

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 01 |
| Modultitel: | Product Engineering 1 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. rer. nat. Frank Ermark |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | <p>Data Mining: Anhand einer Projektarbeit werden die wesentliche Schritte nach dem agilen CRISP-DM Modell vermittelt, u.a.: - Einführung in Python; - Daten laden und sichten; - Fragestellung und Herangehensweise formulieren; - Modell trainieren und auswerten; - Visualisierung und Interpretation der Ergebnisse.</p> <p>Moderne Entwicklungsmethoden: - Übersicht und Geschichte der Entwicklungsmethoden im Technologie- und Innovationsmanagement; - Klassische lineare Prozessmodelle in der Vorentwicklung, der Produktentwicklung und im Innovationsmanagement; - Treiber für neue Vorgehensmodelle; - Iterative und agile Modelle; - Scrum: Prinzipien, Artefakte, Teamrollen; - IT Kanban, Lean Administration; - Hybride Modelle der Produkt(vor)entwicklung; - Agile Ansätze im Innovationsmanagement, wie bspw. Design Thinking, Adobe Kick-box Prozess und Lean Start-up. Internationale, aktuelle Anwendungsbeispiele</p> |
| Veranstaltungen: | Data Mining, Moderne Entwicklungsmethoden |
| Lehr- und Lernformen: | Projektarbeit, Seminar, Vertiefung ausgewählter Themenstellungen durch Gruppenarbeiten |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Grundkenntnisse Programmieren; Grundkenntnisse im Projektmanagement sowie in der F&E Prozesslandschaft |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Grundlagen insbesondere für Modul 10 "Technologiemanagement" und Modul 11 "Prozessoptimierung"; Modul 17 "Optimierungsmethoden" |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolio: 60% (Data Mining): Referat; 40 % (Moderne Entwicklungsmethoden): Referate |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |

| | |
|----------------------|---|
| Literatur: | Data Mining: Ch. Borgelt, "Einführung in Datenanalyse und Data Mining mit intelligenten Technologien", 1997 Shearer, C.(2000): The CRISP-DM Model: The New Blueprint for Data Mining, Journal of Data Warehousing, vol. 5 (4), pp. 13-22 Moderne Entwicklungsmethoden: Rubin K.S. (2014). Essential Scrum, mitp Timinger H. (2017), Modernes Projektmanagement, Wiley Lewrick, M., Link, P., & Leifer, L. (2017). Das Design Thinking Playbook. Munich, Germany: Vahlen. Leopold K. (2017). Kanban in der Praxis. München: Hanser Weitere Literatur wird bei Bedarf in der Vorlesung bekannt gegeben. |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Product Engineering 1

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können klassische, agile und hybride Vorgehensmodelle im Rahmen des Technologie- und Innovationsmanagements (TIM) sowie der Produktentwicklung erläutern und gegeneinander abgrenzen.

Sie sind somit in der Lage, unternehmensinterne Gestaltungselemente, wie Organisation, Kompetenzen, Belohnungssysteme, Teamgestaltung, etc. agiler und hybrider Methoden zu charakterisieren und deren Zusammenwirken mit bestehenden, klassischen Ansätzen zu beschreiben.

Absolventinnen und Absolventen können das Vorgehen der einzelnen Prozessschritte des Data Mining erklären und verstehen deren Bedeutung.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können mögliche Lösungen für die Gestaltung von Vorgehensmodellen des TIM für die Unternehmenspraxis ermitteln und bewerten, unter Berücksichtigung unternehmensspezifischer Randbedingungen sowie unter Einbezug des aktuellen Stands der Forschung.

Absolventinnen und Absolventen können die Durchführung eines Data Mining Projekts erläutern und Ergebnisse kritisch hinterfragen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können komplexe, fachbezogene Inhalte klar und zielgruppengerecht präsentieren und argumentativ vertreten sowie das eigene Argumentationsverhalten in kritisch-reflexiver Weise erweitern.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können die Prozessschritte des Data Minings auf ihr berufliches Handlungsfeld übertragen und sind sich der Bedeutung bewusst.

Product Engineering 2

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 02 |
| Modultitel: | Product Engineering 2 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. Daniel Kolacyak |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | <p>Funktionsmaterialien vom Herstellungsprozess bis zur Anwendungstechnologie in unterschiedlichsten Feldern. Es werden konkrete Beispiele einschließlich der notwendigen Grundlagen aus folgenden Bereichen erarbeitet: - Batterien und Brennstoffzellen; - Supraleiter; - Faser- und partikelverstärkte Materialien; - Biomimetische Materialien; - Oberflächenreinigung und -aktivierung, Lacke, Klebstoffe.</p> <p>Aktuelle technologische Trends aus Sicht der Zukunftsforschung: z.B. Metamaterialien, programmierbare Materialien, KI in der Werkstoffforschung, selbstheilende Werkstoffe, transiente Materialien, Hydrogele, CFK Recycling, Urban Mining etc.</p> <p>Biomaterialien mit dentalem Schwerpunkt: -Grundlagen Biomaterialien,; - Anforderungen an Biomaterialien; - Modifizierung von Biomaterialien z.B. funktionalisierte Oberflächen bei Implantaten; - Herstellung und Anwendung von Biomaterialien in der Dentaltechnik, (Kunststofffüllungen, Keramik-Kronen, 3D-Druck).</p> |
| Veranstaltungen: | Funktionsmaterialien, Materialtrends, Biomaterialien |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung und Übung |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Erfolgreicher Abschluss eines Bachelor-Studiums und Zulassung zum TMO-Master-Studiengang. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul adressiert das Thema innovative Werkstoffe im Studiengang. Darüber hinaus wird mit dem Modul Product Engineering 3 im Bereich der Materialien sogar noch eine weitere Vertiefung für Studierende der Profilrichtung "Entwicklung und technologische Innovation" (EN) geboten. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolio bestehend aus 3 Einzelnoten. Die Gewichtung ist wie folgt: Funktionsmaterialien : Trends : Biomaterialien = 3:1:1 |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |
| Literatur: | <p>David Seagal, Materials for the 21st Century, Oxford University Press (2017)</p> <p>Wesley R. Browne, Electrochemistry, Oxford University Press (2018)</p> <p>Carl H. Hamann und Wolf Vielstich, Elektrochemie, 4. Auflage (2005)</p> <p>W. D. Callister, Jr., Materials Science and Engineering, Wiley-VCH-Verlag (2012)</p> <p>S. Peters, Materialrevolution, Bd. 2 Neue nachhaltige und multifunktionale Materialien für Design und Architektur</p> <p>Skriptum zur Vorlesung</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Product Engineering 2

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen haben sich Fachwissen, technologisches Verständnis und methodische Kompetenz im Bereich des Product Engineerings erworben, können dies benennen und ausführen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Auf Basis des erworbenen Verständnisses können Absolventinnen und Absolventen die erlernten Konzepte auf die Analyse von aktuellen Produkten anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können ihre Ergebnisse in präziser Weise vertreten, vermitteln und sich mit Fachkollegen auf wissenschaftlichem Niveau kommunikativ austauschen. Darüber hinaus können sie im Team Verantwortung übernehmen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können sich selbständig neues Wissen im Bereich des Product Engineerings aneignen und mit der eigenständigen Durchführung von anwendungsorientierten Projekten beginnen – sie können ihre Rolle im beruflichen Handlungsfeld einordnen.

Product Engineering 3

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 03 |
| Modultitel: | Product Engineering 3 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. Daniel Kolacyak |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | - Erneuerbare Energie und Elektromobilität: Materialien in der (Leistungs-) Halbleiterindustrie; - Nanomaterialien; - (Quanten-)Sensoren; - Blockchain und Tangle-Netzwerk. Optische Systemtechnik mit den Bereichen: Grundlagen der Photometrie und Radiometrie, Lichtquellen, Farbmeterik, Farbsysteme und Spektrometrie, Strahlungs- und Lichtmesstechnik. |
| Veranstaltungen: | Halbleiter und Materialien, Optische Systemtechnik |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung und Übungen |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Erfolgreicher Abschluss eines Bachelor-Studiums und Zulassung zum TMO-Master-Studiengang in der Profilrichtung "Entwicklung und technologische Innovation" (EN). |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul adressiert das Thema innovative Werkstoffe im Studiengang. Das Modul ergänzt sich gut mit dem Modul Product Engineering 2. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolio (bestehend aus M + Klausur oder Klausur + Klausur, jeweils für die beiden Teilfächer). Die Gewichtung ist wie folgt: Materialien : Optische Systemtechnik = 3 : 2 |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |
| Literatur: | D. L. Chung, Functional Materials Vol. 2, Electrical, Dielectric, Electromagnetic, Optical and Magnetic Applications, World Scientific Press (2010) John D. Cressler, Silicon Earth, 2nd Edition, CRC Press Taylor & Francis Group (2016) Marcus Wolff, Sensortechnologien, Bd. 1 Position, Entfernung, Verschiebung, Schichtdicke, De Gruyter Verlag (2016) Marcus Wolff, Sensortechnologien, Bd. 2 Geschwindigkeit, Durchfluss, Strömungsfeld, De Gruyter Verlag (2017) Skriptum zur Vorlesung |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Product Engineering 3

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen haben sich Fachwissen, technologisches Verständnis und methodische Kompetenz im Bereich des Product Engineerings erworben und können dies wiedergeben.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Auf Basis des erworbenen Verständnisses können Absolventinnen und Absolventen die erlernten Konzepte auf die Analyse aktueller Produkte anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können ihre Ergebnisse in präziser Weise vertreten und vermitteln und sich mit Fachkollegen auf wissenschaftlichem Niveau kommunikativ austauschen. Darüber hinaus können sie im Team Verantwortung übernehmen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können sich selbständig neues Wissen im Bereich des Product Engineerings aneignen und mit der eigenständigen Durchführung von anwendungsorientierten Projekten beginnen - sie können ihre Rolle im beruflichen Handlungsfeld einordnen.

Product Engineering 4

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 04 |
| Modultitel: | Product Engineering 4 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. rer. nat. Jan Schlemmer |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | (I) Einordnung: Konvergenz Vernetzte IT + Sensortechnik + Steuersysteme zu neuer Systemklasse; Definitions- und Abgrenzungsmöglichkeiten (II) Sensoren & Algorithmen: Optische Sensoren, Feld- u. funkbasierte Sensoren, akustische und mechanische Sensoren; Trackingalgorithmen, Lokalisierungstechniken, Datenfusion und Umfelderkennung (III) DV-Plattformen und Vernetzung: Dedizierte Elektronik, eingebettete System, industrielle PCs; BLE, WiFi, Mobilfunk, IP-basierte Netze (IV) Integration und Aktuatoren: Integration ERP/MES, Encoder & Schrittmotoren (V) Herausforderungen und Grenzen: Safety, Echtzeitanforderungen, Patente, Interessenkonflikte Datenhoheit, Datenschutz und Security. |
| Veranstaltungen: | Cyberphysische Systeme |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung, Übung, Fallstudien |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Erfolgreicher Abschluss eines Bachelorstudiums sowie die Zulassung zum Masterstudiengang TMO. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul vermittelt mit den Inhalten der Module 3, 5, 6 und 7 ein Verständnis für komplexe, moderne, vernetzte Produkte. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | K90 oder Portfolio |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |
| Literatur: | Introduction to Embedded Systems, A Cyber-Physical Systems Approach, Lee and Seshia, Second Edition, MIT Press, 2017 |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Product Engineering 4

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen kennen die wichtigen Elemente von cyberphysischen Systemen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen wissen, in welchen Punkten neuartige elektronische System im Industrie und Verbraucherbereich als cyberphysische Systemen anwenbar sind und können dies anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können diskutieren, in welchen Punkten neuartige elektronische System im Industrie und Verbraucherbereich als cyberphysische Systemen ansehbar sind.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können Technologien aus dem Bereich der cyberphysischen Systeme auswählen, um für neuen Bereiche technische Assistenz- und Steuerungskonzepte zu entwickeln.

Product Engineering 5

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 05 |
| Modultitel: | Product Engineering 5 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. Jörg Eberhardt |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | <p>(I) Maschinelles Sehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Bildverarbeitung - Beleuchtungstechniken - Anwendungsbeispiele - Übersicht und Anwendung optischer 3D-Scan Verfahren - Projekt <p>(II) Autonome Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht aktueller Definitionen und Einsatzmöglichkeiten von Autonomen Systemen - Übersicht aktueller Hardware autonomer Systeme - Einsatz von Sensoren zur Steuerung Autonomer Systeme - Projekt |
| Veranstaltungen: | Maschinelles Sehen, Autonome Systeme |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung, Labor und Praktikum |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Grundlagen der Optik |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Die Inhalte ergänzen die Module 3, 4 und 7 und sind ein Wissensbestandteil für die Entwicklung cyberphysischer Systeme. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Projektarbeit |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |
| Literatur: | Siehe Hinweise in den Veranstaltungen und im begleitenden Moodle-Kurs |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Product Engineering 5

Wissen und Verstehen: Wissensverständnis

Absolventinnen und Absolventen können die zentralen Begriffe der Lehrveranstaltungen im Kontext von autonomen Systemen und Machine Vision erläutern.

Absolventinnen und Absolventen können die Eignung von Machine Vision Konzepten in bekannten, aber auch neuen Umfeldern, beurteilen. Sie können die Machbarkeit einfacher autonomer Systeme beurteilen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können das gelernte Wissen zur Schaffung neuer Konzepte im Bereich Machine Vision und autonomer Systeme einsetzen und mit der vorhandenen Komplexität umgehen. Sie können zwischen unterschiedlichen Verfahren differenzieren. Absolventinnen und Absolventen können die benötigten Komponenten auslegen bzw. dimensionieren. Sie können sich die Grundlagen von neuen Technologien selbständig aneignen. Absolventinnen und Absolventen können weitgehend selbständig anwendungsorientierte Projekte im Kontext des Lehrgebiets durchführen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können Fachleuten und Laien ihre Konzepte und den aktuellen Stand der Technik vermitteln.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen kennen die Bedeutung autonomer Systemen und Machine Vision für ihr berufliches Handlungsfeld. Absolventinnen und Absolventen können die Eignung von Machine Vision Konzepten in bekannten, aber auch neuen Umfeldern, beurteilen und kritisch reflektieren. Sie sind in der Lage ethische Fragestellungen in ihrem Handlungsfeld zu erörtern.

Product Engineering 6

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 06 |
| Modultitel: | Product Engineering 6 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Markus Lauterbach |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | Teilnehmer*innen dieses Kurses entwickeln Konzepte für digitale Applikationen unter Berücksichtigung agiler Methoden. Die gestalterische und programmatische Umsetzung der Konzepte an Hand von prototypischen Anwendungen erfolgt unter Berücksichtigung neuer Technologien und der kritischen Betrachtung und Optimierung nutzerzentrierter Lösungsansätze. |
| Veranstaltungen: | Digital Transformation Design |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung, ggf. Übung |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Erfolgreicher Abschluss eines Bachelorstudiums sowie die Zulassung zum Masterstudiengang TMO. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul bildet insbesondere mit den Modulen 4 und 5 und der optischen Systemtechnik eine Einheit, da mit diesen Modulen die Darstellungs- und Abbildungsmöglichkeiten digitaler Produkte und Produktentwicklung abgedeckt wird. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolio |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |
| Literatur: | Parisi, Tony: Learning Virtual Reality. - O'Reilly, 2016. - 155 S. ISBN-10: 978-1-491-92283-5 Murrman Publishers GmbH: Digital Innovation Playbook.- 7. Edition (2. September 2016). -312 S. ISBN-10: 9783867745567 |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Product Engineering 6

Wissen und Verstehen: Wissensverständnis

Absolventinnen und Absolventen haben ihr Wissen auf folgenden Gebieten erweitert und können dieses Wissen auch wiedergeben: Konzeptentwicklung – und Beschreibung unter Berücksichtigung agiler Methoden, wie z.B Design Thinking; gestalterische und programmatische Umsetzung von prototypischen Anwendungen unter Berücksichtigung neuer Technologien, kritische Betrachtung und Optimierung nutzerzentrierter Lösungsansätze

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können das Wissen aus folgenden Themenbereichen praktisch anwenden:

- 1) Qualitative Nutzerinterviews, Persona, Markt-Trend-Analyse, User Journey, Brainstorming, Morphologische Analyse, How-Now-Wow- Matrix
- 2) entwicklungsorientierte Prototypenerstellung unter Anwendung von gestalterischen Prinzipien wie z.B. Farben- und Formenlehre, Ease-In-Ease-Out, Follow Through/Overlap
- 3) Wireframes, Card-Sorting, Papierprototypen, Mock-Ups, Wizard-of-Oz-Prototypen, High-Fidelity-Prototypen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können gelernte Inhalte argumentativ darlegen und mit anderen Vertretern der Berufsgruppe analysieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen aus folgenden Themenbereichen nicht nur praktisch anwenden, sie können darüber hinaus auch ihr Vorgehen beim Theorie-Praxis-Transfer und dessen Ergebnis beurteilen:

Beurteilung und Reflektion von aufkommenden Technologie Trends, Bewertung von Nutzerakzeptanz in Bezug auf eigene Lösungsansätze, kritische Betrachtung der angewandten Technologien unter der Berücksichtigung gesellschaftlicher Aspekte im Zuge der digitalen Transformation.

Produktionsoptimierung 1

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 07 |
| Modultitel: | Produktionsoptimierung 1 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr.-Ing. Konrad Wöllhaf |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | - Automatisierung technischer Prozesse; - Automatisierungsprojekte; - Steuerungen; - Aktoren; - Sensoren; - Kommunikation; - HMI; - Industrieroboter; - Industrie 4.0 |
| Veranstaltungen: | Automatisierungssysteme |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung mit Übungen, Praktikum und Demonstrationsvideos (E-Learning) |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Grundlagen: Physik, Elektrotechnik, Ingenieurmathematik, Datenverarbeitung. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul ergänzt die Module 8 und 9, um ein Gesamtverständnis der Möglichkeiten der Automatisierung zu erreichen. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | K60, Portfolio |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |
| Literatur: | <p>Automatisierungstechnik. Dietmar Schmid. Europa Lehrmittel, 2020.</p> <p>ISO 13849-1, DIN EN. Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze. Beuth Verlag, Berlin, 2016.</p> <p>HAUN, Matthias. Handbuch Robotik. Springer Berlin Heidelberg, 2013.</p> <p>HEIMBOLD, Tilo. Einführung in die Automatisierungstechnik. Carl Hanser Verlag, 2014.</p> <p>LITZ, Lothar. Grundlagen der Automatisierungstechnik. Oldenbourg, 2005.</p> <p>Mensch-Roboter-Kollaboration. Buxbaum, Hans-Jürgen. Springer-Verlag, 2020.</p> <p>TRÖSTER, Fritz. Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure. Oldenbourg, 2005.</p> <p>Thomas Schmertosch, M. K. Automatisierung 4.0 Hanser Fachbuchverlag, 2018</p> <p>WEBER, Wolfgang. Industrieroboter. Hanser-Verlag, 2019.</p> <p>Langmann, R., Vernetzte Systeme für die Automatisierung 4.0, Hanser Fachbuchverlag, 2021</p> <p>Leon, F., Ereignisdiskrete Systeme Modellierung und Steuerung verteilter Systeme, Oldenbourg, 2013</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Produktionsoptimierung 1

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen verstehen den Aufbau und die Funktionsweise der wichtigsten Komponenten von Automatisierungssystemen: Steuerungen, Aktoren/Sensoren, Robotik. Absolventinnen und Absolventen kennen die Ziele und Anwendungen der Automatisierungstechnik in der Fertigung.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage verschiedene Varianten zu vergleichen, Vorgehensweisen zu hinterfragen und Abläufe zu optimieren.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können komplexe Aufgabenstellungen analysieren und selbstständig in Kompetenzen sinnvolle Teilaufgaben zerlegen. Sie koordinieren diese Teilaufgaben und kombinieren sie zu einer Gesamtarbeit. Absolventinnen und Absolventen können strukturiert automatisierungstechnische Aufgabenstellungen diskutieren und gemeinsam eine Lösung entwickeln.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können Automatisierungsaufgaben formulieren und selbst einfache Programme für Steuerungen und Roboter erstellen. Sie verstehen die Zusammenhänge in der Automatisierungstechnik und wissen um die Probleme und Stolpersteine bei der Durchführung von Automatisierungsprojekten und kennen ihre Rolle in der Bewältigung von Praxisaufgaben.

Produktionsoptimierung 2

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 08 |
| Modultitel: | Produktionsoptimierung 2 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. Andreas Pufall |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | (I) Analyse und Optimierung von Produktionssystemen: - Prozessanalyse bei Fließ- und Reihenproduktionssystemen - Variabilität und Ihr Einfluss auf Durchlaufzeiten und Produktionsraten - Vergleich "make to order" vs. "make to stock" - Industrie 4.0 Ansätze. (II) Fabrikplanung: . Einführung in die Fabrikplanung . Vorplanung: Startphase, Grundlagenermittlung . Konzeptplanung: Ideal- und Realplanung . Auswahl des zukünftigen Fabrikkonzepts . Planungsansätze der Umsetzung |
| Veranstaltungen: | Analyse und Optimierung von Produktionssystemen, Fabrikplanung |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung mit Übungen |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Bachelorlevel-Kenntnisse in Mathematik, Fertigungstechnik und Produktionswirtschaft. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul liefert die Grundlagen für die Optimierung von Produktionssystemen und wird durch das Modul 9 (Produktionsoptimierung 3) und das Modul 11 (Prozessoptimierung) ergänzt. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | K90 (54 min für "Analyse und Optimierung von Produktionssystemen" und 36 min für "Fabrikplanung") |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |

| | |
|----------------------|---|
| Literatur: | <p>(I) Analyse und Optimierung von Produktionssystemen: Cachon, G., Terwiesch, C. (2013) Matching Supply with Demand, An Introduction to Operations Management, New York: McGraw-Hill Education. Nahmias, S. (2009) Production and Operations Analysis, New York: McGraw-Hill Education. Hopp, W. J., Spearman, M. L. (2008) Factory Physics, New York: McGraw-Hill Education. Curry, G. L., Feldman, R. M. (2011) Manufacturing Systems Modeling and Analysis, Heidelberg, London, New York: Springer-Verlag.</p> <p>(II) Fabrikplanung: Schenk, M.; Wirth, S. (2004) Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin: Springer Verlag. Grundig, C. G.; Hartrampf, D. (2006) Fabrikplanung I: Grundlagen. München: Carl Hanser Verlag. Pawellek, G. (2008) Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung Berlin: Springer Verlag. Wiendahl, H. P.; Reichardt, J.; Nyhuis, P. (2009) Handbuch Fabrikplanung: Konzepte, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München: Carl Hanser Verlag.</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Produktionsoptimierung 2

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Aufgaben, Zielfelder und Planungsebenen der Fabrikplanung erläutern und auf konkrete Problemstellungen anwenden. Sie können einfache Produktionssysteme analytisch aufschlüsseln und die Ergebnisse interpretieren.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können grundlegende quantitative und qualitative Methoden aus dem Operations Management für die Lösung praxisrelevanter Probleme anwenden und die daraus generierten Handlungsoptionen kritisch und bereichsübergreifend reflektieren.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Aufgaben, Zielfelder und Planungsebenen der Fabrikplanung mit Personen innerhalb und außerhalb von Fachkreisen diskutieren und analysieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können themenbezogene Handlungsmöglichkeiten auf ihr berufliches Handlungsfeld generieren und vertreten.

Produktionsoptimierung 3

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 09 |
| Modultitel: | Produktionsoptimierung 3 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. Andreas Pufall |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | <p>(I) Digitale Planung von Produktionssystemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau einer Automobilproduktion - Produktionsplanung und Produktionsanlauf - Digitale Fabrik: Motivation und Ziele - Digitale Fabrik: Modelle, Methoden und Werkzeuge - Digitale Fabrik: Systemintegration und Datenaustausch - Digitale Fabrik: Einführungsprozess und organisatorische Maßnahmen <p>(II) Simulation von Produktionssystemen: Einführung in die Simulation von Produktionssystemen mit Plant Simulation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - System und modelltheoretische Grundlagen - Grundlagen der ereignisdiskreten Simulation - Vorgehensweise bei der Durchführung von Simulationsstudien - Einführung in "Plant Simulation" und Anwendung auf eine konkrete Problemstellung. |
| Veranstaltungen: | Digitale Planung von Produktionssystemen, Simulation von Produktionssystemen |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesungen und Übungen im Rechnerraum |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Erfolgreicher Abschluss eines Bachelorstudiums sowie die Zulassung zum Masterstudiengang TMO. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Die Kompetenzen dieses Moduls sind aufgrund ihrer Thematik mit den folgenden Modulen vernetzt: Modul 8 (Produktionsoptimierung 2), Modul 7 (Produktionsoptimierung 1) und Modul 10 (Prozessoptimierung). |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolioprüfung: - Digitale Planung von Produktionssystemen (M, Gewichtung = 3/5) - Simulation von Produktionssystemen (PA, Gewichtung = 2/5) |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |

| | |
|----------------------|--|
| Literatur: | <p>(I) Digitale Planung von Produktionssystemen: VDI Richtlinienblätter 4499 (Digitale Fabrik) und 3633 (Simulation) Kiefer, J. (2007) Mechatronikorientierte Planung automatisierter Fertigungszellen im Bereich Karosserierohbau, Schriftenreihe Produktionstechnik, Band 43, Universität des Saarlandes.</p> <p>(II) Simulation von Produktionssystemen: Zeigler, B. P., et al. (2018) Theory and Modeling and Simulation: Discrete Event & Iterative System Computational Foundations, London: Academic Press. Bangsow, S. (2016) Tecnomatix Plant Simulation: Modeling and Programming by Means of Examples, Berlin: Springer. Gurtenschwager, K., et al. (2017) Simulation in Produktion und Logistik: Grundlagen und Anwendungen, Berlin: Springer Vieweg Eley, M. (2012) Simulation in der Logistik: Einführung in die Erstellung ereignisdiskreter Modelle unter Verwendung des Werkzeuges „Plant Simulation“, Berlin: Springer Gabler.</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Produktionsoptimierung 3

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen lernen die grundlegenden Abläufe in einer Automobilproduktion kennen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen bekommen einen fundierten Überblick über die wichtigsten Ausprägungen und Einsatzfelder digitaler Techniken im automobilen Produktionslebenszyklus (u.a. Prozess --/ Layoutplanung, Materialfluss --/ Robotersimulation, Virtuelle Inbetriebnahme). Darüber hinaus können Sie einfache Produktionssysteme durch eine Simulation analysieren und die Ergebnisse interpretieren.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, kooperativ und verantwortlich in Gruppen eine Simulationsstudie zu bearbeiten. Sie können die Ergebnisse zielgruppengerecht präsentieren und Ihre eigene Leistung kritisch reflektieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen kennen ihre Rolle im beruflichen Handlungsfeld und wissen über ihre Verantwortung bei Studiendurchführungen.

Technologiemanagement

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 10 |
| Modultitel: | Technologiemanagement |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. rer. pol. Peter Philippi-Beck |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | (I) Technologiefrüherkennung und Zukunftsforschung: Methoden der Technikvorausschau bzw. prospektiven Technikfolgenabschätzung; ökonomische Modelle; spiel- und entscheidungstheoretische Arbeiten; statistische Methoden der Zeitreihenanalyse; statistische Regressionsmethoden; Management- und Planungstechniken, Netzplanmethoden und Optimierungsverfahren; Brainstormings, Zukunftswerkstätten und andere Kreativmethoden; Szenario-Techniken. Technologie-Roadmapping; Technologiebewertung; Technology Assessment, Roadmapping; Assessment Gaming, World Café. (II) Technologieentwicklung und -verwertung: Technologiestrategieentwicklung Technologieplanung Technologieentwicklung Technologieverwertung Technologieschutz Technologieumsetzung in Geschäftsmodellen |
| Veranstaltungen: | Technologiefrüherkennung und Zukunftsforschung, Technologieentwicklung und -verwertung |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung sowie Fallstudien, die in Gruppen bearbeitet werden und innovative zukunftsorientierte Anwendungen beinhalten. Es sollen Methoden bewertet und angewandt werden. |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Mathematische Methoden, Differentialgleichungen |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul ermöglicht Studierenden die Technologiefelder der Produktentwicklung und der Produktion aus einer Zukunftsperspektive zu betrachten sowie Technologien, ihr Entwicklungspotential und ihre Relevanz für Unternehmen einzuordnen. Damit wird eine erweiterte Perspektive für den Einsatz von Technologien ermöglicht, die für die Module 1 bis 9 und 12 relevant ist. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolio bestehend aus einer Fallstudie zur Technologiefrüherkennung (3-fach gewichtet) und einem Kolloquium zur Technologieentwicklung (2-fach gewichtet) |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |

| | |
|------------|--|
| Literatur: | <p>Albert, Hans (1982): Die Wissenschaft und die Fehlbarkeit der Vernunft. Tübingen: Mohr.</p> <p>Behrendt, Integriertes Technologie-Roadmapping. In: Popp, Schüll, (Hrsg.): Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Beiträge aus Wissenschaft und Praxis, Springer, 2009</p> <p>Carnap, Rudolf; Stegmüller, Wolfgang (1959): Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit. Wien: Springer.</p> <p>Clarke, Arthur C.: Profiles of the future. An inquiry into the limits of the possible. Millennium ed. London: Indigo, 2000.</p> <p>Clarke, Arthur C.: Profile der Zukunft, München 1985</p> <p>Ernst, G.: Einführung in die Erkenntnistheorie, 2. Auflage, Darmstadt 2010</p> <p>Fahrmeir, Ludwig, Künstler, Rita, Pigeot, Iris, Tutz, Gerhard: Statistik: Der Weg zur Datenanalyse, Springer 2012</p> <p>Gausemeier, J. (Hrsg.): Vorausschau und Technologieplanung, Paderborn 2009</p> <p>Geschka, Horst; Schwarz-Geschka, Martina: Einführung in die Szenariotechnik. Geschka & Partner Unternehmensberatung, Darmstadt 2012.</p> <p>Gausemeier, Jürgen (Hg.)(2009): Vorausschau und Technologieplanung. Symposium für Vorausschau und Technologieplanung <5, 2009, Berlin>. Paderborn: HNI (HNI-Verlagsschriftenreihe, Bd. 265).</p> <p>Garcia, Bray, Fundamentals of Technology Roadmapping, 1997</p> <p>Havemann, Frank: Einführung in die Bibliometrie, Berlin: Gesellschaft für Wissenschaftsforschung 2009</p> <p>Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT), Integriertes Technologie-Roadmapping zur Unterstützung nachhaltigkeitsorientierter Innovationsprozesse, 2006, https://www.izt.de/fileadmin/downloads/pdf/IZT_WB84.pdf</p> <p>Kuhn, Thomas S. (1967): Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, 25).</p> <p>Kreyszig, Erwin: Statistische Methoden und ihre Anwendungen, Vandenhoeck und Ruprecht 1979</p> <p>Leerhoff, H. et.al.: Analytische Philosophie, Darmstadt 2009</p> <p>Lotka, A. J.: The Frequency of Distribution of Scientific Productivity, Journal of the Washington Academy of Science 16, 1926</p> <p>Michael F. Jischa, Herausforderung Zukunft: Technischer Fortschritt und Globalisierung, Spektrum Akademischer Verlag, 2005</p> <p>Meadows, D.: Die Grenzen des Wachstums, Stuttgart 1972</p> <p>Meadows, D. et.al.: Grenzen des Wachstums, das 30-Jahre-update, Stuttgart 2006</p> <p>Möhrle, Isenmann, Technologie-Roadmapping: Zukunftsstrategien für Technologieunternehmen, Springer, 2007</p> <p>Popp, Reinhold (Hrsg.): Zukunft und Wissenschaft: Wege und Irrwege der Zukunftsforschung (Zukunft und Forschung), Springer, 2012.</p> <p>Popper, Karl: Logik der Forschung, Oldenbourg Akademieverlag, 2013</p> <p>Popper, Karl Raimund (2005): Logik der Forschung. 11. Aufl. durchges. u. erg. Hg. v. Herbert Keuth. Tübingen: Mohr Siebeck (Gesammelte Werke in deutscher Sprache / Karl R. Popper. Hrsg, 3).</p> <p>Phaal, T-Plan – Technology Road Mapping, University of Cambridge, 2001</p> <p>Price, D. J. de Solla: Little Science, Big Science, Columbia University Press 1986</p> <p>Rosa, H.: Beschleunigung. Die Veränderung der Zeitstrukturen in der Moderne, Suhrkamp, 2005</p> <p>Roorda, Backcasting the future. International Journal of Sustainability in Higher Education, 2, 1, 2001</p> <p>Steinmüller, Karlheinz, Rolf Kreibich, Christoph Zöpel: Zukunftsforschung in Europa. Ergebnisse und Perspektiven, Nomos, 2000</p> <p>Schurz, G.: Einführung in die Wissenschaftstheorie, Darmstadt 2006</p> <p>Steinmüller, Karlheinz (Hg.)(1997): Grundlagen und Methoden der Zukunftsforschung. Szenarien, Delphi, Technikvorausschau. Gelsenkirchen: SFZ (21).</p> <p>Steinmüller, Karlheinz; Kreibich, Rolf; Zöpel, Christoph (Hg.)(2000): Zukunftsforschung in Europa. Ergebnisse und</p> |
|------------|--|

| | |
|----------------------|---|
| | <p>Perspektiven. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos (Bd. 22). Steinmüller, Karlheinz (Hg.) (1997): Grundlagen und Methoden der Zukunftsforschung. Szenarien, Delphi, Technikvorausschau. Gelsenkirchen: SFZ (21). Steinmüller, Karlheinz; Kreibich, Rolf; Zöpel, Christoph (Hg.) (2000): Zukunftsforschung in Europa. Ergebnisse und Perspektiven. 1. Aufl. Baden-Baden: Nomos (Bd. 22). Taleb, Nassim: The black swan. The impact of the highly improbable. London: Penguin, 2008. Taleb, Nassim (2008): The black swan. The impact of the highly improbable. London: Penguin. Tolfree, Smith, Roadmapping Emergent Technologies, Troubador Publishing Ltd, 2009</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Technologiemanagement

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können Problemstellungen der technologischen Zukunftsforschung strukturieren und verstehen; sie können Zusammenhänge erkennen und Folgerungen ableiten. Die Studierenden sind in der Lage unter Verwendung wissenschaftlicher Methoden technologische Trends zu erkennen und ihre Nutzung in der Unternehmenspraxis einzuschätzen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können Probleme einschätzen, qualitative und quantitative Beurteilungen zu Fragen technologischer Entwicklungen mit den Methoden der technologischen Zukunftsforschung und der Technologieentwicklung vornehmen und Handlungsalternativen einstufen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen haben in den Veranstaltungen gelernt, sich ein Bild über die Entwicklungsmöglichkeiten von Technologien zu machen und diese Positionen mit anderen zu besprechen und zu diskutieren, um so zu einer sinnvollen Lösung zu kommen,

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können Potentiale technologischer Entwicklungen einschätzen und werten. Vor diesem Hintergrund können sie die Folgen technologischer Entwicklungen einschätzen, um vor diesem Hintergrund verantwortungsvoll zu handeln.

Prozessoptimierung

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 11 |
| Modultitel: | Prozessoptimierung |
| Modulverantwortliche/r: | Studiendekan |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | <p>Lean Management: Das Lean Management ist eine Management-Philosophie mit Prinzipien und Methoden, um Prozesse effizienter zu organisieren. Effizient bedeutet, dass wir ein Ziel mit möglichst wenig Aufwand erreichen. Das Lean Management setzt dabei auf die Minimierung von Verschwendung, um Kosten zu reduzieren, Prozessabläufe in der Wertschöpfungskette zu verkürzen und Fehler zu vermeiden – bei gleichzeitigem Streben nach bestmöglicher Qualität. Inhalte der LV sind insbesondere: - Einführung in die Wertstromanalyse; - Workshop zur Produktionsoptimierung im Unternehmen.</p> <p>Prozessgestaltung und Optimierung: - Production Management innerhalb der Supply Chain; - Strategien des Supply Chain Managements; - Planungsaufgaben und deren mathematische Umsetzung im Gebiet des Produktionsmanagements; - Lösungskonzepte für ausgewählte Planungsprobleme der Produktionslogistik; - Quantitative Methoden des Operations Research</p> |
| Veranstaltungen: | Lean Management (mit Workshop), Prozessgestaltung und Optimierung (mit Übung) |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung, Workshop, Übung |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Erfolgreicher Abschluss eines Bachelorstudiums sowie die Zulassung zum Masterstudiengang TMO. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | In dem Modul erwerben die Studierenden Kompetenzen, um aus der Sicht der Supply Chain Produktionssysteme und -prozesse zu optimieren und Produktionsabläufe mit den in den Produktionsmodulen vermittelten technischen Kenntnissen gestalten zu können. Es besteht ein Zusammenhang mit den Modulen 8 und 9. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolio bestehend aus Projektarbeit (3-fach gewichtet) zum Workshop und Klausur (2-fach gewichtet) zur Vorlesung/Übung |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |
| Literatur: | <p>Thonemann, U. (2005): Operations Management. Pearson Education.</p> <p>Günther, H.-O.; Tempelmeier, H. (2007): Produktion und Logistik, 7. Auflage, Springer.</p> <p>Stadtler, H.; Kilger, C. (Editors)(2008): Supply Chain Management and Advanced Planning, Fourth Edition, Springer.</p> <p>Chopra, S; Meindl P. (2010): Supply Chain Management, Strategie, Planung und Umsetzung, 5. aktualisierte (deutsche) Auflage, Pearson Education.</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Prozessoptimierung

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen können Methoden der Supply-Chain-Optimierung kritisch hinterfragen und ihre Relevanz beurteilen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Die Absolventinnen und Absolventen können relevante Methoden zur Optimierung von Produktion nach kritischer Hinterfragung bewerten und einsetzen. Sie sind in der Lage sich vor diesem Hintergrund in neue Problemstellungen der Produktion und der Supply Chain einzuarbeiten und sie zu lösen.

Kommunikation und Kooperation

Im praktischen Umfeld haben die Absolventinnen und Absolventen erlernt praxisrelevante Lösungen im Fachgebiet zu finden.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Vor dem Hintergrund der betriebswirtschaftlichen Kenntnisse sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, fachthemenüberschreitende Einschätzungen vorzunehmen und auf ihr konkretes Handlungsfeld zu übertragen. Sie sind sich ihrer Aufgaben, in Abgrenzung zu anderen handlungsfeldern, bewusst.

Business Management 1

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 12 |
| Modultitel: | Business Management 1 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. Steffen Jäckle |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | Business Development, Unternehmerisches Handeln im technologischen Umfeld. (I) Business Development: Historie; Ziele, Strategien, Instrumente; Best Practice Models; B2B / Industriegütermarketing; Measurement; BIC. (II) Unternehmerisches Handeln im technologischen Umfeld: - Verständnis von Geschäftsmodellen und ihren Erfolgsfaktoren - Verbindung von technischen Innovationen und Geschäftsmodellen - Gestaltung von Geschäftsmodellen - Unternehmerisches Handeln |
| Veranstaltungen: | Business Development, Unternehmerisches Handeln im technologischen Umfeld |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung, Fallanalysen, Simulationen |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Unternehmensgründung, Marketing, Sales Excellence |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul schafft im Teilbereich unternehmerisches Handeln eine Klammer zu den Bereichen Produktentwicklung und Produktion und zeigt deren Relevanz für den Unternehmenserfolg. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolio mit einer K 45 (Business Development)(3/5) und einer Fallstudie mit Referat (Unternehmerisches Handeln im technologischen Umfeld)(2/5) |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |

| | |
|----------------------|---|
| Literatur: | <p>Backhaus, Klaus; Voeth, Markus (2014): Industriegütermarketing. Grundlagen des Business-to-Business-Marketing; 10 Aufl.</p> <p>Gassmann, Oliver; Frankenberger, Karolin; Csik, Michaela (2020): Geschäftsmodelle entwickeln. 55 innovative Konzepte mit dem St. Galler Business Model Navigator.</p> <p>Homburg, Christian; Schäfer, Heiko; Schneider, Janna (2016): Sales Excellence. Vertriebsmanagement mit System, 8. Aufl.; Wiesbaden: Gabler (Ausleihexemplare sind in der Bibliothek vorhanden)</p> <p>Jäckle, Steffen; Brüggemann, Uwe (2019): Digitale Transformationsexzellenz. Wettbewerbsvorteile sichern mit der Customer Company Excellence Matrix. Wiesbaden Gabler.</p> <p>Michalski, T. (Hrsg.); Gora, W. Becker, L. (2014): Business Development Management Von der Geschäftsidee bis zur Umsetzung</p> <p>Fueglistaller U; Fust A., Müller C., Müller S., Zellweger T.: Entrepreneurship: Modelle - Umsetzung - Perspektiven Mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2020</p> <p>Osterwalder A., Pigneur Y. Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer, 2011</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Business Management 1

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage Vertriebs- und Vermarktungsansätze vor dem Hintergrund ihres technischen Vorwissens zu verstehen und einzuordnen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage Vertriebs- und Vermarktungsansätze vor dem Hintergrund umzusetzen und unternehmerische Ideen zu entwickeln.

Kommunikation und Kooperation

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage die Themenfelder des Moduls im Gesamtkontext unternehmerischen Handelns einzuordnen und mit verschiedenen Anspruchsgruppen zu diskutieren, sowie tragfähige Lösungen mit den Anspruchsgruppen zu finden.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Im Bereich unternehmerisches Handeln sollen die Absolventinnen und Absolventen lernen zu reflektieren, welche Rolle sie später selbst im Berufsleben spielen wollen, ob sie unternehmerisch tätig werden wollen und können, oder ihre Entwicklung in etablierten Unternehmensstrukturen suchen. Sie können unternehmerische Ideen verstehen und Strategien daraus ableiten.

Business Management 2

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 13 |
| Modultitel: | Business Management 2 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. rer. pol. Peter Philippi-Beck |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | (I) Managementsysteme: Managementtheorien; Systeme; Führungskonzeptionen; Wirkung von Managementsystemen; Umsetzung von Managementsystemen, Steuerung von Unternehmen mit Managementsystemen (II) Kostenmanagement: Controlling-Konzepte; Gestaltung von Berichtswesen; Führung und Kennzahlen; Planungssysteme. |
| Veranstaltungen: | Managementsysteme, Kostenmanagement |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung/Gruppenarbeit. Über die Gruppenarbeit zu Aufgabenstellungen aus Unternehmen wird neben der Teamfähigkeit der Studierenden auch die Transferkompetenz gefördert. Dies wird im Rahmen eines Coaching weiter unterstützt. Darüber hinaus werden in Diskussionen Grenzen der wirtschaftlichen Optimierung behandelt. |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Kenntnisse in Kostenrechnung und Produktion |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul ermöglicht den Studierenden, die Kenntnisse, die in den Modulen Produktion und Produktentwicklung erworben werden, aus wirtschaftlicher Sicht zu bewerten und die Methoden unter wirtschaftlichen Aspekten anzuwenden. Damit werden sie in die Lage versetzt, Optimierungen mit einem interdisziplinären Ansatz durchzuführen. Insbesondere die Module 1, 8 und 9 werden damit durch betriebswirtschaftliche Perspektiven ergänzt. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Portfolio-Prüfung: Bearbeitung einer themenübergreifenden Fallstudie und Erstellen von Ausarbeitungen oder eine Klausur zu Einzelthemen des Moduls. Gewichtung der Fallstudie 2/3, Ausarbeitung/Klausur 1/3. |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |
| Literatur: | Britzelmeier, Controlling, Pearson 2017; Neumann, Integrative Managementsysteme, Springer 2012; Ohno et. al. Das Toyota-Produktionssystem, Campus 2013; Bleher, Produktionssysteme erfolgreich einführen, Gabler 2014; Wouters, Selto, Hilton, Maher, Cost Management, Mc Graw Hill, 2012. |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Business Management 2

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen haben auf der Basis ihres Vorwissens ihren Wissenstand zum Einsatz von Methoden des Controlling erweitert und sind in der Lage Sachverhalte aus der Unternehmenspraxis mit diesem Wissen zu interpretieren. Darüber hinaus wird ein Verständnis geschaffen, wie Managementsysteme funktionieren und im Zusammenhang mit Controllinginstrumenten eingesetzt werden können.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage wissenschaftlich fundierte Entscheidungen zur Verbesserung der Abläufe in Unternehmen zu treffen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, die mit Optimierungs- und Veränderungsansätzen verbundenen Probleme zu erfassen und die Vorteile ihrer Problemlösungen in den Unternehmen zu kommunizieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können aus der Analyse der Problemfelder Handlungsalternativen ausarbeiten. Die Problemfelder können Sie anhand von Veränderungen im Umfeld der Unternehmen identifizieren.

Sie haben gelernt, aus der Perspektive der Optimierung kritische Fragen zu den Grenzen der Gewinnmaximierung zu stellen und die gesellschaftlichen Wirkungen zu betrachten.

Darüber hinaus können sie kritisch reflektieren wie sie sich persönlich in einem wirtschaftlichen Umfeld im Sinne der Leistungsoptimierung positionieren und welche Freiräume bestehen.

Entrepreneurship

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 14 |
| Modultitel: | Entrepreneurship |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. rer. pol. Peter Philippi-Beck |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | Foreign Studies with Partner Universities: Dieses Modul wird an der Partnerhochschule YSchools in Frankreich absolviert. Die Inhalte des Moduls sind durch die Partnerhochschule definiert. |
| Veranstaltungen: | Wird von der ausrichtenden Hochschule und im Learning Agreement festgelegt. |
| Lehr- und Lernformen: | Bei dieser Profilrichtung mit internationaler Ausrichtung (TMO International and Entrepreneurship, IE) muss mindestens ein Semester an einer ausländischen Partnerhochschule studiert werden. In Gruppenarbeiten werden die verschiedenen Aspekte der Gründung von Unternehmen, der Entwicklung von Geschäftsmodellen sowie der Teamentwicklung bearbeitet. Über einen Austausch im gesamten Jahrgang werden die entwickelten Ideen reflektiert. Die Arbeit an einem Inkubator während des Studiums eröffnet für die Studierenden neue Perspektiven und ein alternatives Lernumfeld. |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Gute Englischkenntnisse und bestandene Prüfungsleistungen mit 30 ECTS an der Hochschule Ravensburg-Weingarten. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul ergänzt die Veranstaltungen des Masters Technik-Management & Optimierung mit der Profilrichtung Unternehmensoptimierung um einen starken Fokus auf die Entwicklung neuer Geschäftsideen und die Gründung von Unternehmen. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Die Prüfungsleistung zu den Veranstaltungen an ausländischen Partnerhochschulen wird von der Partnerhochschule festgelegt. Die Anrechnung der im Ausland von an der Hochschule Ravensburg-Weingarten immatrikulierten Studierenden erbrachten Studienleistung erfolgt gemäß der Richtlinie für die Anerkennung von im Ausland erbrachten Studienleistungen an der Hochschule Ravensburg-Weingarten immatrikulierter Studierender in ihrer jeweils gültigen Fassung. Die Details dazu werden im Learning Agreement geregelt. |
| ECTS-Leistungspunkte: | 30 |
| Benotung: | Wird von der ausrichtenden Hochschule festgelegt. |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Workload von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |
| Literatur: | Wird von den Lehrenden der jeweiligen Veranstaltung bekanntgegeben. |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Entrepreneurship

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen verschaffen sich aktuelles Wissen für neue Geschäftsmodelle. Sie recherchieren und analysieren relevante Informationen und können relevante Bezüge für akute Bedarfe wiedergeben.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen auf die Lösung der Probleme bei der Gründung von Unternehmen oder der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle anwenden

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können in internationalen Teams Geschäftsideen entwickeln und Innovationen vorantreiben.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen verstehen die Rolle von Innovatoren und können diese in der Wirtschaft leben.

Optimierungsmethoden 1

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 15 |
| Modultitel: | Optimierungsmethoden 1 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. rer. nat. Tobias Harth |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | Das Modul behandelt das Gebiet der nichtlinearen Optimierung und gibt eine Einführung in die MATLAB-Programmierung: Einführungs- und Programmierkurs in MATLAB; Notwendige und hinreichende Bedingungen optimaler Lösungen von restringierten und unrestringierten Optimierungsaufgaben; Numerische Lösungsverfahren der nichtlinearen Optimierung; Programmierung behandelte Verfahren in MATLAB. |
| Veranstaltungen: | Optimierung mit Matlab |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung mit Übungen / Rechnerübungen |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Grundlagen der Mathematik (Analysis 1 und 2, Lineare Algebra) |
| Verwendbarkeit des Moduls: | weitere Module der Optimierungsmethoden, KI, Data Mining, maschinelles Lernen |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | K60 |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |
| Literatur: | Venkataraman (2009): Applied Optimization with MATLAB Programming, 2nd edition, Wiley Reinhardt, Hoffmann, Gerlach (2013): Nichtlineare Optimierung. Theorie, Numerik und Experimente, Springer Spektrum (e-book) Nocedal, Wright (2006): Numerical Optimization, 2nd edition, Springer Papageorgiou, Leibold, Buss (2012): Optimierung. Statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, 3. Auflage, Springer Vieweg (e-book) Stein (2018): Grundzüge der Nichtlinearen Optimierung, Springer (e-book) |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Optimierungsmethoden 1

Wissen und Verstehen: Vertiefung einzelner Bestandteile des Wissens

Absolventinnen und Absolventen können praktische Problemstellungen der Optimierung in allgemeiner mathematischer Form darstellen. Sie können Optimalitätskriterien erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können Lösungen von Optimierungsproblemen in konkreten Situationen berechnen. Sie können numerische Optimierungsverfahren anwenden. Sie können in bestimmten Situationen prüfen, ob ein Problem lösbar ist bzw. ob erhaltene Lösungen tatsächlich optimale Lösungen des Problems sind. Sie können Vor- und Nachteile verschiedener Verfahren beurteilen. Absolventinnen und Absolventen können kleine MATLAB-Programme selbstständig entwickeln.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können Problemstellungen diskutieren und sind in der Lage in Gruppen Lösungsansätze zu erarbeiten. Sie reflektieren unterschiedliche Lösungswege und können diese argumentativ begründen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen kennen ihre Rolle in unterschiedlichen Problemfeldern und können angemessen handeln.

Optimierungsmethoden 2

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 16 |
| Modultitel: | Optimierungsmethoden 2 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. Andreas Pufall |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | <p>Dieses Modul behandelt die optimale Erstellung von Versuchsplänen und deren Anwendung in der Optimierung von Produkten und Produktionsprozessen.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die statistische Versuchsplanung und das Minitab Softwarepaket - Wiederholung statistischer Grundlagen - Graphische Analysemethoden - Messsystemanalyse - Statistische Versuchsplanung (vollfaktorielle und teilfaktorielle Versuchspläne) - Optional: Plackett-Burmann Versuchspläne, Response surface designs, multiple Zielgrößenoptimierung |
| Veranstaltungen: | Design of Experiments |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung mit praktischen Versuchen und Übungen im Rechnerraum. |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Bachelorlevel-Kenntnisse in Statistik und linearer Algebra. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Das Modul liefert die Grundkenntnisse für die Optimierung von Versuchsplänen sowie deren Anwendung zur Optimierung von Produkten und Produktionsprozessen. Es erweitert somit die Methoden der Module 15 (Optimierungsmethoden 1) und 17 (Optimierungsmethoden 3) und ergänzt die Methoden aus dem Modul 8 (Produktionsoptimierung 2). |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Mündliche Prüfung |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |
| Literatur: | <p>Box, G. E. P., Hunter, J. S., Hunter, W. G. (2005) Statistics for Experimenters, Hoboken: Wiley.</p> <p>Hicks, C. R., Turner, K. V. (1999) Fundamental Concepts in the Design of Experiments, New York: Oxford University Press.</p> <p>Kleppmann, W. (2013) Versuchsplanung, Produkte und Prozesse optimieren, München: Carl Hanser</p> <p>Montgomery, D. C. (2013) Design and Analysis of Experiments, Hoboken: Wiley.</p> <p>Siebertz, K., van Bebber, D., Hochkirchen, T. (2010) Statistische Versuchsplanung, Heidelberg: Springer.</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Optimierungsmethoden 2

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen können die wesentlichen Elemente (verwendete statistische Methoden, Versuchspläne, Auswerteprozesse) der statistischen Versuchsplanung erläutern.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Experimente für die Lösung praxisrelevanter Probleme zu planen und durchzuführen. Sie können darüber hinaus die Ergebnisse auswerten und entsprechende Handlungsempfehlungen (z.B. Optimierungsansätze für Produkte oder Produktionsprozesse) vorschlagen.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, kooperativ und verantwortlich in Gruppen eine DOE-Aufgabenstellung zu bearbeiten. Sie können die Ergebnisse zielgruppengerecht präsentieren und Ihre eigene Leistung kritisch reflektieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können Handlungsempfehlungen generieren und können ihren Tätigkeitsbereich zu anderen Berufsgruppen abgrenzen.

Optimierungsmethoden 3

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 17 |
| Modultitel: | Optimierungsmethoden 3 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr.-Ing. Robert Jenke |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | <p>Das Modul behandelt moderne Methoden zur Optimierung von Geschäftsprozessen. Die Studierenden werden dabei mit den Grundlagen zum Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmensprozessen und Herangehensweisen im Bereich der Datennutzung mit Hilfe des maschinellen Lernens vertraut gemacht. Anhand einer anwendungsnahen Betrachtung werden u.a. folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none">•Entscheidungen analysieren und automatisieren•Prozessmodellierung und -analyse mit BPMN 2.0•Robotic Process Automation•Anwendung von Optimierungs- und Simulationsverfahren•Methoden des maschinellen Lernens•Modellformulierung•Datenstrukturierung und -sammlung•Modellbildung und -evaluation |
| Veranstaltungen: | Künstliche Intelligenz in Unternehmensprozessen |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung mit Übungen, Gruppenarbeit |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Grundlagen Automatisierung, Geschäftsprozessmanagement, Betriebswirtschaft |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Modul 18 "Maschinelles Lernen" |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | Dokumentation oder Portfolio |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Sommersemester |
| Literatur: | <p>Christoph Molnar: "Interpretable Machine Learning", Leanpub, 2020.</p> <p>Sequeda et al.: "Integration von semantischer KI in Unternehmensprozesse", de Gruyter Wissenschaft & Praxis 2019; 70(4): 199-202.</p> <p>Langmann, Christian, Turi, Daniel: "Robotic Process Automation (RPA) - Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen", Springer Gabler, 2020.</p> |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Optimierungsmethoden 3

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen haben ein erweitertes Wissen zur Automatisierung von Geschäftsprozessen und können die wesentlichen Prinzipien erklären und aufschlüsseln. Sie verstehen die wissenschaftlichen Grundlagen des Maschinellen Lernens. Sie sind in der Lage, grundlegende Konzepte und Methoden zu erklären und anzuwenden darüber hinaus können sie sich zusätzliches vertiefendes Wissen selbstständig und gezielt aneignen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können Wissen auf Ihre Tätigkeit anwenden und Lösungsansätze zu Problemen in ihrem Fachgebiet erarbeiten und weiterentwickeln.

Kommunikation und Kooperation

Bei der Anwendung des Wissens verwenden die Absolventinnen und Absolventen die Fachsprache und können sich klar gegenüber Fachvertretern ausdrücken. Absolventinnen und Absolventen können in Teams gemeinsam Problemlösungen diskutieren und konkretisieren.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Die Absolventinnen und Absolventen können die Vielfalt und Bedeutung der Gestaltungsmöglichkeiten in unternehmerischen Aufgaben reflektieren und erkennen interdisziplinäre Zusammenhänge in der Anwendung neuer Technologien, z.B. zwischen Managementaufgaben und Anforderungen an die Datenanalyse.

Optimierungsmethoden 4

| | |
|------------------------------------|---|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 18 |
| Modultitel: | Optimierungsmethoden 4 |
| Modulverantwortliche/r: | Prof. Dr. rer. nat. Tobias Harth |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | Das Modul behandelt das Gebiet des maschinellen Lernens: Klassifikation (binär, multiklassen, linear, nichtlinear) mit Neuronalen Netzen (Feedforward und Convolutional Neural Networks) und Support Vector Machines (mit Kernel-Trick); Optimierungsverfahren (stochastische Gradienten, Backpropagation, Online-, Batch-, Minibatch-Lernen; Regularisierung, Momentum); Anwendungen mit Matlab |
| Veranstaltungen: | Maschinelles Lernen |
| Lehr- und Lernformen: | Vorlesung mit Übungen |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Grundlagen der Mathematik (Analysis 1 und 2, Lineare Algebra) |
| Verwendbarkeit des Moduls: | KI, Data Mining, Digitalisierung |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | M oder K60 |
| ECTS-Leistungspunkte: | 5 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Nur Wintersemester |
| Literatur: | Goodfellow, Bengio, Courville (2016): Deep Learning, MIT Press Paluszek, Thomas (2020): Practical Matlab Deep Learning. A Project-Based Approach. Apress Rey, Wender (2011): Neuronale Netze. Eine Einführung in die Grundlagen, Anwendungen und Datenauswertung, 2. Aufl., Verlag Hans Huber Ertel (2013): Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung. Springer Vieweg Rashid (2017): Neuronale Netze selbst programmieren. O'Reilly Sutton, Barto (2018): Reinforcement Learning. An Introduction, 2nd edition, MIT Press Géron (2017): Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn & Tensorflow, O'Reilly |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Optimierungsmethoden 4

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Absolventinnen und Absolventen können die Funktionsweise von künstlichen Neuronalen Netzen und von Support Vector Maschinen erklären. Sie können die behandelten Lernverfahren und ihre Eigenschaften erläutern

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können die behandelten Methoden des maschinellen Lernens anwenden und können sie in Matlab programmieren und durchführen. Sie können erhaltene Resultate auswerten und mögliche Änderungen in Hyperparametern der Verfahren vorschlagen

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen können Probleme und Lösungsansätze in Teams kommunizieren und multidisziplinäre Perspektiven einbeziehen.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen können in ihrem Handlungsbereich die Wirkung ihrer Lösungsansätze im Vorfeld beurteilen und erkennen Schnittstellen mit anderen Berufsgruppen.

Wahlmodul

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 19 |
| Modultitel: | Wahlmodul |
| Modulverantwortliche/r: | Studiendekan |
| Art des Moduls: | Wahl |
| Inhalt des Moduls: | Wahlfächer zur Spezialisierung im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen |
| Veranstaltungen: | Wahlmodule auch aus anderen Fakultäten oder anderen Hochschulen und Universitäten. Die Wahlfächer können auch im Ausland belegt werden. |
| Lehr- und Lernformen: | Dies wird durch die anbietende Institution bestimmt und im Learning Agreement festgelegt. |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | Erfolgreicher Abschluss eines Bachelorstudiums sowie die Zulassung zum Masterstudiengang TMO. |
| Verwendbarkeit des Moduls: | Es soll eine, an den individuellen Interessen der Studierenden orientierte Abrundung der Qualifikation als Wirtschafts- oder Entwicklungsingenieur erfolgen. |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | |
| ECTS-Leistungspunkte: | 10 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Jedes Semester |
| Literatur: | Wird von den Lehrenden der jeweiligen Lehrveranstaltung bekanntgegeben. |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Wahlmodul

Wissen und Verstehen: Verbreiterung des Vorwissens

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Kommunikation und Kooperation

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Masterthesis

| | |
|------------------------------------|--|
| Studiengang: | Technik-Management & Optimierung (Master) |
| Abschlussgrad: | Master of Engineering (M.Eng.) |
| Modulnummer: | 20 |
| Modultitel: | Masterthesis |
| Modulverantwortliche/r: | Studiendekan |
| Art des Moduls: | Pflicht |
| Inhalt des Moduls: | Masterseminar und Masterthesis <ul style="list-style-type: none">- Selbständige, wissenschaftliche Recherche und Problemanalyse- Strukturierung eines Forschungsthemas im wissenschaftlichen Umfeld- Selbständige, ergebnisorientierte Bearbeitung auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse- Beurteilung wissenschaftlicher Erkenntnisse- Finden von Problemlösungen auf der Basis der wissenschaftlichen Erkenntnisse |
| Veranstaltungen: | Masterseminar zur Begleitung und Betreuung der Masterthesis |
| Lehr- und Lernformen: | Wissenschaftliche Arbeit, wissenschaftliche Analyse, Versuche |
| Voraussetzungen für die Teilnahme: | |
| Verwendbarkeit des Moduls: | |
| Voraussetzungen Vergabe ECTS: | erfolgreiches Bestehen der Masterprüfung bestehend aus Masterthesis und Kolloquium |
| ECTS-Leistungspunkte: | 20 |
| Benotung: | benotet |
| Arbeitsaufwand: | Es wird von einem Arbeitsaufwand von 30 Stunden je ECTS ausgegangen. |
| Dauer des Moduls: | einsemestrig |
| Häufigkeit des Angebots: | Jedes Semester |
| Literatur: | |
| Anwesenheitspflicht: | nein |

Kompetenzdimensionen des Moduls Masterthesis

Wissen und Verstehen: Wissensverständnis

Absolventinnen und Absolventen können Inhalte des Studiums im wissenschaftlichen Kontext reflektieren und anwenden. Sie sind in der Lage, dies auch im praktischen Umfeld bei Unternehmen umzusetzen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen/Kunst: Nutzung und Transfer

Absolventinnen und Absolventen können auf der Basis der im Studium erworbenen Kenntnisse praxisrelevante Fragestellungen entwickeln. Sie können Problemlösungen planen und diese in einer differenzierten Betrachtung einordnen. Sie können die Schritte des Forschungsprozesses auf ihre Fragestellung anwenden und wissen welche Elemente bis zur Problemlösung erforderlich sind und können diese anwenden.

Kommunikation und Kooperation

Bei der Erstellung der Masterthesis tauschen sich die Studierenden abhängig von der Aufgabenstellung und dem Umfeld, in dem die Masterthesis erstellt wird (Laborarbeit, Literaturarbeit, praktische Anwendung im Unternehmen) mit den Betreuern, Kommilitonen, Projektmitarbeitern oder den Ansprechpartnern im Unternehmen aus, um vor einem wissenschaftlichen Ansatz eine Problemlösung zu finden.

Wissenschaftliches / künstlerisches Selbstverständnis und Professionalität

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage auf Basis von theoretischem- und wissenschaftlichem Wissen praxisrelevante Analysen selbständig durchzuführen. Sie kennen ihre Kompetenz- und Handlungsbereiche im beruflichen Umfeld und kennen Schnittstellen zu anderen Berufsfeldern.

Druckdatum: 18.03.2022