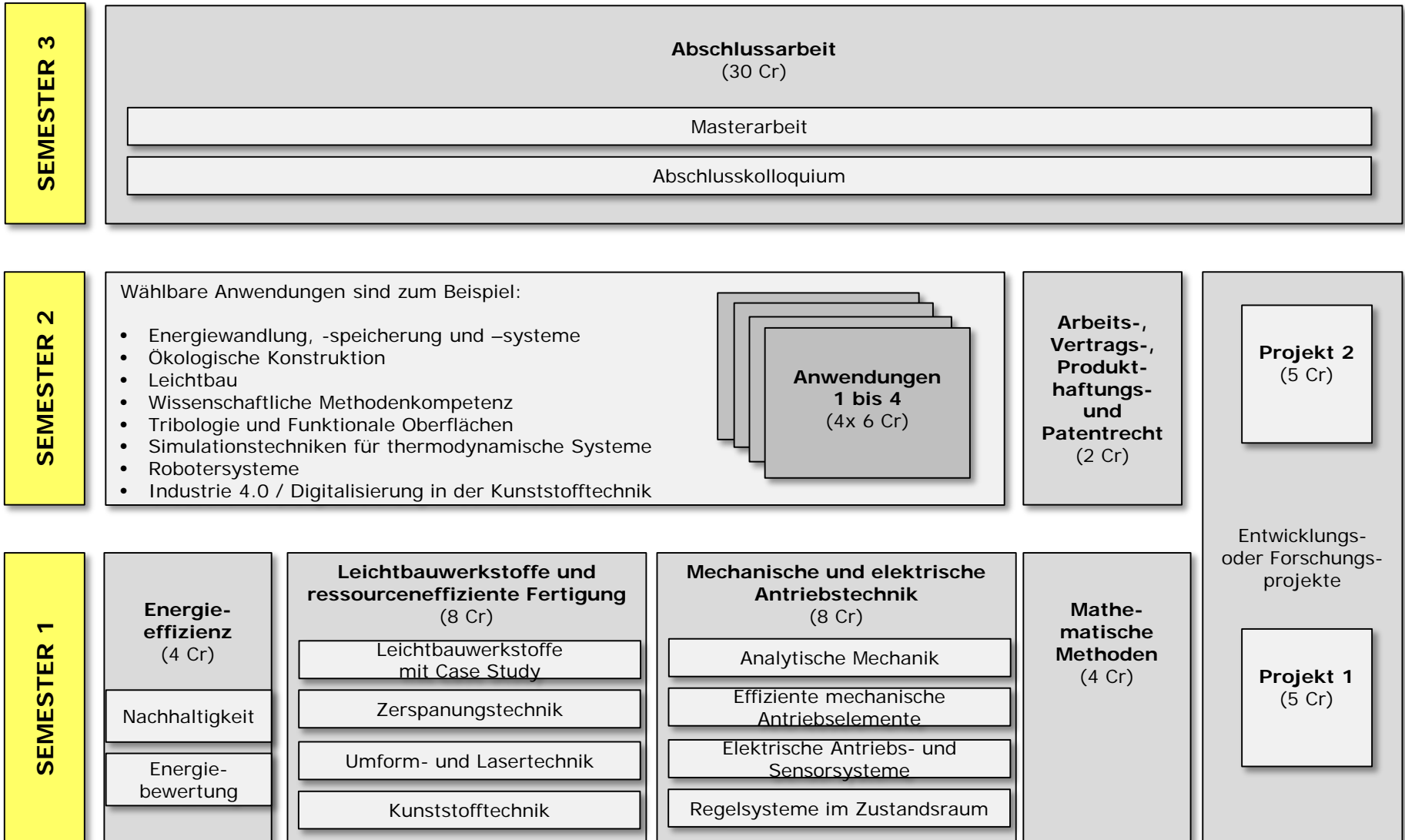


Masterstudiengang
Ressourceneffizienz im Maschinenbau
(RMM)

Modulhandbuch

Stand: 01.09.2019

Modulübersicht „Ressourceneffizienz im Maschinenbau“ (RMM)



Modul RMM 3422 - Energieeffizienz

1	Modulnummer 3422	Studiengang RMM	Semester 1	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 120	ECTS Credits 4
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Nachhaltigkeit		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 2	(h) 30	(h) 60	deutsch
	b) Energiebewertung		Vorlesung mit Übungen		2	30		
[1 SWS = 15h]								
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... thermodynamische Grundlagen zur Energiebewertung beschreiben. ... die grundlegende Vorgehensweise der Energiebewertung darlegen und die notwendigen Zusammenhänge zur Energiebewertung und Bewertung der Nachhaltigkeit verstehen. ... Grundlagen zur thermodynamischen Berechnung von Systemen mit chemischen Reaktionen verstehen und erklären. ... die Bedeutung fossiler, nuklearer und regenerativer Energieträger verstehen und erklären. ... verschiedene Nachhaltigkeitsmetriken verstehen. ... die Treibhausgasproblematik verstehen und erklären. ... die Begriffe Entropie, Exergie sowie weitere thermodynamische Kennzahlen verstehen und erklären. ... die Bedeutung thermodynamischer Kennzahlen als Grundlage der Energiebewertung erkennen. ... Konzepte zur Bewertung und Berechnung der Energieeffizienz begreifen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... thermodynamische Gesetze anwenden, um eine Energie- und Nachhaltigkeitsbewertung vorzunehmen. ... Zusammenhänge zwischen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit erkennen und einordnen. ... Probleme hinsichtlich der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit analysieren und Lösungen erarbeiten. ... unterschiedliche Perspektiven und Sichtweisen zur Energieeffizienz und zur Nachhaltigkeit von Systemen und Prozessen einnehmen, diese gegeneinander abwägen und eine Bewertung vornehmen. ... thermodynamische Systeme und Prozesse analysieren und deren Nachhaltigkeit bewerten. ... thermodynamische Systeme und Prozesse analysieren und deren Energieeffizienz berechnen. ... sich ausgehend von ihren thermodynamischen Grundkenntnissen in neue Ideen und Themengebiete einarbeiten. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse über die Nachhaltigkeit technischer Systeme und Prozesse zu gewinnen. ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse über die Energieeffizienz technischer Systeme und Prozesse zu gewinnen. ... Konzepte zur Optimierung der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Systemen und Prozessen entwickeln. ... thermodynamische Systeme hinsichtlich ihrer Energieeffizienz verbessern. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Ergebnisse der Energiebewertung sowie der Bewertung der Nachhaltigkeit von Systemen bzw. Prozessen auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. ... Inhalte zur Energiebewertung sowie der Bewertung der Nachhaltigkeit präsentieren und fachlich diskutieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. 							

Modul RMM 3422 - Energieeffizienz

4	<p>Inhalte</p> <p>Thermodynamische Analyse und Berechnung von Systemen und Prozessen, Entropie- und Exergiekonzept, Nachhaltigkeit mit Anwendungsbeispielen</p> <p>a) Vorlesung „Nachhaltigkeit“ (Dozent: Rösler) Definition und Bereiche der Nachhaltigkeit, Nachhaltigkeit und Energie, fossile, nukleare und regenerative Energiequellen und Wandlungsprozesse, Umwelteinflüsse, Nachhaltigkeitsmetriken, Treibhausgasproblematik.</p> <p>b) Vorlesung „Energiebewertung“ (Dozent: Stauch) Beschreibung und Auslegung von thermodynamischen Prozessen und Kreisprozessen mittels des Entropie- und Exergiekonzeptes sowie weiterer thermodynamischer Kennzahlen. Optimierung von thermodynamischen Prozessen und Systemen hinsichtlich Energieeffizienz. Analyse und Berechnung thermodynamischer Systeme mit chemischen Reaktionen.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundkenntnisse in dem Gebiet Thermodynamik. • Grundkenntnisse in MS Excel.
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), b) Gemeinsame Klausur (90 Minuten) (benotet) a) Hausarbeit (unbenotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Masterstudiengang RMM.</p> <p>Verwendung der Modulinhalte in:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RMM AW1 - Energiewandlung, -speicherung und -systeme • RMM AW7 - Simulationstechniken für thermodynamische Systeme
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. Rainer Stauch (Modulverantwortlich) b) Prof. Dr.-Ing. Stefan Rösler</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skripte zu den Lehrveranstaltungen (mit weiteren Literaturhinweisen) • J.W. Tester, E.M. Drake, M.W. Golay, M.J. Driscoll, W.A. Peters. Sustainable Energy – Choosing Among Options. The MIT Press, Cambridge, 2005. • G. Cerbe, G. Wilhelms. Technische Thermodynamik. 17. Auflage. Hanser, München, 2013. • E. Doehring, H. Schedwill, M. Dehli. Grundlagen der Technischen Thermodynamik. 8. Auflage. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016. • E. Hahne. Technische Thermodynamik. 4. Auflage. Oldenbourg, 2004. • B. Weigand, J. Köhler. J. von Wolfersdorff. Thermodynamik kompakt. Springer, 2008. • J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble. Verbrennung. 3. Auflage. Springer, Heidelberg, 2001.
10	<p>Letzte Aktualisierung 14.05.2019</p>

Modul RMM 3420 - Leichtbauwerkstoffe und ressourceneffiziente Fertigung

1	Modulnummer 3420	Studiengang RMM	Semester 1	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 240	ECTS Punkte 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Leichtbauwerkstoffe mit Case Study		Vorlesung mit Übungen		2	30	30	deutsch
	b) Zerspanungstechnik		Vorlesung mit Übungen		2	30	30	
	c) Umform- und Lasertechnik		Vorlesung mit Übungen		2	30	30	
	d) Kunststofftechnik		Vorlesung mit Übungen		2	30	30	
						[1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leichtbauwerkstoffe mit Case Study- Bauweisen und Eigenschaften • Moderne Methoden der ressourceneffizienten Fertigung aus den Bereichen Zerspanung, Kunststoffbearbeitung, Laser- und Umformtechnik • Werkstofftechnik - Werkstoffeigenschaften- Fertigungsverfahren • Verstehen der Zusammenhänge zwischen modernen Leichtbau- Werkstoffen und deren Bearbeitungsmöglichkeiten <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlangen von Kenntnissen über die Grundlagen, Ziele, Grenzen und Anforderungen von Leichtbauwerkstoffen und deren ressourceneffizienten Verarbeitung • Erlangen von Kenntnissen über die Grundlagen der ergonomischen und nutzergerechten Gestaltung von Werkstoffen, Werkzeugen, Fertigungseinrichtungen und Handlingsystemen <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Praktische Umsetzung und Anwendung der Prinzipien entlang der Wertschöpfungskette Kunststofftechnik, Umformtechnik, Lasertechnik und Zerspanungstechnik • Abschätzen und Erkennen der Grenzen und Möglichkeiten solcher Materialien • Anwendung und Weiterentwicklung der erworbenen Fähigkeiten zu den Fertigungstechniken und Materialwissenschaften <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion, Entwicklung und Auslegung von Bauteilen und Fertigungstechnologien mit Leichtbauwerkstoffen • Einsatz und Auslegung von neuen Prozessen • Kompetenzvermittlung in der Auswahl von Werkstoffen und Technologien für Leichtbaukonstruktionen • Moderne Werkstoffe und deren Möglichkeiten hinsichtlich Bearbeitung vorteilhaft in Produkten einsetzen • Innovationen von Verbundbauteilen; Hybride Strukturen; Mischbauweisen • Bearbeitungsprozesse zu effizienten Prozessketten verbinden <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung des erlernten Wissens auf konkrete Anwendungsfälle • Erstellen von technischer Dokumentation im Team • Führen von fachlichen Diskussionen zur Weiterentwicklung der bearbeiteten Fachgebiete 							

Modul RMM 3420 - Leichtbauwerkstoffe und ressourceneffiziente Fertigung

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung „Leichtbauwerkstoffe mit Case Study“ (Dozent: Wagner, Deckert)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metallische Leichtbauwerkstoffe (Dozent: Wagner, Deckert) Herstellung und Charakterisierung von Blechwerkstoffen Hochfeste Stähle: Mikrolegierte Stähle, Dualphasenstähle, TRIP-Stähle, Complexphasenstähle, Pressgehärtete Stähle, Hoch-Manganhaltige Stähle Aluminiumblechwerkstoffe: Aushärtbare, nicht-aushärtbare Legierungen, Hochtemperaturumformung, Al-Li-Legierungen. Verbundelche: Tailored Blanks, partielle Presshärten, Werkstoffverbunde, Schichtverbundbleche Leichtmetalle: Magnesiumwerkstoffe, Titanwerkstoffe. • Verbundwerkstoffe (Dozent: Deckert) Fasern und Matrixsysteme, Partikelverstärkte Verbundwerkstoffe, Faserverstärkte Verbundwerkstoffe. Gestaltung und Auslegung von Bauteilen. Mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften. Herstellung von Faserverbundwerkstoffen, Verbindungstechnik, Prüfung von Faserverbundwerkstoffen, Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen • Case Study (Dozent: Deckert, Wagner) Anwendungsbeispiele, anhand deren die unterschiedlichen Leichtbauweisen und Werkstoffe (metallische Werkstoffe und Verbundwerkstoffe) im Rahmen einer Teamarbeit umgesetzt werden. <p>b) Vorlesung „Zerspanungstechnik“ (Dozent: Walter)</p> <p>Grundlagen der Hartbearbeitung, hocheffiziente Verfahren der Hartbearbeitung: Schälrehen, Rotations- und Tangentialdrehen, Kombinationshartdreh- Schleiftechnologie, Schäl Schleifverfahren, CBN Schleiftechnik, Hocheffiziente Verfahren der allgemeinen Zerspanungstechnik wie Wälzschälern, Bearbeitung der CFK und GFK - Werkstoffe, Beispiele aus dem Fahrzeugtechnik, dem Getriebebau, der Elektromotoren Fertigung. Energie- und Ressourcensparende Maschinen und Komponenten zur Umsetzung der Verfahren, am Beispiel der spanenden Werkzeugmaschinen: Leichtbau, Einsatz von intelligenten Antrieben für Nebenaggregate, Einsatz von Hocheffizianztrieben, hydrauliklose Werkzeugmaschinen, Grundlagen und Anwendungen der generierenden Verfahren, Grundlagen und Anwendungen der ECM- Technologien, Grundlagen und Anwendungen von additiven Verfahren.</p> <p>c) Vorlesung „Umform- und Lasertechnik“ (Dozent: Wagner)</p> <p>Ressourceneffizienz: Potentiale, Beispiele Grundlagen der Plastizitätstheorie zum besseren Verständnis des Werkstoffverhaltens Methodenplanung großflächige Ziehteile: Operationsfolge, Ziehmethode: Platinenform, Ankonstruktion Folge- und Transferwerkzeuge Pressentechnik: Konventionelle hydraulische und mechanische Pressen, Servopressen (Direktantrieb), Energiemanagement bei Servopressen, Energierückgewinnung bei Zieheinrichtungen, Industrie 4.0 im Presswerk Trennen: Grundlagen Laser, Laserstrahlschneiden, Scherschneiden, Vergleich Qualität, Vergleich Energie, Ressourcen Fügen: Laserschweißen, Fügen durch Umformen, Fügen im Karosseriebau</p> <p>d) Vorlesung „Kunststofftechnik“ (Dozent: Guth)</p> <p>Grundlagen der Fertigungstechnologien für Polymere Werkstoffe (Duomere, Thermoplaste) und Fasern (Glas, Kohlenstoff, Aramid); Kunststofffertigungsverfahren für Ressourcenschonende Leichtbauanwendungen; kurz-, lang- und endlosfaserverstärkte Werkstoffe; Preform- und Prepreg; Sheet Moulding Compound (SMC); Bulk molding Compound (BMC); Pressen und Resin Transfer Moulding (RTM), Schäumen; Pultrusion; Wickelverfahren; Organobleche; GMT; Vari und verwandte Infusionsverfahren; Fügetechniken (Kleben..) für Multimaterialdesigns, Technologie übergreifende Betrachtung der Be- und Verarbeitung von modernen Leichtbau- Werkstoffen wie GFK, CFK, usw., Energiesparende Anlagentechniken, Möglichkeiten und Grenzen des Recyclings im Fertigungsprozess.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule <p>Empfohlen:</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Klausur (60 Minuten) (benotet), sowie Studienarbeit für die Lehrveranstaltung Case Study.</p> <p>b), c), d) Gemeinsame Klausur (120 Minuten) (benotet)</p>

Modul RMM 3420 - Leichtbauwerkstoffe und ressourceneffiziente Fertigung

7	<p>Verwendung des Moduls RMM2 Anwendungsmodul „Industrie 4.0 Digitalisierung in der Kunststofftechnik“</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagner (Modulverantwortlich) a) Prof. Dr.-Ing. Matthias Deckert b) Prof. Dr.-Ing. Ulrich Walter c) Prof. Dr.-Ing. Stefan Wagner d) Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Guth</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Powerpoint Präsentation • E. Friedrich (Hrsg.): Leichtbau in der Fahrzeugtechnik. Springer Vieweg, 2013 • F. Henning, E. Möller: Handbuch Leichtbau. Hanser Verlag 2011 • B. Agarwal und L. Broutman: Analysis and performance of fiber composites. John Wiley&Sons 1980 • D. Hull: An introduction to composite materials. Cambridge University Press 1990 • Fritz Klocke, Fertigungsverfahren 1 - Drehen, Fräsen, Bohren, Springer Verlag, 2008 • König, Wilfried; Brecher, Christian; Weck, Manfred, Werkzeugmaschinen 1 - Maschinenarten und Anwendungsbereiche, VDI-Buch, Verlag: Springer, 2005 • Brecher, Christian; Weck, Manfred, Werkzeugmaschinen 2 - Konstruktion und Berechnung, VDI-Buch, Verlag: Springer, 2005 • Doege, E.; Behrens, B.-A.: Handbuch Umformtechnik, Grundlagen, Technologien, Maschinen, 2.bearb. Auflage 2010. ISBN 978-3-540-23441-8. • Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren 4, Umformen. 5. Aufl., Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 2006. ISBN 3-540-23650-3. • Kugler, H.: Umformtechnik - Umformen metallischer Konstruktionswerkstoffe. Verlag: Carl Hanser Verlag 2009. ISBN: 978-3-446-40672-8. • Spur, G.; Neugebauer, R.; Hoffmann, H. (Hrsg.): Handbuch Umformen. Hanser-Verlag 2012, ISBN 978-3-446-42778-5. • Fa. TRUMPF: Werkzeug Laser • Schürmann; Konstruieren mit Faserverbundwerkstoffen, ISBN-13: 978-3540721895, 2007 • AVK; Handbuch Faserverbundwerkstoffe, ISBN 978-3-658-02755-1, 2013 • Ehrenstein; Faserverbund-Kunststoffe – Werkstoffe-Verarbeitung-Eigenschaften, ISBN: 978-3-446-22716-3, 2006 • Flemming, Roth; Faserverbundbauweisen – Eigenschaften, ISBN 978-3-642-55468-1, 2003 • Hellerich, Harsch, Baur; Werkstoff-Führer Kunststoffe: Eigenschaften - Prüfungen – Kennwerte; ISBN-13: 978-3446424364, 2010 • Baur, Osswald, Rudolph, Brinkmann, Schmachtenberg; Saechtling Kunststoff Taschenbuch; ISBN-13: 978-3446434424, 2013 • Menges, Haberstroh, Michaeli, Schmachtenberg; Menges Werkstoffkunde Kunststoffe, ISBN-13: 978-3446427624, 2011 • Elsner, Eyerer, Hirth, Domininghaus; DOMININGHAUS - Kunststoffe: Eigenschaften und Anwendungen; ISBN-13: 978-3642161728, 2012
10	<p>Letzte Aktualisierung 24.04.2019</p>

Modul RMM 3421 – Mechanische und elektrische Antriebstechnik

1	Modulnummer 3421	Studiengang RMM	Semester 1	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 240	ECTS Credits 8
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Analytische Mechanik		Vorlesung mit Übungen		2	30		deutsch
	b) Effiziente mechanische Antriebselemente		Vorlesung mit Übungen		2	30	120	
	c) Elektrische Antriebs- und Sensorsysteme		Vorlesung mit Übungen		2	30		
	d) Regelsysteme im Zustandsraum		Vorlesung mit Übungen		2	30		
							[1 SWS = 15h]	
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lösungsmethoden für komplexe dynamische Systeme mit Methoden und Formalismen der höheren Technischen Mechanik • Verstehen und analysieren der Funktionsprinzipien bei verschiedenen Planetengetrieben nach Aufwand, Wirkungsgrad, Wirtschaftlichkeit • Verschiedene mechanische Antriebsvarianten • Grundlagen der Antriebs- und Sensortechnik, Aufbau und Wirkungsprinzip der unterschiedlichen Motortypen, Funktion der Kaskadenregelung. • Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Entwurfsmethoden für die Zustandsregelung, Regelung von Mehrgrößensystemen, Zustands-Beobachter. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung der Gesetze der mechanischen Antriebstechnik • Verschiedene Antriebsvarianten analysieren und berechnen <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfestigung und Erweiterung der Kenntnisse auf dem Gebiet der Technischen Mechanik • Anwendung der gelernten Kenntnisse in der konstruktiven Auslegung effizienter mechanischer Antriebe • Auslegung von Umlaufgetrieben (auch neue Formen) mit der Kompetenz, dafür die Zusammenhänge selber zu erarbeiten. • Auswahl und Auslegung eines elektrischen Antriebs- und Sensorsystems. Aufbau, Dimensionierung und Simulation einer Regelung für einen elektrischen Antrieb • Konzeption, Entwurf, Simulation und Aufbau von Zustandsregelungen • Methoden zur Auswahl und Auslegung von Antriebs- und Sensorsystemen, Einstellung und Inbetriebnahme von Kaskadenregelungen für Antriebssysteme • Methoden für den Entwurf von Zustandsreglern und Zustands-Beobachtern • Unterschiedliche Antriebs- und Sensortechnologien zur Lösung von Antriebs- und Bewegungsaufgaben. • Unterschiedliche Regelkonzepte im Zustandsraum, wie Polvorgabe und Optimale Regelung sowie Zustandsregelung mit Beobachter. • Eigenständiger Entwurf von Antriebs- und Regelsystemen auf Basis der erlernten Methoden und Kenntnisse. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei der Hausarbeit (in b, Gruppenarbeit) in der Gruppe kommunizieren, um brauchbare Lösung für die gestellte Aufgabe zu finden. • Ergebnisse der Hausarbeit (in b) präsentieren, fachlich diskutieren und vergleichen <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus wirtschaftlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten. • Den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. • Die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen. 							

Modul RMM 3421 – Mechanische und elektrische Antriebstechnik

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung „Analytische Mechanik“ (Dozent: Fritz) Ausgewählte Themen aus folgenden Bereichen der technischen Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip der virtuellen Arbeit in der Statik • Prinzip der virtuellen Arbeit in der Kinetik • Lagrange Formalismus • Variationsprinzip in der Mechanik <p>b) Vorlesung „Effiziente mechanische Antriebselemente“ (Dozentin: Rack) Ausgewählte Themen aus folgenden Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planetengetriebe (vorzugsweise): verschiedene Varianten: Auslegung, Berechnung, Kinematik, Kinetik, Wirkungsgrade, Anwendung, Konstruktion; zusammengesetzte Planetengetriebe, Hausarbeit (Gruppenarbeit) • Getriebelehre: Analyse ebener Mechanismen • Kegelradgetriebe: Auslegung, Berechnung, Konstruktion <p>c) Vorlesung „Elektrische Antriebs- und Sensorsysteme“ (Dozent: Schmidt)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht über die elektrischen Maschinen, Feldorientierte Regelung von Drehfeldmaschinen, Leistungselektronische Stellglieder und Modulationsverfahren, Regelung von elektrischen Antrieben und die hierzu benötigten Sensorsysteme. <p>d) Vorlesung „Regelsysteme im Zustandsraum“ (Dozent: Röck)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum, Zustandsrückführung und Führungsgrößenaufschaltung, Entwurfsmethoden für Zustandsregler wie Polvorgabe und Optimale Regelung (LQ-Regler), Zustandsregelung mit Integral-Regler, Zustands-Beobachter.
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeiner Maschinenbau, Entwicklung, Konstruktion • Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik • Grundlagen der Regelungstechnik • Grundlagen der Antriebstechnik
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), b): Gemeinsame Klausur (90 Minuten) (benotet) b) Hausarbeit (unbenotet) c), d): Gemeinsame Klausur (90 Minuten) (benotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Masterstudiengang RMM Anwendungsmodul Robotersysteme</p>

Modul RMM 3421 – Mechanische und elektrische Antriebstechnik

8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. Andreas Fritz b) Prof. Dipl.-Ing. Monika Rack (Modulverantwortliche) c) Prof. Dr.-Ing. Ralph Schmidt d) Prof. Dr.-Ing. Sascha Röck</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Analytische Mechanik: Gross / Hauger / Schröder / Wall: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Verlag Gross / Hauger / Schröder / Wall: Technische Mechanik 3: Kinetik, Springer Verlag Gross / Hauger / Wriggers: Technische Mechanik 4: Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden, Springer Verlag Magnus K. / Müller-Slany: Grundlagen der Technischen Mechanik, Teubner Verlag Müller H.H. / Magnus K.: Übungen zur Technischen Mechanik, Teubner Verlag Müller W.H. / Ferber F.: Technische Mechanik für Ingenieure, Hanser Verlag</p> <p>b) Effiziente mechanische Antriebselemente: Haberhauer: Maschinenelemente, Springer Verlag, 2018 Babel / Schwanke: Einführung Umlaufgetriebe, Verlag: Books on Demand GmbH, Norderstedt, 2014 H.W. Müller: Die Umlaufgetriebe, Auslegung und vielseitige Anwendungen, Springer Verlag, 1998 Looman: Zahnradgetriebe, Springer Verlag, 2009 Steinhilper / Sauer: Konstruktionselemente des Maschinenbaus 2, Springer Verlag, 2006 Steinhilper / Henerici / Britz: Kinematische Grundlagen ebener Mechanismen und Getriebe, Vogel Verlag 1993</p> <p>c) Elektrische Antriebs- und Sensorsysteme Fuest, Klaus; Döring, Peter: Elektrische Maschinen und Antriebe, Lehr- und Arbeitsbuch für Gleich-, Wechsel- und Drehstrommaschinen sowie Elektronische Antriebstechnik</p> <p>d) Regelsysteme in Zustandsraum Lutz, Holger; Wendt, Wolfgang: Taschenbuch der Regelungstechnik Lunze, Jan: Regelungstechnik 1 & Regelungstechnik 2</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung 16.06.2019</p>

Modul RMM 3423 – Mathematische Methoden

1	Modulnummer 3423	Studiengang RMM	Semester 1	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 120	ECTS Punkte 4
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Mathematische Methoden		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 4	(h) 60 [1 SWS = 15h]	(h) 60	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen</p> <p>Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen mathematischer Konzepte und Verfahren im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen zu verstehen. • können die Studierenden vertieftes Grundlagenwissen in Mathematik, vor allem Numerik vorweisen. • können die Studierenden die Bedeutung der Mathematik für ihr Fachgebiet erkennen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind die Studierenden in der Lage, die im Rahmen der in Abschnitt 4 aufgeführten Themen behandelten mathematischen Verfahren anzuwenden. • sind die Studierenden in der Lage, die dabei erarbeiteten Lösungen auf Plausibilität zu überprüfen. • sind die Studierenden in der Lage, auch komplexere Probleme ihres Fachgebietes mit Hilfe der besprochenen mathematischen Verfahren zu bearbeiten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung einer Anwendungsaufgabe heranziehen. • können die Studierenden in der Gruppe kommunizieren und kooperieren, um adäquate Lösungen für eine gestellte Aufgabe zu finden. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Studierenden einen erarbeiteten Lösungsweg methodisch begründen. • sind die Studierenden in der Lage, die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich einzuschätzen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung (Dozent: Stahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterführende Themen der Matrizenrechnung (Eigenwerte, Definitheit, ggf. Normen und Konditionszahlen) • Lineare Differentialgleichungen und –systeme mit konstanten Koeffizienten • Mehrdimensionale Analysis (insbesondere Extremwertberechnung) • Potenz- und Taylorreihen • Ausgewählte Themen aus der Numerik: <ul style="list-style-type: none"> ○ Lineare Gleichungssysteme (z.B. Jacobi- und Gauß-Seidel-Verfahren, Gradientenabstiegsverfahren) ○ Anfangswertprobleme gewöhnlicher Differenzialgleichungen (z.B. Runge-Kutta-Verfahren) ○ evtl. Randwertprobleme (z.B. Schießverfahren, finite Differenzen, finite Elemente) 							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion • oder eines vergleichbaren Studiengangs an der Hochschule Esslingen oder einer anderen Hochschule <p>empfohlen:</p>							

Modul RMM 3423 – Mathematische Methoden

6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Klausur (90 Minuten) (benotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Masterstudiengang RMM. Verwendung der Modulinhalte z.B. in</p> <ul style="list-style-type: none"> • RMM 3421 Mechanische und elektrische Antriebstechnik (Analytische Mechanik, Regelsysteme im Zustandsraum) • RMM AW3 Leichtbau
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a) Prof. Dr. rer. nat. Axel Stahl (Modulverantwortlich)</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript zur Vorlesung (wird online zur Verfügung gestellt) • Koch-Stämpfle, Mathematik für das Ingenieurstudium, Hanser Verlag • Mohr, Numerische Methoden in der Technik, Grenzwert Verlag • Weller, Numerische Mathematik für Ingenieure, Vieweg Verlag
10	<p>Letzte Aktualisierung 23.01.2019</p>

Modul RMM 3406 – Entwicklungs- oder Forschungsprojekt 1

1	Modulnummer 3406	Studiengang RMM	Semester 1	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 150	ECTS Credits 5
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium (h)	Sprache
	a) Projektarbeit		Projektarbeit		(SWS) 2	(h) 25 [1 SWS = 15h]	125	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projekt-Terminplan, Projekt-Strukturplan, Projekt-Arbeitspakete, Projekt-Statusberichte. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden des Projektmanagements, der Projektsteuerung. • Methoden zur Kreativitätsförderung (Brainstorming). <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompetenz zur Mitarbeit in einem Team. • Lösen eines technisch-naturwissenschaftlichen Problems im Verbund eines Projektteams. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Methoden und Vorgehensweise bewerten und geeignete auswählen. • Übernahme von Führungsverantwortung. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Projektarbeit (Dozent: Betreuende/r Professor/in): Mitarbeit in einem Projektteam aus mehreren Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern der Hochschule.</p>							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung: Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion <p>oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule</p> <p>Empfohlen:</p>							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Projektbericht (Schriftliche Dokumentation einer Projektarbeit) (Arbeitsumfang: 125 h), sowie eine mündliche Abschlusspräsentation</p>							
7	<p>Verwendung der Modulinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklungs- oder Forschungsprojekt 2 • Abschlussarbeit 							

Modul RMM 3406 – Entwicklungs- oder Forschungsprojekt 1

8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende a) Betreuende/r Professor/in der Hochschule Esslingen Studiengangleiter (Modulverantwortlich)
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Franck, Norbert: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung, UTB Verlag, Stuttgart, 2011
10	Letzte Aktualisierung 24.05.2019

Modul RMM 3408 - Arbeits- Vertrags- Produkthaftungs- und Patentrecht

1	Modulnummer 3408	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 60	ECTS Punkte 2
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Arbeits-, Vertrags-, Produkthaftungs- und Patentrecht		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 2	(h) 30 [1 SWS = 15h]	(h) 30	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Grundzüge des deutschen, europäischen und internationalen Patent-, Gebrauchsmuster- und Geschmacksmusterrecht und des deutschen Arbeitnehmererfindergesetzes. Die systematischen Grundzüge juristischer Verantwortung von Herstellern, Importeuren, Händlern und Mitarbeitern für ihre Produkte nach deutschem und europäischem Recht. Die Absolventen verstehen welchen Wert ein technisches, geistiges Schutzrecht hat, wie, wann, warum und durch wen es erlangt, verteidigt angegriffen und aufgegeben werden kann. Sie erinnern sich als angehende Forschungsleiter oder Geschäftsführer, wann und mit welchen Informationen sie sich an einen externen Patentanwalt und/oder einen internen Patentassessor wenden sollten. Die Absolventen wissen, wie ein Patentportfolio betriebswirtschaftlich erschaffen und national als auch internationalen sinnvoll in Bezug auf Märkte und Produkte erweitert wird. Die Teilnehmenden lernen und verstehen das patentrechtliche und technische Zusammenspiel in einer Firma sowie die relevante rechtliche Systematik in Bezug auf industrielle Produkthaftungsrisiken. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Absolventen können eine Erfindungsmeldung nach deutschem Arbeitnehmererfindergesetz verstehen und eine einfache Patentanmeldung nach deutschem Patentgesetz anfertigen können. Die Absolventen wenden die erlernte Systematik auf typische Fallszenarien an und entwickeln praxistaugliche Lösungen. Die Absolventen wissen, was ein Patentportfolio einer kleinen Firma bedeutet, es in den Grundzügen analysieren können und Ansätze zum Bewerten des Patentportfolio aufzeigen können. Die Absolventen bewerten die rechtlichen Risiken von Vertragsklauseln und typischen Szenarien in Bezug auf <ul style="list-style-type: none"> - vertragliche Haftung, - Produkthaftung, - Produzentenhaftung, - Die Bedeutung von technischen Normen und - Product Compliance. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Absolventen sind in der Lage, als zukünftige Führungskräfte in Geschäftsführung, Qualitätsmanagement, Einkauf oder Vertrieb die relevantesten Haftungsrisiken zu identifizieren, die aus der Entwicklung, der Fertigung und dem Verkauf von Produkten entstehen können. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Absolventen gestalten Vertragsklauseln und Praxiszenarien so, dass weder sie selbst, noch ihre Unternehmen vermeidbaren juristischen Risiken ausgesetzt sind. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung: „Arbeits-, Vertrags-, Produkthaftungsrecht“ (Dozent: RA Buscholl) Deutsches und europäisches Vertragsrecht, Produkthaftungsrecht und Produkt Sicherheitsrecht sowie deutsches und europäisches Umweltrecht</p> <p>b) Vorlesung: „Patentrecht“ (Dozent: Dr. phil. Ehrmann, Patentassessor, Dipl.-Ing.) Deutsches, europäischen und internationalen Patent-, Gebrauchsmuster- und Geschmacksmusterrecht Deutschen Arbeitnehmererfindergesetz</p>							

Modul RMM 3408 - Arbeits- Vertrags- Produkthaftungs- und Patentrecht

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion <p>oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule</p> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interesse an rechtlichen Fragestellungen
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Mündliche Prüfung (15 Minuten)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Pflichtmodul im Masterstudiengang RMM</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a) Lehrbeauftragter Herr RA Stefan Buscholl und Lehrbeauftragter Herr Dr. phil. Michael Ehrmann, Patentassessor, Dipl.-Ing.</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich (Modulverantwortlich)</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patent- und Musterrecht: Textausgabe zum deutschen, europäischen und internationalen Patent-, Gebrauchsmuster- und Geschmacksmusterrecht Broschiert von Andreas Heinemann– 1. April 2014 € 12,90 ISBN-10: 3423055634 • Bürgerliches Gesetzbuch BGB (Beck-Texte im dtv) ISBN-10: 3423050012 (alternativ kostenlos online: http://www.gesetze-im-internet.de/bgb/) <p>Keine Lektüre von Gesetzestexten vor Vorlesungsbeginn notwendig!</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung 24.05.2019</p>

Modul RMM 3409 - Entwicklungs- oder Forschungsprojekt 2

1	Modulnummer 3409	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 150	ECTS Punkte 5
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium (h)	Sprache
	a) Projektarbeit		Projektarbeit		(SWS) 2	(h) 25 [1 SWS = 15h]	125	deutsch
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Projekt-Terminplan, Projekt-Strukturplan, Projekt-Arbeitspakete, Projekt-Statusberichte. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> Methoden des Projektmanagements, der Projektsteuerung. Methoden zur Kreativitätsförderung (Brainstorming). <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> Kompetenz zur Mitarbeit in einem Team. Lösen eines technisch-naturwissenschaftlichen Problems im Verbund eines Projektteams. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> Mögliche Methoden und Vorgehensweise bewerten und geeignete auswählen. Übernahme von Führungsverantwortung. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Projektarbeit (Dozent: Betreuende/r Professor/in): Mitarbeit in einem Projektteam aus mehreren Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern der Hochschule.</p>							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule Empfohlen: 							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Projektbericht (Schriftliche Dokumentation einer Projektarbeit) (vom Arbeitsumfang 125 h), sowie Mündliche Abschlusspräsentation</p>							
7	<p>Verwendung der Modulinhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> Entwicklungs- oder Forschungsprojekt 2 Abschlussarbeit 							
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a) Betreuende/r Professor/in der Hochschule Esslingen</p> <p>Studiengangleiter (Modulverantwortlich)</p>							

Modul RMM 3409 - Entwicklungs- oder Forschungsprojekt 2

9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Franck, Norbert: Die Technik wissenschaftlichen Arbeitens: Eine praktische Anleitung UTB Verlag, Stuttgart, 2011
10	Letzte Aktualisierung 24.05.2019

Modul RMM 3413 - Abschlussarbeit

1	Modulnummer 3413	Studiengang RMM	Semester 3	Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input checked="" type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Pflicht	Workload (h) 900	ECTS Punkte 30
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Masterarbeit		Projektarbeit	(SWS)	(h)		(h)	deutsch
	b) Abschlusskolloquium		Kolloquium	2	30	780		
				2	30	60		
						[1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherchemethoden. • Regeln für Quellenangaben und Zitate in wissenschaftlichen Arbeiten. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherchieren und Anwenden der benötigten Daten, Fakten und Methoden. • Den Stand von Forschung und Technik zum Thema zusammenfassen. • Selbständig eine neue unbekannte Aufgabenstellung analysieren und sinnvolle Lösungsmethoden auswählen. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstgesteuert die Vorgehensweise zur Problemlösung finden und durchführen. • In einem Team mitarbeiten und ggf. auch Führungsverantwortung übernehmen. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicheres Halten einer mündlichen Präsentation. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Projektarbeit (Betreuende/r Professor/in): Erstellen eines Projektplans. Analyse und Bearbeitung der Aufgabenstellung. Schriftliche Dokumentation</p> <p>b) Abschlusskolloquium (Betreuende/r Professor/in): Mündliche Präsentation der Arbeitsweise und Ergebnisse vor einem Fachauditorium</p>							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion <p>oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule</p> <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es sollen alle Studien- und Prüfungsleistungen der Semester 1 und 2 bestanden sein. 							
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Bericht (schriftliche Ausarbeitung) (benotet)</p> <p>b) Mündliche Prüfung (30 Minuten)(benotet) beinhaltet: Vortrag (ca. 15 Minuten) und Fragen (ca. 15 Minuten)</p>							
7	<p>Verwendung der Modulínhalte</p> <p>Abschluss des Masterstudiums</p>							
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a), b) Betreuende/r Professor/in der Hochschule Esslingen</p> <p>Studiengangleiter (Modulverantwortlich)</p>							

Modul RMM 3413 - Abschlussarbeit

9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Heesen, Bernd: Wissenschaftliches Arbeiten: Methodenwissen für das Bachelor-, Master- und Promotionsstudium, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2014
10	Letzte Aktualisierung 24.05.2019

Modul RMM AW1 (FZM 3105) – Energiewandlung, -speicherung und -systeme

1	Modulnummer AW1	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
					(SWS)	(h)	(h)	
	a) Energiewandler und -speicher		Vorlesung		3	45	45	deutsch
	b) Labor Energiewandler und –speicher		Labor in Kleingruppen		1	15	15	
	c) Nachhaltige Mobilitäts- und Energiekonzepte		Vorlesung und Seminar		2	30	30	
						[1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • elementare (elektro-)chemische und thermodynamische Grundprinzipien inhaltlich begreifen • den Aufbau und Funktionsweise von Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen und Elektrolyseuren verstehen einschließlich Alterungs- und Sicherheitsverhalten. • Die Anforderungen für den Einsatz im Fahrzeug verstehen und spezifizieren lernen • Zielsetzungen und Anforderungen an nachhaltige Energie- und Mobilitätssysteme verstehen, bewerten und vertiefen (Seminar) können • Neue Mobilitätskonzepte verstehen und vertiefen lernen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantitative Berechnungen für Energiespeicher- und Wandlerysteme durchführen • Fahrzeuganwendungen elektrochemischer Systeme auslegen, spezifizieren und bewerten können • Technische Anwendbarkeit von Energiespeicher- und Wandlerystemen beurteilen, abschätzen und bewerten können • Verfahren zur Bewertung ökologischen und ökonomischen Nutzens von Energie- und Mobilitätssystemen durchführen • Realistische Anwendungskonzepte entwerfen <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Potentialanalysen neuer Mobilitätskonzepte durchführen • Abschätzungen erarbeiten, ob Zusagen technischer Eigenschaften und Spezifikationen prinzipiell möglich sind • Neue Entwicklungen in diesem Feld auf ihre Eignung für den technischen Einsatz beurteilen <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messergebnisse aus dem Labor verständlich und nachvollziehbar dokumentieren • Ergebnisse aus Laborexperimenten vorstellen und mit anderen Personen diskutieren • Kompetenzen und Kenntnisse innerhalb von Teams erarbeiten und erweitern, zum Beispiel mit Seminararbeiten • Inhalt technischer Innovationen in diesem Bereich selbst erarbeiten, verstehen, zusammenfassen und anderen mit dem Ziel der Wissensvermittlung und –weitergabe präsentieren <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung eigener Recherchen zur Vertiefung neuer Themenfelder beherrschen • Eigenständige Ansätze für neue Konzepte entwickeln und auf ihre Eignung für Anwendungen beurteilen 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a), b) Vorlesung “Energiewandler und Speicher“ mit Labor (Dozenten: Käß)</p> <p>Elementare chemische Grundlagen, physikalische Ergänzungen, elektrochemische Reaktionen, eingesetzte Materialien</p> <p>Systeme: Galvanische Elemente, Akkumulatoren und Batterien, Brennstoffzellen, weitere Wandlerysteme (thermo-/fotoelektrisch)</p> <p>Technik: Lade-Entlade-Kennlinien, Ladungszustand, Wirkungsgrad, Batteriemangement, Alterung, Modellierung und Simulation, stationäre und mobile Anwendungen. aktuelle Entwicklungen in den Bereichen Materialien, Komponenten und Gesamtsysteme.</p> <p>Laborversuche (b1) Vermittlung der Grundlagen: Galvanisches Element, Elektrolyse, Brennstoffzelle, Aufbau einer Batterie (b2) Charakterisierung von Akkumulatoren und Brennstoffzellensystemen.</p> <p>c) Vorlesung „Nachhaltige Mobilitäts- und Energiekonzepte“ mit Seminaranteil (Dozenten: Auerbach)</p> <p>Verfahren zur Untersuchung und Bewertung ökologisch und ökonomisch nachhaltiger Entwicklungen: Lifecycle Analysen (LCA), well-to-wheel (WTW-) Energie- und greenhouse gas (GHG-) Bilanzen, Materialflüsse und Ressourcenbilanzen, Nutzwert-und Machbarkeitsanalyse (Cost-of-Ownership). Sicherheits (Hazard) Analysen.</p> <p>Neue Mobilitätskonzepte: Kombinierte Nutzungssysteme von Verkehrsträgern, Car-Sharing, Mobilitätsleasing (statt Fahrzeug-leasing), Mitfahrplattformen, Smart-Grid Haus/Fahrzeug Energiesysteme usw. Ziel der Aufteilung in Vorlesungs- und Seminaranteil ist es, der Fülle und der Aktualität der Themen gerecht zu werden.</p>							

Modul RMM AW1 (FZM 3105) – Energiewandlung, -speicherung und -systeme

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion <p>oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), c) Gemeinsame Klausur (120 Min) (benotet)</p> <p>b) Berichte der Laborgruppen zu den jeweils durchgeführten Versuchen (unbenotet)</p> <p>c) Vorstellung eines Themas im Seminarteil in Form eines Kurzreferats (unbenotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang RMM. Das Modul wird auch im Masterstudiengang Fahrzeugtechnik als FZM 3105 verwendet.</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a), b) Prof. Dr. rer. nat. Hanno Käß c) Prof. Dr.-Ing. Michael Auerbach Prof. Dr.-Ing. Walter Czarnetzki (Modulverantwortlich)</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • L. Trueb, P. Rüetschi: Batterien und Akkumulatoren (Springer) • E. Riedel, C. Janiak: Anorganische Chemie (DeGruyter) • C. Hamann, W. Vielstich: Elektrochemie (Wiley-VCH) • P. Atkins, De Paula: Physikalische Chemie (Wiley-VCH) • P. Kurzweil, O.K.Dietlmeier: Elektrochemische Speicher (Springer) • V. Quaschnig: Regenerative Energiesysteme • M. Sterner , I. Stadler: Energiespeicher (Springer)
10	<p>Letzte Aktualisierung 10.05.2019</p>

Modul RMM AW2 - Ökologische Konstruktion

1	Modulnummer AW2	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Product Creation Process		Vorlesung mit Übungen		(SWS)	(h)	90	englisch/ deutsch
	b) Ecological and Economic Design		Vorlesung mit Übungen		2	30		
	c) Effiziente Antrieb		Vorlesung mit Übungen		2	30		
						[1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden ...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden, Verfahren, Strategien und Konzepte zur ressourcenschonenden ingenieurwissenschaftlichen wirtschaftlichen Entwicklung und Konstruktion von maschinenbaulichen Systemen und deren Komponenten bis hin zur Bauteilebene verstehen. • Fragestellungen im Fachgebiet selbständig lösen und bewerten, Lösungswege entdecken bzw. Lösungen vorbereiten bzw. durchführen, d.h. Lösungen zu erstellen / zu errechnen, zu verifizieren und die Ergebnisse geeignet darzustellen. • die Realisierbarkeit von möglichen Alternativen unter Berücksichtigung von Aspekten der Nachhaltigkeit prüfen und beispielsweise Antriebe nach den gegebenen Anforderungen auslegen. • die relevanten Methoden, Verfahren, Strategien und Konzepte zur Lösung von ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen unterscheiden, diese einander gegenüberzustellen, zu hinterfragen und im Bedarfsfall auswählen; • das Verbesserungspotential vorhandener Lösungen erkennen und nutzen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben Kenntnis von den relevanten Methoden, Verfahren, Strategien und Konzepte, können diese beschreiben, darstellen und identifizieren. • Die Studierenden sind in der Lage im Rahmen des Konstruktions- und Entwicklungsprozesses wesentliche Fakten zu interpretieren und zu erklären, im Bedarfsfall Methoden, Verfahren, Strategien und Konzepte zu verallgemeinern, sie zu beurteilen, zu erweitern und umzuformen, Randbedingungen für die Entwicklung und Konstruktion zu identifizieren bzw. zu klären, sie zusammenzufassen und darzustellen, sie gegebenenfalls umzuformulieren und zu präsentieren. • Die Grenzen und Anwendungsgebiete verschiedener Antriebsvarianten aufzuzeigen. • Die Studierenden sind nach dem Besuch in den Lehrveranstaltungen durch Ableiten, Ändern, Generalisieren, Gestalten und Integrieren in der Lage, die vermittelten Kompetenzen auf industrielle und wissenschaftliche Anwendungsfälle zu transferieren. Dazu wird den Studierenden die Kompetenzen vermittelt zu argumentieren, zu begründen, darzustellen, zu erklären, zu formulieren, zu managen, zu organisieren, zu überarbeiten, zu überprüfen, zu übertragen, umzuformulieren, zu verallgemeinern, vorzuschlagen und zusammenzufassen. • Die Studierenden haben die Kompetenz zur kritischen Hinterfragung vorhandener oder geplanter Lösungen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kommunizieren aktiv innerhalb der Organisationseinheit und informieren sich über ökologische und ökonomische Aspekte der Entwicklung und Konstruktion. • Die Studierenden kommunizieren und arbeiten innerhalb der Gruppe zusammen, um geeignete Lösungen für sicherheitsrelevante ökologische und ökonomische Gestaltungsaspekte und deren Zuverlässigkeit zu finden (z.B. FMEA). • Die Studierenden interpretieren die Ergebnisse der Zuverlässigkeitsbewertungen und zulässige Schlussfolgerungen. • Die Studierenden nutzen die erlernten Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen, um Zuverlässigkeit zu bewerten und die Ergebnisse nach anderen Aspekten zu interpretieren. • Die Studierenden präsentieren die Inhalte der Zuverlässigkeitsanalysen und diskutieren diese. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Ergebnisse können Zuverlässigkeitsanalysen theoretisch und methodisch begründen. • Die Studierenden leiten Entscheidungsempfehlungen aus ökologischer und ökonomischer Sicht ab auf der Grundlage der durchgeführten Analysen und Bewertungen. 							

Modul RMM AW2 - Ökologische Konstruktion

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung: „Product Creation Process“ (Dozent: Friedrich) Aufbauend auf erworbene vertiefte Kenntnisse und Wissen im Projektmanagement und den betrieblichen Abläufen moderner Unternehmen aus dem Praxissemester vermittelt die Vorlesung Produktentstehungsprozess (PEP) in ausgewählten Schwerpunkten die Kompetenz, das Wissen und das Verständnis zur ökologisch/ökonomischen ressourcenschonenden Verwirklichung sicherheitsrelevanter Produkte durch Darstellung der erforderlichen Kern-, Unterstützungs- und Managementprozesse. Die Betrachtungsweise reicht dabei basierend auf dem V-Zyklus Konzept und dessen Phasen und Gate Reviews vom Ende der Angebotsphase für ein Serienprodukt bis zum Serienanlauf. Die Notwendigkeit für Synchronisationsmechanismen im Produktentstehungsprozess wird dargestellt. Im Rahmen von Übungen / Hausarbeiten sind die Studierenden immer wieder Protagonisten in einem interdisziplinären Entwicklungsteam, das an konkreten Beispielen spezielle Fragestellungen des Produktentstehungsprozesses untersucht. Es werden in der Vorlesung ausgehend von den QCD-Anforderungen und der funktionalen Gliederung des Produktes in seine Systeme und Teilsysteme unter anderem mit Hilfe von Breakdown Strukturen die erforderlichen Tätigkeiten, Abläufe und Verantwortlichkeiten und die Wechselwirkungen zwischen diesen zur Entwicklung des neuen Produktes untersucht. Detaillierter dargestellt werden Schwerpunkte wie beispielsweise Engineering/System Engineering, System Performance Management, Validation & Testing, Safety Engineering, Reliability Growth, Change Management oder Configuration Management.</p> <p>b) Vorlesung „Ecological and Economic Design“ (Dozent: Friedrich) Ausgehend von der Vorstellung der prognostizierten Ressourcenverfügbarkeit werden in der Vorlesung die schädigenden Auswirkungen industrieller Prozesse und Produkte auf Mensch und Umwelt untersucht. Ein Schwerpunkt bildet dabei die Darstellung der umweltbedingten Krankheitslast in Europa und die Vorstellung der Strategien und Maßnahmen der EU zur Reduktion dieser Krankheitslast durch verschiedene EU-Direktiven zum „Environmental Protection“, die partiell vorgestellt werden (z.B. RoHS). An Beispielen werden auch die Auswirkungen solcher Direktiven (z.B. Bann von 6-wertigem Chrom) auf die Produktentwicklung von den Studierenden in Übungen untersucht. Das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Ökonomie wird in der Vorlesung beleuchtet. Öko-Design-Methoden einschließlich der „Goldenen Regeln“ von Luttrup werden intensiv analysiert. Im ökonomischen Teil der Lehrveranstaltung werden an ausgewählten Beispielen dargestellt, dass das Spannungsfeld zwischen Ökologie und Ökonomie sehr wohl dahingehend aufgelöst werden kann, dass marktfähige Produkte ressourcenschonend und wirtschaftlich erfolgreich hergestellt werden können.</p> <p>c) Vorlesung: „Effiziente Antriebe“ (Dozent: Ritz)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderung an Antriebslösungen im Bereich der rotatorischen und linearen Antriebe. • Überblick über die technischen Möglichkeiten im Bereich der Antriebe und der zugehörigen Führungen und Lagerungen. • Ausgewählte Themen hierzu aus den Bereichen: Lagerungen, Dichtungstechnik, Hydraulik, alternative Auslegungen. • Konstruktive Berücksichtigung der Nachhaltigkeit bei Reparatur und Verschleiß.
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung: Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion - oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule <p>Empfohlen: Kenntnisse der Zusammenarbeit der verschiedenen traditionellen Unternehmensbereiche Kenntnisse in Projektmanagement Schwerpunkt Entwicklung, Konstruktion</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Gemeinsame Klausur für alle Veranstaltungen (90 Min) (benotet), sowie eine Hausarbeit (unbenotet)</p> <p>b) Gemeinsame Klausur für alle Veranstaltungen (90 Min) (benotet)</p> <p>c) Gemeinsame Klausur für alle Veranstaltungen (90 Min) (benotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang RMM.</p>

Modul RMM AW2 - Ökologische Konstruktion

8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a), b) Prof. Dr.-Ing. Alexander Friedrich (Modulverantwortlich) c) Prof. Dipl.-Ing. Otmar Ritz</p>
9	<p>Literatur</p> <p>a) Product Creation Process:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruieren sicherheitsgerechter Produkte: Methoden und systematische Lösungssammlungen zur EG- Maschinenrichtlinie / Alfred Neudörfer; 4. Aufl.; Springer; 2011 <p>b) Ecological and Economic Design:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abele, Eberhard; Anderl, Reiner; Birkhofer, Herbert; Rüttinger, Bruno (Hg.): EcoDesign: Von der Theorie in die Praxis, Berlin/Heidelberg 2008 • Fichter, Klaus; Paech, Niko; Pfriem, Reinhard: Nachhaltige Entwicklung als Chance und Herausforderung für unternehmerische Innovationsprozesse im 21. Jahrhundert, Marburg 2005 <p>c) Effiziente Antriebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taschenbuch der Antriebstechnik, Horst Haberhauer, Manfred Kaczmarek (Herausgeber), 2014
10	<p>Letzte Aktualisierung 11.04.2019</p>

Modul RMM AW3 - Leichtbau

1	Modulnummer AW3	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Leichtbau b) FEM in der Strukturmechanik		Vorlesung mit Übungen Vorlesung mit Übungen		(SWS) 4 2	(h) 60 30	90	deutsch
					[1 SWS = 15h]			
3	Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden: <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die theoretischen Grundlagen des Leichtbaus und der Methode der finiten Elemente beschreiben Vertiefte Kenntnisse im Bereich des Leichtbaus und der Strukturmechanik und deren Umsetzung im Rahmen der Finite-Elemente-Methode <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> Leichtbauprinzipien unter Verwendung numerischer Simulationsverfahren im Rahmen der Produktentwicklung umsetzen Zusammenhänge zwischen Eingangsgrößen (Werkstoff, Geometrie und Belastung) und den Leichtbaueigenschaften eines Bauteils erkennen und deren jeweilige Eignung bewerten Die Inhalte auf andere Strukturen und Werkstoffe übertragen 							
4	Inhalte <p>a) Vorlesung „Leichtbau“ (Dozent: Greuling)</p> <ul style="list-style-type: none"> Leichtbauprinzipien und deren Umsetzung, Betriebsfestigkeit, Grundlagen der Optimierung, Stabilitätstheorie, Scheiben- und Plattentheorie (Höhere Technische Mechanik), Klassische Laminattheorie, Festigkeitsnachweise bei Kunststoffen <p>b) Vorlesung „FEM in der Strukturmechanik“ (Dozent: Greuling)</p> <ul style="list-style-type: none"> Stab-, Balken- und 2D-Kontinuumelemente, Nichtlinearitäten (Werkstoff, Geometrie), Optimierung 							
5	Teilnahmevoraussetzungen <p>nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Festigkeitslehre, Technische Mechanik, Werkstofftechnik, Mathematik, (Finite-Elemente-Methode) 							
6	Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten <p>a), b) Gemeinsame Klausur (120 Min) (benotet), sowie eine Hausarbeit (unbenotet) für b)</p>							
7	Verwendung des Moduls <p>Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang RMM.</p>							
8	Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende <p>a), b) Prof. Dr.-Ing. Steffen Greuling (Modulverantwortlich)</p>							

Modul RMM AW3 - Leichtbau

9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion – Berechnungsgrundlagen und Gestaltung, Vieweg+Teubner, 8. Auflage, 2009 • Wiedemann, J.: Leichtbau – Elemente und Konstruktion, Springer, 3. Auflage, 2006 • Kossira, H.: Grundlagen des Leichtbaus – Einführung in die Theorie dünnwandiger stabförmiger Tragwerke, Springer, 1996 • Schürmann, H.: Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden, Springer, 2. Auflage, 2007 • Francke, W.; Friemann, H.: Schub und Torsion in geraden Stäben, Vieweg+Teubner, 3. Auflage, 2005 • Bauchau, O.A.; Craig, J.I.: Structural Analysis – With Applications to Aerospace Structures, Springer, 2009 • Haibach, E.: Betriebsfestigkeit – Verfahren und Daten zur Bauteilberechnung, Springer, 3. Auflage, 2006 • Radaj, D.; Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit – Grundlagen für Ingenieure, Springer, 3. Auflage, 2007 • Dowling, N.E.: Mechanical Behavior of Materials - Engineering Methods for Deformation, Fracture, and Fatigue, Prentice Hall, 4. Auflage, 2012 • Bendsoe, M.P.; Sigmund, O.: Topology Optimization – Theory, Methods and Applications, Springer, 2. Auflage, 2002 • Silber, G.; Steinwender, F.: Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM – Materialtheorie, Anwendungen, Beispiele, Vieweg+Teubner, 2005 • Schumacher, A.: Optimierung mechanischer Strukturen: Grundlagen und industrielle Anwendungen, Springer, 2004 • Harzheim, L.: Strukturoptimierung – Grundlagen und Anwendungen, Harri Deutsch, 2007 • Merkel, M.; Öchsner, A.: Eindimensionale Finite Elemente – Ein Einstieg in die Methode, Springer, 2012 • Klein, B.: FEM – Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode im Maschinen- und Fahrzeugbau, Vieweg+Teubner, 8. Auflage, 2012 • Rust, W.: Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen: Kontakt, Geometrie, Material, Vieweg+Teubner, 2. Auflage, 2011
10	<p>Letzte Aktualisierung 18.06.2019</p>

Modul RMM AW4 - Wissenschaftliche Methodenkompetenz

1	Modulnummer AW4	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Wissenschaftliche Methoden		Seminar		(SWS)	(h)	(h)	deutsch
	b) Life-Cycle-Analyse		Vorlesung mit Übungen	1	15	105		
	c) Agile Projektwerkstatt		Seminar mit Planspiel	2	30	[bitte nur Summe eintragen]		
						[1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens • Publikationen analysieren, verstehen und reproduzieren • Empirische und Analytische Vorgehensmethoden unterscheiden • Grundlagen von Scrum und Design Thinking • Agiles Projektmanagement von Forschungs- und Entwicklungsprojekten verstehen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Erkenntnisse erarbeiten, erweitern, aufbereiten und publizieren • Grundregeln des wissenschaftlichen Arbeitens anwenden • Grundlagen und Anwendung der Life Cycle Analysis • Grundlagen des agilen Arbeitens mittels Scrum und Design Thinking in der Umsetzung anhand eines Planspiels • Erarbeiten und Anwenden von Methoden zur erfolgreichen Durchführung von innovativen Forschungs- und Entwicklungsprojekten <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaftliche Ausarbeitungen verfassen • Empirische und Analytische Vorgehensmethoden anwenden • LCAs analysieren, verstehen und selbstständig erstellen • Interpretieren und verstehen der Ergebnisse von LCAs • Komplexe Forschungs- und Entwicklungsprojekte aufsetzen und erfolgreich durchführen <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktiv innerhalb einer Arbeitsgruppe kommunizieren und Informationen beschaffen. • Ergebnisse der Analysen auswerten und zulässige Schlussfolgerungen ziehen. • die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Lösung neuartiger Problemstellungen heranziehen • Wissenschaftliche Fragestellungen präsentieren und fachlich diskutieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gegenüberstellen und bewerten von Methoden und Vorgehensweisen • auf Basis der gelernten Erkenntnisse Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten. • einen erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen. 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Seminar „Wissenschaftliche Methoden“ (Dozent: Meinecke) Grundlegende Vorgehensweisen beim wissenschaftlichen Arbeiten. Analyse von wissenschaftlichen Ergebnissen aus Publikationen. Bewerten wissenschaftlicher Ergebnisse. Eigenständiges Publizieren und Präsentieren wissenschaftlicher Fragestellungen.</p> <p>b) Vorlesung „Vorlesung „Life-Cycle-Analyse“ (Dozent: LB Baitz) Methode der Ökobilanzierung zur Quantifizierung der von einem Produktsystem, unter der Berücksichtigung des gesamten Produktlebensweges, ausgehenden Umweltbelastungen. Ziel und Untersuchungsrahmen der Ökobilanz /Life Cycle Assessment (LCA). Wissenschaftliches Verständnis im Umgang mit großen Modellsystemen und den Abhängigkeiten und Wechselwirkungen der Systemelemente untereinander.</p> <p>c) Seminar „Agile Projektwerkstatt“ (Dozent: LB Gilsbach, LB Weber) Methoden des agilen Projektmanagements anhand von Scrum und Design Thinking. Agile Projektkultur für komplexe Entwicklungsaufgaben. Mit Hilfe eines Planspiels werden die theoretischen Ansätze vertieft.</p>							

Modul RMM AW4 - Wissenschaftliche Methodenkompetenz

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion <p>oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule empfohlen: Keine weiteren Voraussetzungen.</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a) Mündliche Prüfung (15 Minuten) (benotet), sowie schriftlicher Bericht (10 Seiten) (benotet) zu je 50%. In Form von Präsentation und Dokumentation einer Themenanalyse.</p> <p>b) Schriftliche Klausur (45 Minuten) (benotet), sowie Projektarbeit (50 h) (benotet) zu je 50%</p> <p>c) Schriftliche Klausur (45 Minuten) (benotet), sowie Projektarbeit (50 h) (benotet) zu je 50%</p>
7	<p>Verwendung des Moduls Modul RMM 3413 – Abschlussarbeit</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a) Prof. Dr.-Ing. Franziska Meinecke (Modulverantwortlich) b) LB Dr. Martin Baitz c) LB Rose Gilsbach (Scrum) / LB Oliver Weber (Design Thinking)</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keshav, S. (2007): How to read a paper. SIGCOMM Comput. Commun. Rev. 37, 3, 83-84. • Rolf Dräther, Holger Koschek und Carsten Sahling: Scrum – kurz & gut. 1. Auflage. O’Reilly, 2013. • Malte Foegen: Der Ultimative Scrum Guide 2.0. 2. Auflage. wibas, Darmstadt 2014. • Boris Gloger: Scrum-Produkte zuverlässig und schnell entwickeln. 3. Auflage. Hanser Verlag, 2011. • Ingrid Gerstbach: Design Thinking im Unternehmen. Ein Workbook für die Einführung von Design Thinking. GABAL, Offenbach 2016. • Michael Lewrick, Patrick Link, Larry Leifer (Hrsg.): Das Design Thinking Playbook. Mit traditionellen, aktuellen und zukünftigen Erfolgsfaktoren. Vahlen, München 2017. <p>Weitere wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p>
10	<p>Letzte Aktualisierung 06.06.2019</p>

Modul RMM AW6 - Tribologie und Funktionale Oberflächen

1	Modulnummer AW6	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) Tribologie		Vorlesung mit Übungen		(SWS) 2	(h) 30	(h) 90	deutsch
	b) Funktionale Werkstoffe		Vorlesung mit Übungen		1	15	15	
	c) Funktionale Oberflächen		Vorlesung mit Übungen		1	15	15	
						[1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe tribologische Systeme ganzheitlich erkennen und verstehen • Grundlagen und Funktionsoberflächen topographisch und werkstofflich beurteilen • Zuordnung von Oberflächentopographie und tribologischer Funktion • Zuordnung von Werkstoffeigenschaften und tribologischer Funktion <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme der ingenieurmäßigen Praxis den Lehrinhalten zuordnen • Fragestellungen der Praxis über die Lehrinhalte hinaus extrapolieren • Optimierung der tribologischen Parameter wie Kinematik, Werkstoffe und Oberflächenstrukturen <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen technischen Oberflächen und funktionalen Anforderungen • Differenzieren zwischen Verschleißarten, Verschleißmechanismen und Verschleißformen <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Methodik der Schadensanalyse anwenden • Gestaltungsoptionen zur Auslegung und Optimierung von tribologischen Systemen 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung: „Tribologie“ (Dozent: Flores)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tribologisches System • Tribologische Beanspruchung • Reibung, Reibungsmechanismen • Verschleiß, Verschleißmechanismen • Tribologische Beanspruchung • Tribologische Anwendungen <p>b) Vorlesung: „Funktionale Werkstoffe“ (Dozent: Hampp)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tribologierelevante Werkstoffparameter • Verfahren zur Herstellung (Laserverfahren, Sinterverfahren, thermische Spritzschichten, Dünnschichten) <p>c) Vorlesung: „Funktionale Oberflächen“ (Dozent: Waiblinger)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merkmale und Funktion der mikroskopischen Formgestalt • Merkmale und Funktion der makroskopischen Formgestalt • Herstellverfahren (Laserverfahren, mechan. Bearbeitung) • Qualitätsparameter und Messverfahren 							

Modul RMM AW6 - Tribologie und Funktionale Oberflächen

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion <p>oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule</p> <p>empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festigkeitslehre, Technische Mechanik, Werkstofftechnik, Mathematik, (Finite-Elemente-Methode)
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), b), c) Gemeinsame Klausur (120 min.)(benotet), sowie Hausarbeit für a) (benotet) [Notengebung 2/3 Klausur und 1/3 Hausarbeit]</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang RMM</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a) LB Flores b) LB Hampp c) LB Waiblinger</p> <p>Studiengangleiter (Modulverantwortlich)</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1. Horst Czichos, Karl-Heinz Habig: Tribologie Handbuch, Reibung und Verschleiß, Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-06354-8, 2003 • 2. Wilfried J. Bartz, Uwe Jens Möller: Expert Praxislexikon Tribologie Plus, Expert-Verlag, ISBN 3-8169-0691-5 • 3. Uwe Möller, Udo Boor; Schmierstoffe im Betrieb, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1987 • 4. Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- und Konstruktionselemente 3; Elastische Elemente, Federn, Achsen und Wellen, Dichtungstechnik, Reibung, Schmierung, Lagerungen, Berlin, Heidelberg, New York: Springer 2005 • 5. Habig, K.-H.: Tribologie. In Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau, Hrsg. K.-H. Grote und J. Feldhusen, 21. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York: Springer 2004 • 6. Fleischer, G.; Gröger, H.; Thum, H.: verschleiß und Zuverlässigkeit, Berlin, Verlag Technik, 1980 D • 7. IN 50 320 Verschleiß; Begriffe, Systemanalyse von Verschleißvorgängen, ; Gliederung des Verschleißgebietes • 8. DIN 50323 Tribologie; Begriffe • 9. FEDERAL MOGUL: Kolbenringhandbuch, Fa. Federal Mogul Burscheid GmbH • 10 Flores, G.; Wiens A. Grundlagen und Anwendungen des Honens, 2. Auflage 2017, Vulkan Verlag Essen, ISBN 978-3-8027-2987-4
10	<p>Letzte Aktualisierung 24.05.2019</p>

Modul RMM AW7 - Simulationstechniken für thermodynamische Systeme

1	Modulnummer AW7	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 180	ECTS Credits 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a) CFD-Simulation		Vorlesung		(SWS)	(h)	(h)	deutsch
	b) CFD-Software-Labor		Labor		2	30	90	
	c) Thermodynamische Systemsimulation		Vorlesung		2	30	[bitte nur Summe eintragen]	
						[1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... thermodynamische und strömungstechnische Problemstellungen und deren Simulation beschreiben. ... Verfahren zur Modellierung von thermodynamischen Systemen beschreiben. ... die Bedeutung und den Nutzen von CFD-Simulation und Systemsimulation erkennen. ... die grundlegenden Prinzipien der Systemmodellierung und -simulation verstehen und erklären. ... die Grundlagen der Strömungsmodellierung und der Strömungssimulation verstehen und erklären. ... Simulationstechniken zur System- und 3D-Simulation zur Lösung von thermodynamischen und strömungstechnischen Problemstellungen verstehen und erklären. ... die grundlegende Vorgehensweise bei der Simulation von thermodynamischen Systemen begreifen. <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... Strömungssimulationen mittels CFD-Software durchführen. ... thermodynamische Systemsimulationen durchführen. ... thermodynamische Systeme mittels CFD-Simulation und Systemsimulation berechnen. ... thermodynamische Systeme mittels CFD-Simulation und Systemsimulation optimieren. ... Ergebnisse von CFD-Simulationen auswerten und analysieren. ... Ergebnisse von Systemsimulationen auswerten und analysieren. ... Probleme von thermodynamischen Systemen analysieren und Lösungen erarbeiten. ... thermodynamische Systeme mittels CFD-Simulation und Systemsimulation hinsichtlich verschiedener Kriterien bewerten. ... ausgehend von bestehenden Simulationsmodellen auf Basis ihrer Kenntnisse Simulationsmodelle für neue Systeme entwerfen und erstellen. <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ... CFD-Simulation und Systemsimulation anwenden, um neue Erkenntnisse über thermodynamische Systeme zu gewinnen. ... für die Problemstellung geeignete Simulationsmodelle für die CFD-Simulation erstellen. ... für die Problemstellung geeignete Simulationsmodelle für die thermodynamische Systemsimulation erstellen. ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse über die Nachhaltigkeit technischer Systeme und Prozesse zu gewinnen. ... Methoden und Werkzeuge anwenden, um neue Erkenntnisse über die Energieeffizienz technischer Systeme und Prozesse zu gewinnen. ... Konzepte zur Optimierung der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Systemen und Prozessen entwickeln. ... thermodynamische Systeme mittels CFD-Simulation und Systemsimulation hinsichtlich ihrer Energieeffizienz, Robustheit, o. ä. verbessern. <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... thermodynamische und strömungstechnische Fragestellungen mittels Simulationen lösen und Schlussfolgerungen aus den Simulationsergebnissen ziehen. ... Ergebnisse von CFD-Simulationen und Systemsimulationen präsentieren und fachlich diskutieren. <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Modellierung, Durchführung und Auswertung von CFD-Simulationen theoretisch und methodisch begründen. ... die Modellierung, Durchführung und Auswertung von Systemsimulationen theoretisch und methodisch begründen. 							

Modul RMM AW7 - Simulationstechniken für thermodynamische Systeme

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung „CFD-Simulation“ (Dozent: Stauch) Grundlagen und Anwendung von (thermodynamischer) Strömungsmodellierung und (thermodynamischer) Strömungssimulation. Teilgebiete: kompressible/inkompressible Strömung, Gittergenerierung, Randbedingungen, Turbulenzmodellierung (z. B. DNS, LES,DES), Conjugate Heat Transfer (CHT), thermophysikalische Stoffeigenschaften, Porosität, Rotierende Systeme (MRF), Mehrphasige Strömungen (z. B. VOF).</p> <p>b) Labor „CFD-Software-Labor“ (Dozent: Stauch) Vorbereitung (Pre Processing), Durchführung, Auswertung (Post Processing) und Analyse von Strömungssimulationen mittels CFD-Software in Bezugnahme auf die Lerninhalte der Vorlesung CFD-Simulation. Konkrete Erfahrung der Strömungssimulation durch Variation der angewandten Modelle (wie z. B. Variation der Geometrie, der Turbulenzmodellierung, der thermophysikalischen Stoffeigenschaften, der Randbedingungen).</p> <p>c) Vorlesung „Thermodynamische Systemsimulation“ (Dozent: Gärtner) Methoden der Modellierung und Berechnung thermodynamischer Prozesse auf Basis von Systemsimulation-Ansätzen. Strukturierung thermodynamischer Systeme mit dem Ziel, Parameterstudien und Sensitivitätsanalysen durchzuführen. Identifikation kritischer Systemparameter, Gewichtung der Einflussgrößen. Diskussion der Ergebnisse und Ableitung von Entwicklungsstrategien.</p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse in den Gebieten Thermodynamik, Wärmeübertragung und Strömungstechnik. • Kenntnisse in MS Excel.
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), c) Gemeinsame Klausur (90 Minuten) (benotet) b) Testat (unbenotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang RMM. Verwendung der Modulinhalte in: Masterarbeit (bei entsprechender Themenwahl).</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a), b) Prof. Dr.-Ing. Rainer Stauch (Modulverantwortlich) c) Prof. Dr.-Ing. Ulrich Gärtner</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skripte zu den Lehrveranstaltungen a) und c) (mit weiteren Literaturhinweisen) • R.B. Bird, W.E. Steward, E.N. Lightfoot: Transport Phenomena. John Wiley & Sons, 2002. • J.H. Ferziger, M. Perić: Numerische Strömungsmechanik, Springer Verlag 2008. • E. Laurien, H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik, Springer Vieweg Verlag, 2013. • F. Moukalled, L. Mangani, M. Darwish: The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics, Springer, 2016. • R. Schwarze: CFD-Modellierung, Springer Vieweg Verlag, 2012
10	<p>Letzte Aktualisierung 14.05.2019</p>

Modul RMM AW8 Robotersysteme

1	Modulnummer AW8	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahlpflicht	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium (h)	Sprache
	a)	Industrielle Robotik und Autonome Systeme	Vorlesung		(SWS) 2	(h) 30	90	deutsch
	b)	Roboter-Digitalisierung und Simulation	Vorlesung		2	30		
	c)	Labor Robotersysteme	Labor		2	30 [1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Anwendungsgebiete dynamischer Modelle in der Industrierobotik • Grundlagen und Verfahren der Regelung und Bewegungssteuerung • Grundlagen und Anwendungsgebiete von Methoden der Künstlichen Intelligenz in der Robotik • Methoden für die Digitalisierung und Simulation von Robotersystemen (Digitaler Zwilling) • Aufbau und Einsatzgebiete des Digitalen Zwillings in der Robotik • Aufbau und Einsatzgebiete von Augmented/Mixed und Virtual Reality Methoden • Aufbau und Einsatzgebiete einer Digital Twin as a Service Plattform <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwurfsverfahren zur kinematischen und dynamischen Modellbildung von Starrkörpersystemen • Mathematische Verfahren für Bahn- und Orientierungsinterpolatoren bei Robotern • Simulationsgestützte kinematische und dynamischen Analyse • Simulationsgestützte Erprobung von Strategien zur Regelung und Bewegungsführung • Digitalen Zwilling eines Robotersystems erstellen und anwenden • Mit einer Digital Twin as a Service Plattform umgehen können • Augmented/Mixed und Virtual Reality Anwendung in der Robotik erstellen und anwenden <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz und Nutzen von Methoden der Künstlichen Intelligenz • Methoden für die Digitalisierung und Simulation von Robotersystemen • Methoden des serviceorientierten Einsatzes von Digitalen Zwillingen • Methoden der Augmented, Mixed und Virtual Reality in der Robotik <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Robotersysteme auslegen und zulässige Schlussfolgerungen ziehen können • Die gelernten Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen zur Bewertung von Robotersystemen heranziehen und nach anderen Gesichtspunkten auslegen können • Komplexe Themen der Robotik präsentieren und fachlich diskutieren können • In Gruppenarbeit adäquate Lösungen für die gestellte Aufgabe finden können <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten können • Erarbeiteten Lösungswege theoretisch und methodisch begründen können • Die eigenen Fähigkeiten im Gruppenvergleich reflektieren und einschätzen können 							

Modul RMM AW8 Robotersysteme

4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung: „Industrielle Robotik und Autonome Systeme“ (Dozent: Kempf) Kinematik und Dynamik von Industrierobotern <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verfahren zur Bestimmung der Jacobimatrix ▪ Verfahren zur Berechnung der inversen Dynamikgleichungen Reglerkonzepte für Industrieroboter <ul style="list-style-type: none"> ▪ Herausforderungen an klassische Regelverfahren ▪ Modellbasierte Regler Verfahren der Bahnsteuerung bei Industrierobotern <ul style="list-style-type: none"> ▪ Herausforderungen an die Führungsgrößenerzeugung ▪ Bahn- und Orientierungsinterpolation Robotik und KI <ul style="list-style-type: none"> ▪ Technische Kognition ▪ Aktionsplanung mittels Suchverfahren ▪ Lernen in der Robotik </p> <p>b) Vorlesung: „Roboter-Digitalisierung und Simulation“ (Dozent: Röck) Digitaler Zwilling eines Robotersystems (Digital Twin), Modellierung und Simulation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kinematik und Numerik ▪ Dynamik und Numerik Informationstechnische Grundlagen für eine Digital Twin as a Service Plattform <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kommunikation und Vernetzung ▪ Cloud-Computing und Web-Technologien ▪ Visualisierung, Augmented/Mixed und Virtual Reality </p> <p>c) Labor: „Robotersysteme“ (Dozent: Kempf, Röck) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufstellen eines einfachen Robotermodells zur kinematischen und dynamischen Analyse ▪ Modellgestützte Erprobung von Strategien zur Regelung und Bewegungsführung ▪ Selbständige Erstellung eines Digitalen Zwillings eines Robotersystems unter Anwendung von neuartigen Informationstechnologien wie bspw. Web-Technologien, Augmented/Mixed und Virtual Reality im Rahmen eines Laborprojekts </p>
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>verpflichtend: Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion ▪ Maschinenbau, Entwicklung und Produktion oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule empfohlen: keine weiteren Voraussetzungen</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), b) Gemeinsame Klausur (90 Min) (benotet) c) Leistungsnachweise der Laborgruppen zu den jeweils durchgeführten Versuchen und des Laborprojekts (unbenotet)</p>
7	<p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Masterstudiengang RMM</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende</p> <p>a), c) Prof. Dr.-Ing. Tobias Kempf b), c) Prof. Dr.-Ing. Sascha Röck (Modulverantwortlich)</p>

Modul RMM AW8 Robotersysteme

9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• Weber, W.: Industrieroboter. Methoden der Steuerung und Regelung. 2. Aufl., Hanser Verlag, München 2013• Siciliano, B. et al.: Robotics. Modelling, Planning and Control. Springer Verlag, London 2010• Zirn, O.: Modellbildung und Simulation hochdynamischer Fertigungssysteme. Springer Verlag, Berlin 2006
10	Letzte Aktualisierung 25.02.2019

Modul RMM AW9 Industrie 4.0 Digitalisierung in der Kunststofftechnik

1	Modulnummer AW9	Studiengang RMM	Semester 2	Beginn im <input checked="" type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS	Dauer 1 Semester	Modultyp Wahl	Workload (h) 180	ECTS Punkte 6
2	Lehrveranstaltungen		Lehr- und Lernform		Kontaktzeit		Selbststudium	Sprache
	a)	Industrie 4.0 / Digitalisierung in der Kunststofftechnik	Vorlesung und Übungen		(SWS) 2	(h) 30	(h) 30	deutsch
	b)	Digitalisierung in der Kunststofftechnik - Adaptronik	Case study		2	60	60	
	c)	Digitalisierung vor Ort	Exkursionen		2	[1 SWS = 15h]		
3	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden...</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Erlangen von Kenntnissen über die Grundlagen, Ziele, Grenzen und Anforderungen von Industrie 4.0 und Digitalisierung Erlangen von Kenntnissen über die Grundlagen der ergonomischen und nutzergerechten Gestaltung von Werkstoffen, Werkzeugen, Maschinen, Robotern und Arbeitssystemen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Praktische Umsetzung und Anwendung der Prinzipien entlang der Wertschöpfungskette Kunststofftechnik Entwicklung neuer Geschäftsmodelle inklusive rechtlicher Auswirkungen Bewerten der Einflüsse der Digitalisierung auf die Arbeit von Beschäftigten Abschätzen und Erkennen der Grenzen und Risiken solcher Systeme <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Neue smarte Produkte und Werkstoffe Intelligente Verfahren und Werkzeuge Basis für KI <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> Ansätze von I 4.0 und Digitalisierung in interne und externe Meetings einbringen In Forschungs- und Entwicklungsprojekten mitarbeiten 							
4	<p>Inhalte</p> <p>a) Vorlesung „Industrie 4.0 und Digitalisierung in der Kunststofftechnik Vorlesung über die Themengebiete“(Dozent: Guth):</p> <ul style="list-style-type: none"> Datenbasierte Produkt- und Prozeßideen Geschäftsmodellinnovationen VDMA Werkzeugkasten I 4.0 / Digitalisierung in der Produktion / Logistik I 4.0 / Digitalisierung in der Forschung und Entwicklung I 4.0 / Digitalisierung in der Automatisierungstechnik / Montagetechnik Datenschutz, Datensicherheit und Datenmanagement Offene Kommunikationsstandards Arbeit 4.0 Recht 4.0 <p>d) Case Study „Digitalisierung in der Kunststofftechnik - Adaptronik,, (Dozent: Deckert)</p> <ul style="list-style-type: none"> Praktische Anwendung von Industrie 4.0 / Digitalisierung anhand von Beispielthemen entlang der Kunststoffwertschöpfungskette <p>b) Exkursionen zu Innovationsführern der Kunststofftechnik auf dem Gebiet Industrie 4.0 und Digitalisierung wie Arburg, Bosch, Festo.... (Dozent: Deckert)</p>							

Modul RMM AW9 Industrie 4.0 Digitalisierung in der Kunststofftechnik

5	<p>Teilnahmevoraussetzungen Abschluss eines grundständigen Studiums an der Hochschule Esslingen in - Maschinenbau, Entwicklung und Konstruktion - Maschinenbau, Entwicklung und Produktion oder eines vergleichbaren technischen Studiengangs einer anderen Hochschule</p>
6	<p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten a) Klausur (60 Minuten) (benotet) b) Case study (Präsentation Bericht) (benotet) c) Teilnahme</p>
7	<p>Verwendung des Moduls Projektarbeit; Masterarbeit</p>
8	<p>Modulverantwortliche/r und hauptamtlich Lehrende a) Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Guth (Modulverantwortlich) b, c) Prof. Dr.-Ing. Matthias Deckert</p>
9	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsbegleitende Unterlagen • Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologien, Migration • Wilhelm Bauer PRODUKTIONSARBEIT 4.0 –VORAUSSETZUNGEN SCHAFFEN, CHANCEN NUTZEN- »Maschinenbaudialog 2014« • Stuttgart 14. Juli 2014 • Weitere aktualisierte Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
10	<p>Letzte Aktualisierung 23.04.2019</p>