

M310 - Spezielle Kapitel aus dem Maschinenbau

M310 - Selected Chapters of Mechanical Engineering

General information	
Module Code	M310
Unique Identifier	SpezKapadMaC-01-BA-M
Module Leader	Prof. Dr. Hasenpath, Jochen (jochen.hasenpath@haw-kiel.de)
Lecturer(s)	
Offered in Semester	Sommersemester 2019
Module duration	1 Semester
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel jedes Semester
Language	Deutsch
Recommended for international students	No
Can be attended with different study programme	No

Curricular relevance (according to examination regulations)
Study Subject: B.Eng. - MB - Maschinenbau
Module type: Wahlmodul
Semester: 4 , 5 , 6

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Siehe Lehrveranstaltungen

Content information	
Content	Siehe Lehrveranstaltungen
Literature	Siehe Lehrveranstaltungen

Courses
Elective Course(s)
The following table lists the available elective courses for this module.
FEM - Einführung in die FE-Methode - Page: 4
I40 - Einführung in die Industrie 4.0 - Page: 13
Klima - Klima- und Belüftungstechnik - Page: 9
M335 - 3D Druck - Additive Manufacturing - Page: 6
SysReliab - Zuverlässige Systeme - Page: 3
TProj - Technisches Projektmanagement - Page: 11

Workload	
Number of SWS	4 SWS
Credits	5,00 Credits
Contact hours	48 Hours
Self study	102 Hours

Module Examination	
Examination prerequisites according to exam regulations	None

Miscellaneous	
Miscellaneous	Es müssen Lehrveranstaltungen im Gesamtumfang von 4 SWS belegt werden.

Course: Zuverlässige Systeme

General information

Course Name	Zuverlässige Systeme System Reliability
Course code	SysReliab
Lecturer(s)	Dr.-Ing. Vorhölder, Hendrik (hendrik.vorhoelter@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel im Sommersemester
Language	Deutsch

Qualification outcome

Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.

Die Studierenden:

- verstehen die Grundlagen von Risikobewertungen und Analysemethoden für die Zuverlässigkeit von Systemen
- verstehen die unterschiedlichen Anwendungsfälle der Techniken
- können die Techniken auf Anwendungsfälle aus der Schiffstechnik oder des Maschinenbaus anwenden

Content information

Content	Vorlesung: • Grundlagen der Zuverlässigkeitsanalysen • Analysetechniken: Fehler-Möglichkeiten und Einfluss Analyse (Failure Modes and Effect Analysis - FMEA), Fehlerbauanalyse (Fault Tree Analysis - FTA) • Entwurf von zuverlässigen Systemen am Beispiel der automatischen Systeme zum dynamischen Positionieren von Schiffen • Planung von Erprobungsprogrammen
Literature	DNV-RU Ships B. Bertsche, M. Dazer: "Zuverlässigkeit im Fahrzeug-und Maschinenbau", Springer, 2023

Teaching format of this course

Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	2

Examinations

Ungraded Course Assessment	No
-----------------------------------	----

Course: Einführung in die FE-Methode

General information	
Course Name	Einführung in die FE-Methode Introduction in Finite-Element-Method
Course code	FEM
Lecturer(s)	Prof.Dr. Keindorf, Christian (christian.keindorf@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel jedes Semester
Language	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Aufbauend auf den Kenntnissen für Statik und Mathematik werden die Grundlagen für die Finite Elemente Methode vermittelt. Die Studierenden verstehen, wie ein Gleichungssystem mit der Finiten-Element-Methode aufgebaut werden muss. Sie wissen, was ein Lastvektor, Deformationsvektor ist und können eine Steifigkeitsmatrix für ein einfaches Finite-Element-Modell erstellen. Sie kennen die Eingangsgrößen, die definiert werden müssen, um ein Gleichungssystem aufstellen zu können und damit die Lösung für die unbekannten Größen (Freiheitsgrade) rechnerisch zu ermitteln. Sie wissen was eine Ansatzfunktion für unbekannte Verschiebungen und Rotationen eines statischen Systems sind.
Die Teilnehmer kennen nach erfolgreicher Teilnahme die Möglichkeiten und auch die Grenzen des Einsatzes der Finiten-Element-Methode (FEM) zur Berechnung strukturmechanischer Bauteile. Sie können geeignete Elemente auswählen, sinnvolle FE-Netze erzeugen, realitätsnahe Lagerungs- und Lastbedingungen definieren und die Ergebnisse kritisch beurteilen. Bei der Bearbeitung der Übungsaufgaben wenden die Teilnehmer die physikalischen Grundlagen der FEM an konkreten Modellen an. Sie sind in der Lage, die FE-Methode für Stabwerke, Balkensysteme sowie einfache Konstruktionen in 2D und 3D anzuwenden. Sie erzeugen neue Modelle und wenden sowohl statische als auch dynamische Analysen an.
Die praktischen Übungen erfolgen am PC mit Hilfe einer FE-Software. In den Gruppenübungen kommunizieren und kooperieren die Studierenden, um Fragestellungen zu verbalisieren und die Aufgabenstellungen mit Hilfe der Finiten-Element-Methode im Team zu bearbeiten sowie den Lösungsweg/Ergebnisse zu diskutieren. Sie reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Kursteilnehmer.
Die Studierenden begründen das eigene Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen im Bereich der numerischen Simulationen (Teilgebiet: FEM). Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen. Sie erkennen Fehler beim Aufbau von FE-Modellen und können Berechnungsergebnisse u.a. von EDV-Programmen kritisch hinterfragen.

Content information

Content	- Physikalische Grundlagen der Finiten-Element-Methode werden erklärt - Eigenschaften von finiten Elementtypen in 1D, 2D und 3D werden vorgestellt - Ansatzfunktionen für die unbekannten Freiheitsgrade werden erläutert - Erzeugen von einfachen FE-Modellen in 2D und 3D für strukturmechanische Aufgaben - Einfluss der Vernetzung auf die Ergebnisqualität wird diskutiert - Definition von Last- und Lagerungsbedingungen bei einfachen Konstruktionsbeispielen - lineare und nicht-lineare Berechnungen (Biegung, Plastizität, Vorspannung, Reibung, Knicken) - numerische Simulationen im Zeit- und Frequenzbereich (Ermittlung von Eigenfrequenzen) - Stabilitätsanalyse für einen Knickstab - Darstellung von Ergebnissen (Verformungen, Spannungen, Dehnungen, Auflagerreaktionen etc.) - Plausibilitätsprüfung mit Hilfe von analytischen Ansätzen aus der Fachliteratur
Literature	Müller, G.; Groth, C.: FEM für Praktiker, Band 1: Grundlagen, 8. Auflage, Expert-Verlag, 2007. Gebhardt, C.: Praxisbuch FEM mit ANSYS Workbench: Einführung in die lineare und nichtlineare Mechanik, Carl Hanser Verlag, 2011. Rieg, F.; Hackenschmidt, R.; Alber-Laukant, B.: Finite Elemente Analyse für Ingenieure, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag, 2014. Fröhlich, P.: FEM-Anwendungspraxis, 1. Auflage, Vieweg Verlag, 2005. Huei-Huang, L.: Finite Element Simulations with ANSYS Workbench 14, SDC Publications. Keindorf, C.: unveröffentlichtes Vorlesungs- und Übungsskript, Englisch, FH Kiel, 2019.

Teaching format of this course

Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	2

Examinations

FEM - Technischer Test	Method of Examination: Technischer Test Duration: 90 Minutes Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: No Graded: Yes
Ungraded Course Assessment	No

Miscellaneous

Miscellaneous	Die Unterlagen zur Vorlesung und Übung sind auf Englisch. Die Kurssprache ist jedoch Deutsch.
----------------------	--

Course: 3D Druck - Additive Manufacturing

General information	
Course Name	3D Druck - Additive Manufacturing 3D Printing - Additive Manufacturing
Course code	M335
Lecturer(s)	Abraham, Thomas (thomas.abraham@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel im Sommersemester
Language	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Studierenden kennen die Grundlagen der marktgängigen generativen Fertigungsverfahren, sie wissen, welches Verfahren im Einzelfall einzusetzen ist. Sie können technische Aufgabenstellungen im Team analysieren, Aufgaben differenzieren und strukturierte Lösungsansätze erarbeiten.
Die Studierenden haben ein Grundlegendes Verständnis der Verfahren. Sie verstehen die Einsatzbedingungen und Einsatzbeschränkungen einzelner Verfahren und kennen deren verfahrensspezifische Besonderheiten. Sie können die generativen Fertigungsverfahren untereinander und zu anderen Verfahren abgrenzen.
Die Studierenden können innerhalb einer Diskussion technologische Umsetzungen und deren wirtschaftlichen Nutzen erläutern und verteidigen. Die Studierenden können selbstständig Prioritäten setzen und diese flexibel zielorientiert eigenen und fremden Erwartungen anpassen.
Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen zu interpretieren und Fertigungslösungen zu entwickeln. Sie sind in der Lage, Fertigungslösungen in den Betriebsablauf zu implementieren, Schwachstellen zu identifizieren und die erzielten Ergebnisse zu überprüfen.

Content information	
Content	Die Studierenden erlangen in diesem Modul grundlegende theoretische Kenntnisse zur Fertigung mittels generativer Fertigungsverfahren. Die Einsatzgebiete der marktgängigen Verfahren werden dargelegt. Notwendige Kenntnisse der speziellen Voraussetzungen und Anforderungen einzelner generativer Fertigungsverfahren werden vermittelt. U.a. werden folgende 3D Druckersysteme aus dem Kunststoffbereich betrachtet: • Lasersintern von Kunststoffen (SLS) • Fused Layer Modeling (FLM) • Stereolithographie (SLA) und andere Photopolymer basierende generative Fertigungsverfahren Gängige Folgeprozesse wie Vakuumguss- und Feinguss-Verfahren werden diskutiert. Systeme für die generative Fertigung von Metallbauteilen, wie Metall-Laserschmelzsysteme (SLM) und Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) werden dargestellt. Grundlegende verfahrensspezifische, konstruktive Richtlinien für die Bauteilerstellung mittels generativer Fertigung werden erläutert und verdeutlicht. Anwendungsbeispiele und Verfahrensgrenzen werden vorgestellt. Möglichkeiten des Qualitätsmanagements im Bereich generativer Fertigungsverfahren werden angesprochen. Umwelt- und Arbeitsschutz-Maßnahmen im Umgang mit generativen Verfahren werden aufgezeigt.
Literature	Andreas Gebhardt: Additive Fertigungsverfahren, 2016, Carl Hanser, Verlag München, 5. Auflage Petra Fastermann: 3D-Drucken, 2016, Springer Vieweg, 2. aktualisierte Auflage Terry Wohlers: Wohlers Report 20xx, 20xx, Wohlers Associates VDI-Richtlinie: VDI 3405 Additive Fertigungsverfahren - Grundlagen, Begriffe, Verfahrensbeschreibungen, Beuth Verlag GmbH VDI-Richtlinie: VDI 3405 Blatt 1 Additive Fertigungsverfahren, Rapid Manufacturing - Laser-Sintern von Kunststoffbauteilen - Güteüberwachung, Beuth Verlag GmbH VDI-Richtlinie: VDI 3405 Blatt 3 Additive Fertigungsverfahren - Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Laser-Sintern und Laser-Strahlschmelzen, Beuth Verlag GmbH

Teaching format of this course	
Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	2

Examinations	
M335 - Übung	Method of Examination: Übung Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: No Graded: Yes
Ungraded Course Assessment	No

Miscellaneous	
Miscellaneous	Platzbeschränkt, Anmeldung über das Anmeldetool der Fachhochschule Kiel (https://modulanmeldung.fh-kiel.de/) Es werden Kenntnisse aus dem Modul "Grundlagen der Fertigungstechnik", Kenntnisse aus CAD-Modulen der jeweiligen Studiengänge und Kenntnisse der Maschinekonstruktion/Maschinenelemente vorausgesetzt. Dieses Modul stellt eine sinnvolle Ergänzung zu den Modulen Einführung in die FE-Methode (Anknüpfung zur generativen Fertigung bionischer Strukturen) oder/und Einführung in die Industrie 4.0 (Einbindung generativer Fertigungsverfahren als Baustein der digitalen Fertigung)

Course: Klima- und Belüftungstechnik

General information

Course Name	Klima- und Belüftungstechnik bitte ergänzen
Course code	Klima
Lecturer(s)	Wenzel, Holger (holger.wenzel@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel im Sommersemester
Language	Deutsch

Qualification outcome

Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.

Die Studierenden beherrschen die thermodynamischen Zustandsänderungen der „Feuchten Luft“ sowie den Umgang mit dem hx-Diagramm und können daraus energetische Schlussfolgerungen für die Projektierung von RLT-Anlagen ableiten bzw. diese analysieren.

Sie können technisch sinnvolle RLT-Anlagen berechnen, zusammenstellen und diese schematisch darstellen.

Die Studierenden können ingenieurtechnische Zusammenhänge bei RLT-Anlagen erkennen und Schlüsse für den sparsamen Umgang mit Primärenergie ziehen und diese umsetzen.

Content information

Content	Grundlagen und Vertiefung der thermodynamischen Zusammenhänge des Mediums „Feuchte Luft“ Kennenlernen und Anwendung der thermodynamischen Behandlungsstufen der feuchten Luft (hx-Diagramm) Technische Bewertung, Spezifizierung und thermodynamische Zuordnung der Lüftungs- und Klimatechnik Erläutern von Bauteilen und Aggregaten raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) Thermodynamische und strömungstechnische Dimensionierung von ausgewählten Bauteilen und Aggregaten Energetische Betrachtungen zu raumluftechnischen Anlagen (RLT-Anlagen) sowie Spezifizierungen und Erläuterungen der infrastrukturellen und technischen Zusammenhänge (Heizungs- und Kälteanlagen) Beispielhafte Projektierung von Lüftungs- und Klimaanlage im Überblick
Literature	Recknagel, Sprenger, Schramek : Taschenbuch für Heizung+Klimatechnik, 2011/2012, Oldenbourg Industrieverlag GmbH Cerb, Hoffman Einführung in die Thermodynamik, 2002, Carl Hanser Verlag München

Teaching format of this course

Teaching format	SWS
Lehrvortrag	2

Examinations	
Klima - Veranstaltungsspezifisch	Method of Examination: Veranstaltungsspezifisch Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: No Graded: Yes
Ungraded Course Assessment	No

Course: Technisches Projektmanagement

General information	
Course Name	Technisches Projektmanagement Technical Project Management
Course code	TProj
Lecturer(s)	Prof. Ing. Quell, Peter (peter.quell@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel im Sommersemester
Language	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Elemente und Methoden des Projektmanagements und können diese im Hinblick auf eine erfolgreiche Projektinitialisierung und Abwicklung sicher einsetzen. Sie beherrschen die üblichen Verfahren zur Bewertung von Projekten sowie zur Projektauswahl. Sie können sinnvolle Organisationsformen für Projekte bestimmen und Projekte strukturell durchplanen. Dabei können sie MS-Project als Tool zur Projektplanung effektiv einsetzen. Die Studierenden beherrschen die Methoden zur Steuerung und der -kontrolle während der Laufzeit des Projekts. Die Studierenden kennen die Anforderungen an Projektleiter und Projektmitarbeiter sowie an die Zusammensetzung eines erfolgreichen Teams. Sie verstehen in diesem Zusammenhang die Bedeutung von Konfliktmanagement, Mitarbeitermotivation und adressatengerechter Kommunikation. Sie nutzen diese Kompetenzen bei der Lösung von Aufgaben und Problemstellungen, die sie im Rahmen der Lehrveranstaltung im Team erarbeiten. Dabei können Sie sich konstruktiv im Team einbringen und flexibel eigene und fremde Erwartungen anpassen.

Content information	
Content	Erfolgsfaktoren von Projekte und Projektmanagement Projektinitialisierung: Wirtschaftlichkeitsrechnung und Multiprojektmanagement Projektorganisation und Teamzusammenstellung Projektplanung mit MS-Projekt Projektsteuerung, Kontrolle und Controlling Instrumente des operativen Projektmanagement Projektabschluss und Qualitätssicherung
Literature	Olfert, K.: Kompakt-Training Projektmanagement, 2012, Kiehl-Verlag Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure, 2010, Vieweg+Teubner-Verlag Hölzle, P., Grünig, C.: Projekt Management, 2007, Haufe-Verlag Hoffmann, H. E., Schoper, Y. G. Fitzsimons, C. J. : Internationales Projektmanagement: Interkulturelle Zusammenarbeit in der Praxis, 2004, DTV

Teaching format of this course	
Teaching format	SWS
Lehrvortrag + Übung	4

Examinations	
TProj - Übung	Method of Examination: Übung Weighting: 100% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: Yes Graded: Yes Remark: Die Gesamtnote setzt sich aus mehreren Präsentationen in Teamarbeit (30% der Gesamtnote) sowie einem schriftlichen Test (70% der Gesamtnote) zusammen.
Ungraded Course Assessment	No
Miscellaneous	
Miscellaneous	Die Lehrveranstaltung enthält Übungsanteile im Umfang von 2 SWS.

Course: Einführung in die Industrie 4.0

General information	
Course Name	Einführung in die Industrie 4.0 Fundamentals of Industry 4.0
Course code	I40
Lecturer(s)	Prof. Dr. Acker, Wolfram (wolfram.acker@haw-kiel.de) Prof. Dr. Manzke, Robert (robert.manzke@haw-kiel.de) Prof. Dr. Strauß, Henning (henning.strauss@haw-kiel.de) Prof. Dr. Lüssem, Jens (jens.luessem@haw-kiel.de) Prof. Dr. Wree, Christoph (christoph.wree@haw-kiel.de) Prof. Dr. Weber, Christoph (christoph.weber@haw-kiel.de) Prof. Dr. Finkemeyer, Bernd (bernd.finkemeyer@haw-kiel.de) Prof. Dr. Immel, Jochen (jochen.immel@haw-kiel.de) Prof. Fischer, Manfred (manfred.fischer@haw-kiel.de)
Occurrence frequency	Regular
Module occurrence	In der Regel im Sommersemester
Language	Deutsch

Qualification outcome
<i>Areas of Competence: Knowledge and Understanding; Use, application and generation of knowledge; Communication and cooperation; Scientific self-understanding / professionalism.</i>
Die Studierenden verstehen die wesentlichen Industrie 4.0 Technologietreiber. Die Studierenden begreifen das Potential und den Komplexitätsgrad von zukunftsweisenden Produktionsszenarien. Sie verstehen den Zusammenhang der für die Umsetzung notwendigen Komponenten und deren Funktionalität. Sie können sich mit konkreten Projektthemen identifizieren.
Die Studierenden können beurteilen welche Methoden für eine produktionstechnische Optimierung am besten geeignet sind und die Umsetzung erklären.
Die Studierenden können innerhalb einer Diskussion technische Lösungen und deren wirtschaftlichen Nutzen erläutern und verteidigen.
Die Studierenden reflektieren die eigene Haltung bezüglich der sogenannten 4. industriellen Revolution.

Content information

Content	Industrie 4.0 bezeichnet die nächste Phase der Digitalisierung in der Produktion. Sie ist im Wesentlichen bestimmt durch a) die starke Zunahme des Datenvolumens, der Rechenleistung und des Vernetzungsgrades, b) die breite Anwendung von Datenanalysen und künstlicher Intelligenz, c) neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine sowie d) eine automatische Umsetzung von digitalen Instruktionen in physische Produkte. Nach der Einführung werden Umsetzungsbeispiele zu folgenden Themen gegeben: 1. Produktionsprozesse/-planung 2. Konstruktionsdaten, Produktdaten- und -Lifecyclemanagement 3. Manufacturing Execution Systems 4. Adaptronische Systeme 5. Agile Produktion 6. Mensch-Roboter-Kollaboration/Grundlagen der Robotik 7. Human Machine Interface 8. Embedded Systems 9. Moderne Entwicklungstools für Embedded Systems 10. Autonome Agenten 11. Netzwerksicherheit und Informationssicherheit
Literature	A. Roth, Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0, Berlin Springer, 2016 W. Huber, Industrie 4.0 kompakt, Berlin Springer Vieweg, 2018 B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, und M. Ten Hompel, Handbuch Industrie 4.0 Bd.1. Berlin Springer Vieweg, 2017 B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, und M. Ten Hompel, Handbuch Industrie 4.0 Bd.2. Berlin Springer Vieweg, 2017 B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, und M. Ten Hompel, Handbuch Industrie 4.0 Bd.3. Berlin Springer Vieweg, 2017 B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl, und M. Ten Hompel, Handbuch Industrie 4.0 Bd.4. Berlin Springer Vieweg, 2017 Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, Abschlussbericht des Arbeitskreises 4.0, 2013, BMBF

Teaching format of this course

Teaching format	SWS
Lehrvortrag	2

Examinations

I40 - Unbenoteter Leistungsnachweis	Method of Examination: Unbenoteter Leistungsnachweis Weighting: 0% wird angerechnet gem. § 11 Satz 2 PVO: No Graded: No
Ungraded Course Assessment	Yes