

Modulhandbuch für den Master Studiengang Mechatronik

Version: 17.11.2021

FBR-Beschluss: 25.11.21

Gültig nicht vor Inkrafttreten der zugehörigen StPrO (A.M. 02/2022)

Gesamtansprechpartner/in: Dekan/Dekanin FB VII; E-Mail: fb7@beuth-hochschule.de

Gesamtansprechpartner: Studiengangssprecher Prof. Dr. Pietsch; E-Mail: pietsch@beuth-hochschule.de

Modul Nr.	Modulname	Koordinator/in
M01	Smarte Aktoren und Sensoren	Prof. Dr. Lewkowicz
M02	Computer-Aided Engineering	Prof. Dr. Pietsch
M03	Simulation Mechatronischer Systeme	Prof. Dr. Lewkowicz
M04	Software Engineering für Mechatronische Systeme	Prof. Dr. Lewkowicz
M05	Studium Generale I	Dekan FB I
M06	Studium Generale II	Dekan FB I
M07	Wahlpflichtmodul I	Prof. Dr. Pietsch
M08	Mechatronisches Forschungs- oder Entwicklungsprojekt	Prof. Dr. Pietsch
M09	Mikrocontrollereinsatz in Mechatronischen Systemen	Prof. Dr. Lewkowicz
M10	Qualitätsmanagement in der Mechatronik	Prof. Dr. Szatmári
M11	Mehrkörpersysteme am Beispiel der Robotersysteme	Prof. Dr. Pietsch
M12	Wahlpflichtmodul II	Prof. Dr. Pietsch
M13	Abschlussprüfung	Prof. Dr. Pietsch
WP01	Mikrosystemtechnik	Prof. Dr. Szatmári
WP02	Digitale Fertigung in der Mechatronik	Prof. Dr. Szatmári
WP03	Optische Sensorik für Automatisierung und autonome Systeme	Prof. Dr. Runge
WP04	Energieversorgung mechatronischer Systeme	Prof. Dr. Lewkowicz

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M01
Titel	Smarte Aktoren und Sensoren / Smart Actors and Sensors
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS SU) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> • die verschiedenen Wirkprinzipien und Einsatzgebiete von Aktoren und Sensoren für mechatronische Systeme • die Rolle von Aktoren und Sensoren in technischen Prozessen • die elektrischen und elektromechanischen Simulationsmodellen von Aktoren und Sensoren
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Klassifizierung von Aktoren und Sensoren • Zugrundeliegende Wandlerprinzipien • Einsatzgebiete für Aktoren und Sensoren • Sensoren für Aktoren • Ansteuerung und Kommunikation mit Sensoren und Aktoren • Roboter als intelligente Sensoren und Aktoren • Modellbildung und Simulation von Sensoren und Aktoren
Literatur	Tränkler H., Reindl M.: Sensortechnik, Springer Vieweg Kiel, Edwin, Antriebslösungen in der Mechatronik, Springer Verlag.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.

Raumbedarf	SU-Sem
------------	--------

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M02
Titel	Computer-Aided Engineering Computer-Aided Engineering
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS (2 SWS SU + 1 SWS Ü) 51 h Präsenz 99 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden zur: - Planung, Konzeption und zum Entwurf eines mechatronischen Systems bzw. Teilsystems - Anwendung von rechnergestützten Simulations- und Berechnungswerkzeugen
Voraussetzungen	Empfehlung: Computer Aided Design
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und Schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Inhalte	1. Entwicklung mechatronischer Systeme unter Verwendung von CAX-Techniken z.B.: - Simulationsprogramme für die statische und dynamische Strukturmechanik - Simulationsprogramme für Temperaturverteilungen - Simulationsprogramme für magnetische Felder 2. Planung, Konzeption und Entwurf eines mechatronischen Systems bzw. Teilsystems unter Anwendung von rechnergestützten Simulations- und Berechnungswerkzeugen

Literatur	Klein, B.: Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau. Verlag Springer.
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M03
Titel	Simulation Mechatronischer Systeme Simulation of Mechatronic Systems
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden: - zur Überprüfung und Optimierung der Praxistauglichkeit von mechatronischen Systemen zur Anwendung von Simulationswerkzeugen, Komponenten und Wissen aus unterschiedlichen Fachgebieten mit dem Ziel den Systemgedanken umzusetzen
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten mit individuelle Rücksprache (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Inhalte	Simulation Mechatronischer Systeme SU: 1. Einführung in Simulationsverfahren 2. Übersicht zu Simulationstools und-werkzeugen 3. Erstellung von Simulationsmodellen für mechatronische Systeme 4. Mathematische Modelle und Simulationsansätze 5. Beispielapplikationen mechatronischer Systeme Simulation Mechatronischer Systeme Übg.:

	Die Studierenden bearbeiten in den Übungen selbständig Teilaspekte oder ganze Projekte aus den vorgegebenen Themengebieten.
Literatur	Rolf Isermann: Mechatronische Systeme, Springer 1999 Heinmann, Gerth, Popp: Mechatronik Fachbuchverlag Leipzig, 2001
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M04
Titel	Software Engineering für Mechatronische Systeme Software Engineering for Mechatronic Systems
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Studierende beherrschen die Grundlagen, systematisch Software für Mechatronische Systeme zu spezifizieren, zu entwerfen, zu entwickeln und zu testen. Sie beherrschen dazu eine moderne, objektorientierte Programmiersprache.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Seminaristischer Unterricht Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Inhalte	SU: Vorgehensweise und Methodik für Software für Mechatronische Systeme: <ul style="list-style-type: none"> • Spezifikation • Entwurf • Entwicklung • Testen Ü: Erlernen einer objektorientierten Programmiersprache und Durchführung eines Software-Projektes
Literatur	Sommerville: Software Engineering
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	SU-Sem

	Ü-IT (Übung, die in einem IT-Labor stattfindet; rechnergestützter Unterricht)
--	--

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M05
Titel	Studium Generale I General Studies 1
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	2SWS SU oder 2 SWS Ü 34 h Präsenz 41 h Selbststudium
Verwendbarkeit	alle Studiengänge
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben ihr Fachstudium um interdisziplinäre Aspekte erweitert und erkennen Zusammenhänge zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe (Dauer)	Bachelor- und Masterstudiengänge (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Inhalte	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: Politik- und Sozialwissenschaften Geisteswissenschaften Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt). In den Modulbeschreibungen von Lehrveranstaltungen im Studium generale kann der Ausschluss Studierender bestimmter Studiengänge festgelegt werden.
Raumbedarf	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M06
Titel	Studium Generale II General Studies 2
Leistungspunkte	2,5 LP
Workload	2SWS SU oder 2 SWS Ü 34 h Präsenz 41 h Selbststudium
Verwendbarkeit	alle Studiengänge
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben ihr Fachstudium um interdisziplinäre Aspekte erweitert und erkennen Zusammenhänge zwischen Gesellschaft und ihren Teilsystemen.
Voraussetzungen	keine (Ausnahmen können für die Fremdsprachen festgelegt werden)
Niveaustufe (Dauer)	Bachelor- und Masterstudiengänge (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Inhalte	In den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Studiengängen sind dazu Lerninhalte aus den Bereichen: Politik- und Sozialwissenschaften Geisteswissenschaften Wirtschafts-, Rechts- und Arbeitswissenschaften Fremdsprachen zu berücksichtigen.
Literatur	Wird in den jeweiligen Beschreibungen der Lehrveranstaltungen angegeben
Weitere Hinweise	Die Auswahl der Lehrveranstaltungen dieses Moduls obliegt der Eigenverantwortung der Studierenden. Die Auswahl der Lehrveranstaltungen müssen die Studierenden aus den für ihren Studiengang zugelassenen Bereichen treffen (siehe Inhalt). In den Modulbeschreibungen von Lehrveranstaltungen im Studium generale kann der Ausschluss Studierender bestimmter Studiengänge festgelegt werden.
Raumbedarf	siehe Beschreibung der jeweiligen Lehrveranstaltung

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M07
Titel	Wahlpflichtmodul I Required Elective Module 1
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten Siehe ferner Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog Für dieses Wahlpflichtmodul können aus dem Wahlpflichtmodulkatalog die Module WP01, WP02 gewählt werden.
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters. Die/der Studierende kann auf Antrag auch ein Modul aus einem anderen Master-Studiengang als Wahlpflichtmodul im 1. und 2. Studienplansemester wählen. Über den Antrag entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.

	Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, wenn die Inhalte der Module nicht mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans vergleichbar sind. Über die Anerkennung entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M08
Titel	Mechatronisches Forschungs- oder Entwicklungsprojekt / Mechatronic Research or Development Project
Leistungspunkte	10 LP
Workload	5 SWS (2 SWS SU + 3 SWS Ü) 85 h Präsenz 215 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden: - werden befähigt, eigenständige Projektierung und Teilentwicklung eines mechatronischen Systems mit verteilten Aufgaben durchzuführen - können in einem Team ein mechatronisches System mit den Methoden des Projektmanagements bearbeiten - beherrschen die Schnittstellen zu den an komplexen mechatronischen Systemen beteiligten Fachgebieten - können unterschiedliche Konzepte darstellen, analysieren, diskutieren und Problemlösungen ausführen - können die wissenschaftlichen Methoden anwenden und in der Praxis umsetzen - können im Zeitrahmen und den verfügbaren Ressourcen das Projekt dokumentieren, über Probleme berichten und eine Veröffentlichung erstellen
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse in Regelungstechnik, Messtechnik, Sensorik und Aktorik
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (33%) und schriftlicher Laborbericht mit 30-40 Seiten (67%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Inhalte	Es werden verschiedene mechatronische Projektaufgaben angeboten, zum Beispiel in den Laboren - Labor für Konstruktions- und CAD-Technik

	<ul style="list-style-type: none"> - Labor für Fertigungsverfahren der Mechatronik - Labor für Gerätetechnik, Optik und Sensorik <p>Die Projektaufgabe kann auch in Kooperation mit Firmen bearbeitet werden.</p>
Literatur	<p>Mechatronik; Heimann, Gerth, Popp Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure. Springer Fachmedien Wiesbaden Theuerkauf, J.: Schreiben im Ingenieurstudium. Paderborn: Schöningh, 2012. Hering, Lutz, Technische Berichte, Vieweg Verlag. Wird projektbezogen von der Lehrkraft zu Beginn der Projektarbeit den Studierenden mitgeteilt</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten. Aktuelle Projektbeispiele sind in einem moodle-Kurs verfügbar. Die Studierenden können Projekt-Themen eigener Wahl oder gemäß Vorgabe einer Lehrkraft in einem/mehreren Labor/en des Fachbereichs VII ihrer Wahl (siehe Inhalte) im Team bearbeiten.</p>
Raumbedarf	SU-Sem, Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M09
Titel	Mikrocontrollereinsatz in Mechatronischen Systemen Applications of Microcontrollers in Mechatronic Systems
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Befähigung der Studierenden: - zur Analyse der steuer- und regelungstechnischen Aufgaben der Mechatronik - der Projektierung eines mikrocontrollergesteuerten mechatronischen Systems
Voraussetzungen	Empfehlung: Software Engineering für Mechatronische Systeme
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht und Laborübung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	siehe Studienplan
Inhalte	1. Mechatronik Analyse und Spezifikation der steuer- und regelungstechnischen Anforderungen an ein Steuergerät als Teil eines mechatronischen Systems, Zustands- und Programmablaufdiagramme 2. Peripherie typischer Mikrocontroller Timer, Counter, Pulsweitenmodulation, AD-Wandler, Datenschnittstellen, low-level-Treiber 3. Sensorauswertung mit dem Mikrocontroller Analoge Sensorsignalaufbereitung, Sample-and-Hold, Multiplexer 4. Aktoransteuerung

	<p>Schaltungstechnik zur Signalverstärkung und ihre Schaltelemente, Umrichter für Piezo-, Schritt- und Servomotoren</p> <p>5. Codegenerierung Standards der Codeerstellung, Codeerstellung nach Modellvorgabe, automatische Codegenerierung</p> <p>6. Systemintegration und -test Systematik in der Inbetriebnahme komplexer Systeme, Planung der Testfälle, Auswertung</p> <p>Übungen zu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funktionale Analyse, Spezifikation eines Steuerungsalgorithmus 2. Auswahl der Sensoren und Aktoren 3. Planung, Entwicklung und Aufbau der nötigen elektronischen Schaltung zur Signalaufbereitung 4. Inbetriebnahme des entwickelten Systems in Hard- und Software
Literatur	<p>Mechatronik: Czichos; Mechatronik: Heimann, Gerth, Popp, u. a.</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.</p>
Raumbedarf	<p>SU-Sem, Ü-Lab</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M10
Titel	Qualitätsmanagement in der Mechatronik Quality Management in Mechatronics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (3 SWS SU + 1 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt: - zur Anwendung der Kenntnisse der QM-Techniken in den Produktvorstufen und der Fertigungsstufe - zur Ermittlung von Qualitätseigenschaften an mechatronischen Komponenten
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Inhalte	1. Einführung in das Fachgebiet QM Entwicklung und Stand des QM in der Industrie; Grundregeln; Gesetzliche, normative und wirtschaftliche Grundlagen; die neue ISO DIN 9000: 2015 2. Besonderheiten des QM aus der Sicht des Unternehmens und Q-Management; Technik / Fertigung; Produkt 3. QM in der Fertigungsstufe / Auswahl Fähigkeitsnachweis für Maschinen und Prozesse; Bedeutung der FMEA in der MST; CAQ - Computerunterstützte Qualitätsplanung und Prüfmittelmanagement

	<p>4. Statistische Versuchsplanung anhand von Design of Experiments (DoE) Übungen zu ausgewählten Verfahren der Qualitätssicherung am Beispiel einzelner in der SU behandelten Themen.</p>
Literatur	<p>Linß, G., Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser Verlag Kamiske/Brauer; Q-Management, Hanser Verlag Masing, Walter, Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag. Timischl, Wolfgang, Qualitätssicherung, Statistische Methoden, Hanser Verlag. Wittmann, J., Introduction to Quality Management in the Semiconductor Industry, CreateSpace</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.</p>
Raumbedarf	<p>SU-Sem, Ü-Lab</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M11
Titel	Mehrkörpersysteme am Beispiel der Robotersysteme Multibody Systems using the Example of Robotic Systems
Leistungspunkte	5 LP
Workload	3 SWS (2 SWS SU + 1 SWS Ü) 51 h Präsenz 99 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden - werden in die Lage versetzt, die Grundlagen moderner Mehrkörpersysteme zu verstehen, - sind vertraut mit den Methoden und den Grenzen der Modellbildung durch Mehrkörpersysteme, - können für einfache Systeme die Bewegungsgleichungen aufstellen, - können die Bewegungsgleichungen von Mehrkörpersystemen numerisch mittels Zeitschrittintegration lösen, - verwenden dazu Programmsysteme, wie sie in der Industrie zum Einsatz auch in der Robotik kommen, - üben den Umgang mit etablierten Programmsystemen für die Simulation von Mehrkörpersystemen.
Voraussetzungen	Empfehlung: CAD-Kenntnisse
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	- Seminaristischer Unterricht - Übung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%). Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan

Inhalte	<p>SU:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik und Dynamik der räumlichen Bewegung starrer Körper - Bewegungsgleichungen für Systeme starrer Körper - verschiedene Formalismen zur Aufstellung der Bewegungsgleichungen - offene und geschlossen kinematische Ketten - Aufstellen der inversen Kinematik und Dynamik <p>Übg.:</p> <p>Einsatz von Simulationsprogrammpaketen für Mehrkörpersysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendungen in der Robotik und Automatisierungstechnik
Literatur	<p>Rolf Isermann: Mechatronische Systeme, Springer 1999 Rill, Schaeffer: Grundlagen und Methodik der Mehrkörpersimulation, 2014, Woernle: Mehrkörpersysteme, 2011</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.</p>
Raumbedarf	<p>SU-Sem, Ü-Lab</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M12
Titel	Wahlpflichtmodul II Required Elective Module 2
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS Ü 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden gestalten die fachspezifische Vertiefung ihres Studiums entsprechend ihrer individuellen Neigung und erlangen dadurch Kenntnisse und Fähigkeiten, zu denen sie besonders motiviert sind und die sie mit einem persönlichen Profil ausstatten. Siehe ferner Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Laborübung in Gruppenarbeit
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Ermittlung der Modulnote	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Inhalte	Ausgewählte Themen je nach gewähltem Modul aus dem Wahlpflichtmodulkatalog Für dieses Wahlpflichtmodul können aus dem Wahlpflichtmodulkatalog die Module WP03, WP04 gewählt werden.
Literatur	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule
Weitere Hinweise	Auf Beschluss des Fachbereichsrates des Fachbereichs VII können weitere Module als Wahlpflichtmodule vorgesehen werden. Über das Angebot an weiteren Wahlpflichtmodulen entscheidet der Fachbereichsrat jeweils vor Beginn des Semesters. Die/der Studierende kann auf Antrag auch ein Modul aus einem anderen Master-Studiengang als Wahlpflichtmodul im 1. und 2. Studienplansemester wählen. Über den Antrag entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs. Bei einem zeitweiligen Studium im Ausland können die dort in Modulen erworbenen Credits als Wahlpflichtmodule in vollem Umfang anerkannt werden, wenn die Inhalte der Module nicht mit denen der Pflichtmodule dieses Studienplans vergleichbar

	sind. Über die Anerkennung entscheidet der Dekan / die Dekanin des Fachbereichs.
Raumbedarf	Siehe Beschreibung der Wahlpflichtmodule

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	M13
Titel	Abschlussprüfung Final Examination Module 13.1 Master-Arbeit / Master's Thesis 13.2 Mündliche Abschlussprüfung / Oral Final Examination (Abschlussprüfung gemäß jeweils gültiger Rahmenstudien- und -prüfungsordnung)
Leistungspunkte	25 LP Master-Arbeit 5 LP Mündliche Abschlussprüfung
Workload	Insgesamt 900 h, davon 750 h für die Abschlussarbeit und 150 h für die Vorbereitung und Durchführung der mündlichen Abschlussprüfung (Dauer: ca. 45 – 60 min inklusive Präsentation)
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele/ Kompetenzen	Die Absolventin bzw. der Absolvent besitzt die Kompetenz, mit wissenschaftlichen Methoden in den Fachgebieten des Masterstudiums innerhalb einer vorgegebenen Frist ein anspruchsvolles Projekt zu bearbeiten sowie die Ergebnisse in der Abschlussarbeit zu dokumentieren, in einem größeren Fachkontext selbständig kritisch zu hinterfragen und zu präsentieren.
Voraussetzungen	Zulassung gemäß jeweils gültiger Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Niveaustufe (Dauer)	3. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	<u>Master-Arbeit</u> Selbstständige Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas mit schriftlicher Ausarbeitung Die Betreuung erfolgt gemäß § 29 (7) RSPO durch den/die Betreuer/in der Master-Arbeit <u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Präsentation und mündliche Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Jedes Semester

<p>Prüfungsform/Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>	<p><u>Master-Arbeit</u> ca. 80 - 100 Seiten; Dauer: 5 Monate</p> <p><u>Mündliche Abschlussprüfung:</u> Präsentation (ca. 15 min) und mündliche Prüfung (ca. 30-45 min)</p>
<p>Ermittlung der Modulnote</p>	<p>Benotung der Abschlussprüfung durch die Prüfungskommission</p>
<p>Inhalte</p>	<p><u>Master-Arbeit</u> Lösung praxisnaher Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden</p> <p><u>Mündliche Abschlussprüfung</u> Verteidigung der Master-Arbeit und ihrer Ergebnisse in kritischer Diskussion; Präsentationstechniken Die mündliche Abschlussprüfung orientiert sich an den Fachgebieten der Abschlussarbeit sowie an den Inhalten des Masterstudiums.</p>
<p>Literatur</p>	<p>Fachspezifisch</p>
<p>Weitere Hinweise</p>	<p>Theoretische oder experimentelle wissenschaftliche Arbeit über ein abgeschlossenes Thema.</p> <p>Die Arbeit kann in Industrieunternehmen, an ausländischen Partnerhochschulen, wissenschaftlichen Einrichtungen oder an der Beuth-Hochschule für Technik Berlin durchgeführt werden.</p> <p>Dieses Modul wird auf Deutsch angeboten.</p>

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP01
Titel	Mikrosystemtechnik Micro Systems Technology
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt: - zur Anwendung von Techniken, mit denen mikrosystemtechnische Komponenten hergestellt und zu komplexen Mikrosystemen aufgebaut werden - zur Anwendung von Kenntnissen über die Struktur von Mikrosystemen, die Aufbau- und Verbindungstechnik sowie die Systemintegration und deren beispielhafte Einsatzmöglichkeiten - die Möglichkeiten und Grenzen von Mikrokomponenten und -systemen abzuschätzen und ihren Einsatz zu planen
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Inhalte	I) Technologien auf Wafer-Level 1. Wafer-Herstellung 2. Dünnschichttechnik 3. Strukturierung 4. Aufbau- und Verbindungstechnik

	5. Lithographie 6. Si-Mikromechanik 7. LIGA-Technologie II) Systemtechnik
Literatur	Völklein, F.: Einführung in die Mikrosystemtechnik
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP02
Titel	Digitale Fertigung in der Mechatronik Digital Production in Mechatronics
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Studierende kennen moderne mechatronische Fertigungsverfahren. Diese werden in den Übungen im wissenschaftlichen, praxisbezogenen und interdisziplinären Arbeiten am Beispiel eines ausgewählten Schwerpunkts vertieft. Die Studierenden werden zur Projektarbeit befähigt.
Voraussetzungen	Empfehlung: Kenntnisse in der Fertigungstechnik
Niveaustufe (Dauer)	1. Studienplansemester
Lehr- und Lernform	Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester (einsemestrig)
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan
Inhalte	- Generative Fertigungsverfahren: Vertiefung - Robotisierte Fertigung: Industrieroboter, Werkstückhandhabung, Genauigkeitssteigerung Übungsinhalte: Anwendung der Kenntnisse im wissenschaftlichen, praxisbezogenen und interdisziplinären Arbeiten am Beispiel eines ausgewählten Schwerpunkts.
Literatur	Gebhardt, A: Additive Fertigungsverfahren Additive Manufacturing und 3D-Drucken für Prototyping - Tooling - Produktion. Car Hanser Verlag. Hesse, Stefan, Malisa, Viktorio: Taschenbuch Robotik- Montage-Handhabung, Carl Hanser Verlag

Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten. Die Einreichung der Übungsaufgaben auf Englisch ist möglich.
Raumbedarf	Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP03
Titel	Optische Sensorik für Automatisierung und autonome Systeme Optical Sensors for Automation and Autonomous Systems
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt zur: - methodischen, ingenieurwissenschaftlichen Lösung von Aufgaben der optischen Sensorik - Berechnung der optischen Systeme (analytische Berechnungen und Simulationen mit computerbasierten Designprogrammen, z.B. ZEMAX/Optics Studio) - energetischen Auslegung der Sensoren - Auswertung und Verarbeitung der optischen Signale - Auswahl von Fertigungsverfahren und Beschaffungsquellen für optische Komponenten - Auswahl und Integration geeigneter optoelektronischer Strahlungsquellen und Empfangselemente
Voraussetzungen	Keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan

Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Möglichkeiten und Grenzen optischer Sensorik 2. Optische Objekterkennung und Abstandsmessung (TOF-/Lidar-Verfahren, Triangulation, ...) 3. Scannende Systeme (Polygonscanner, Drehspiegelscanner, Schwingspiegelsysteme, Zeilenkameras) 4. Optische Codes und Codelesung 5. Integration optoelektronischer Sensoren in industrielle Systeme 6. Mechatronische Systemauslegung <p>Projektarbeiten zur Konzeption, Systemauslegung, optischen Berechnung, energetischen Berechnung, Konstruktion, Signalaufnahme und -auswertung von optischen Sensoren;</p>
Literatur	<p>Pedrotti, F. et al. Optik für Ingenieure, 4. Aufl., Berlin: Springer, 2007.</p> <p>Hecht, E. Optik. 6. Aufl. Berlin: de Gruyter, 2014.</p> <p>Gross, H. Handbook of Optical Systems Vol. 1 – 5. Weinheim: Wiley-VCH, 2004.</p> <p>Naumann H. et al. Handbuch Bauelemente der Optik, 7. Aufl. München: Hanser, 2014.</p> <p>Marshall, G. Optical Scanning. New York: Marcel Dekker, 1991.</p> <p>Schiessle, E. Industriesensorik. 2. Aufl., Würzburg: Vogel, 2016.</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	Ü-Lab

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	WP04
Titel	Energieversorgung mechatronischer Systeme/ Energy Supply for Mechatronic Systems
Leistungspunkte	5 LP
Workload	4 SWS (4 SWS Ü) 68 h Präsenz 82 h Selbststudium
Verwendbarkeit	Eigener Studiengang Anerkennung für andere Studiengänge gemäß Rahmenstudien- und -prüfungsordnung
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Qualifikationsziele / Kompetenzen	Die Studierenden werden befähigt: - Spannungsversorgungen für elektronische oder elektromechanische Lasten methodisch auszuwählen - Spannungsstabilisierungen auszulegen und in elektronischen Schaltungen umzusetzen - normgerechte Schaltungen bezüglich EMV und Netzurückwirkung zu bewerten - netzunabhängige batteriegestützte elektrische Energieversorgungen für mechatronische Systeme zu entwerfen, auszulegen und umzusetzen - Lade- und Messsysteme für Batterien zu entwerfen und umzusetzen
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe (Dauer)	2. Studienplansemester (einsemestrig)
Lehr- und Lernform	Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform/ Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Prüfungsform wird nach §19 (2) RSPO durch die Lehrkraft festgelegt. Sofern die Lehrkraft die Prüfungsform und die Prüfungsmodalitäten nicht am Semesteranfang in der Frist nach §19 (2) RSPO festlegt, gilt folgende Prüfungsform: Klausur über 90 Minuten (50%) und schriftlicher Laborbericht mit 10-15 Seiten (50%) Hinweis zur Prüfungsform als Anmerkung 1) am Ende des Modulhandbuchs
Ermittlung der Modulnote	Siehe Studienplan

Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1.) Linearregler, Tief- und Hochsetzsteller, Referenzspannungsquellen 2.) AC/DC-Wandler mit Leistungsfaktorkorrektur 3.) Elektrochemische Speicher und ihre Beschaltungen 4.) Lade- und messtechnische Schaltungen für elektrochemische Speicher 5.) Energy Harvesting <p>Laborübungen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Aufbau von Versorgungsschaltungen 2.) Konzeption von Versorgungssystemen mobiler und stationärer mechatronischer Systeme <p>Batterieintegration in mechatronische Systeme (mechanische, elektronisch, algorithmisch)</p>
Literatur	<p>Birke,P; Schiemann, M: <i>Akkumulatoren</i>; Herbert Utz Verlag 2013</p> <p>Schlienz, U.: <i>Schaltnetzteile und ihre Peripherie</i>, 7.Auflage, Springer 2020</p>
Weitere Hinweise	Dieses Modul wird in der Regel auf Deutsch angeboten.
Raumbedarf	Ü-Lab

- 1) Von der Vorgabe Module mit einer einzigen Note abzuschließen wird abgewichen, da in diesem Ingenieurstudiengang gleichermaßen theoretisches Wissen wie auch seine praktische Umsetzung in verschiedenen Laborübungen bewertet werden sollen. Diese werden separat bewertet und ergeben durch Beurteilung die Modulnote.