

CURRICULUM FÜR DAS ORDENTLICHE MASTERSTUDIUM

Polymer Science and Engineering

Gültig ab 1. Oktober 2025



Montanuniversität
Leoben

UNILEOBEN.AC.AT



CURRICULUM ORDENTLICHES MASTERSTUDIUM
POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

Der Senat der Montanuniversität Leoben hat in seiner Sitzung vom 4. Juni 2025 das von der gemäß § 25 Abs. 8 Z 3 und Abs. 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curriculumskommission Kunststofftechnik beschlossene und vom Rektorat gemäß § 22 Abs. 1 Z 12b UG nicht untersagte Curriculum für das ordentliche Masterstudium Polymer Science and Engineering gemäß § 25 Abs. 10a UG genehmigt.



INHALTSVERZEICHNIS

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN	1
§1 GELTUNGSBEREICH UND RECHTSGRUNDLAGEN	1
§2 ZULASSUNGSVORAUSSETZUNGEN	1
§3 GEGENSTAND DES STUDIUMS	1
§4 QUALIFIKATIONSPROFIL	2
§5 ZUTEILUNG VON ECTS-ANRECHNUNGSPUNKTEN	3
§6 MODULE ODER LEHRVERANSTALTUNGEN MIT BESCHRÄNKTER TEILNEHMENDENANZAHL	3
§7 UNTERRICHTS- UND PRÜFUNGSSPRACHE	3
II. INHALT UND AUFBAU DES STUDIUMS	4
§8 DAUER UND GLIEDERUNG DES MASTERSTUDIUMS	4
§9 KERNMODULE - ÜBERSICHT	4
§10 KERNMODULE - KURZBESCHREIBUNG	5
§11 PROFILMODULE - ÜBERSICHT	6
§12 PROFILMODULE - KURZBESCHREIBUNG	6
§13 FREIE WAHLFÄCHER	9
§14 MASTERARBEIT	9
§15 AUSLANDSSTUDIEN	9
III. PRÜFUNGSORDNUNG	10
§16 PRÜFUNGEN	10
§17 ANERKENNUNG VON PRÜFUNGEN	10
§18 WIEDERHOLUNG VON PRÜFUNGEN	10
§19 DEFENSIO UND STUDIENABSCHLUSS	11
§20 PRÜFUNGSVERFAHREN	11
§21 BEURTEILUNG DES STUDIENERFOLGES	12
IV. AKADEMISCHER GRAD	12
§22 AKADEMISCHER GRAD	12
V. IN-KRAFT-TREten	12
§23 IN-KRAFT-TREten	12
ANHANG A: MODULBESCHREIBUNGEN	13
ANHANG B: LEHRVERANSTALTUNGSARTEN FÜR DIE ABSOLVIERUNG VON FREIEN WAHLFÄCHERN	29

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

§1 GELTUNGSBEREICH UND RECHTSGRUNDLAGEN

Dieses Curriculum regelt das ordentliche Masterstudium Polymer Science and Engineering an der Montanuniversität Leoben auf der Grundlage des Universitätsgesetzes 2002 (UG) und des Satzungsteiles Studienrechtliche Bestimmungen der Montanuniversität Leoben in der jeweils geltenden Fassung.

§2 ZULASSUNGSVORAUSSETZUNGEN

(1) Voraussetzung für die Zulassung zum ordentlichen Masterstudium Polymer Science and Engineering ist der Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines anderen fachlich in Frage kommenden Studiums mindestens desselben hochschulischen Bildungsniveaus an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung. Der Nachweis der allgemeinen Universitätsreife gilt durch den Nachweis dieser Zulassungsvoraussetzung jedenfalls als erbracht.

(2) Fachlich in Frage kommend sind jedenfalls alle Bachelorstudien an der Montanuniversität Leoben sowie natur- und ingenieurwissenschaftliche ordentliche Bachelorstudien anderer anerkannter in- oder ausländischer Universitäten.

(3) Zum Ausgleich wesentlicher fachlicher Unterschiede können Ergänzungsprüfungen vorgeschrieben werden, die bis zum Ende des zweiten Semesters des Masterstudiums abzulegen sind.

(4) Personen, deren Erstsprache nicht Englisch ist, haben die für den erfolgreichen Studienfortgang notwendigen Kenntnisse der englischen Sprache nachzuweisen. Für einen erfolgreichen Studienfortgang werden Englischkenntnisse auf Referenzniveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen vorausgesetzt. Als Nachweise gelten insbesondere die in der Verordnung des Rektorats der Montanuniversität Leoben über die Zulassung zu ordentlichen Studien erforderlichen Sprachkenntnisse und -nachweise, MBl. 53. Stück 2023/2024 Nr. 91 idgF, genannten Zertifikate.

§3 GEGENSTAND DES STUDIUMS

(1) Das ordentliche Masterstudium Polymer Science and Engineering ist ein ingenieurwissenschaftliches Studium im Sinne des § 54 Abs. 1 Z 2 UG.

(2) Das Studium dient der fachlichen Vertiefung und Ergänzung der wissenschaftlichen Berufsvorbildung über die gesamte Breite der Kunststofftechnik. Kerngebiete sind die vier Säulen der Kunststofftechnik: Chemie der Kunststoffe; Physik und Werkstoffprüfung; Auslegung, Modellierung und Simulation; sowie Verarbeitung von Kunst- und Verbundwerkstoffen. Diese werden durch fachübergreifende Inhalte in den Bereichen Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft sowie digitale Kompetenzen ergänzt. Zusätzlich ermöglicht das Masterstudium im Rahmen der angebotenen Profilmodule eine individuelle Spezialisierung und durch die Definition von



Modulgruppen eine fachübergreifende Schwerpunktsetzung in spezifischen Bereichen der Kunststofftechnik. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei das Vermitteln von interdisziplinärem Denken und praxisrelevanten Soft-Skills. Integrative Übungsanteile in den Modulen, angeleitetes Selbststudium sowie Teamarbeit und speziell die Masterarbeit fördern die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Arbeit und die Verknüpfung von Theorie und Praxis. Darüber hinaus dient das Masterstudium dem Transfer neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in die Arbeitswelt, insbesondere in die Wirtschaft und der Vorbereitung auf ein anschließendes Doktoratsstudium.

§4 QUALIFIKATIONSPROFIL

Das Masterstudium Polymer Science and Engineering vermittelt aufbauend auf den im Bachelorstudium Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie mit dem Studienzweig Kunststofftechnik vermittelten Kenntnissen und Kompetenzen eine breite, wissenschaftlich und methodisch hochwertige, auf dauerhaftes Wissen ausgerichtete Berufsvorbildung. Diese befähigt die Absolventinnen und Absolventen sowohl für eine Weiterqualifizierung im Rahmen eines facheinschlägigen Doktoratsstudiums als auch für eine Beschäftigung in allen Bereichen kunststofftechnischer Anwendungen.

Dazu vermittelt das Studium hochspezialisiertes Wissen und neueste Erkenntnisse in den folgenden Fachbereichen:

- Chemie der Kunststoffe;
- Physik und Werkstoffprüfung;
- Auslegung, Modellierung und Simulation;
- Verarbeitung von Kunst- und Verbundwerkstoffen
- Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft

Ziel des Masterstudiums Polymer Science and Engineering ist es dabei, die Studierenden dieser interdisziplinären Ingenieurwissenschaft zu befähigen, auf sicherer wissenschaftlicher Basis ihre Kenntnisse in den zukünftigen beruflichen Umfeldern auf reale Probleme anzuwenden, neue und nachhaltige Materialien und Lösungen in einem sich rasch wandelnden Umfeld zu entwickeln, und sich auch völlig neuen Aufgaben zu stellen indem sie in der Lage sind, ihr Wissen eigenständig zu erweitern. Als ausgewiesene Spezialistinnen / Spezialisten in Ihrem Fachbereich sind Absolventinnen und Absolventen auch dazu befähigt, diese Entwicklungen führend lenken und gestalten zu können. Ihre Arbeit erfolgt stets unter bestimmten wirtschaftlichen, sozialen, gesellschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen. Dementsprechend ist das Denken in Systemen, die fachübergreifende Zusammenarbeit, das interdisziplinäre Denken, sowie das kritische Bewusstsein im Sinne der Auseinandersetzung mit den Folgen der Technik für Mensch und Umwelt integraler Bestandteil des Studiums.

Dazu wird im Masterstudiums Polymer Science and Engineering neben der Vermittlung der fachlichen Inhalte das vernetzte Denken durch die Abhaltung fächerübergreifender Module unterstützt und durch die große Wahlfreiheit ein hohes Maß an Eigenständigkeit und Selbstorganisation gefördert. Das Studium in englischer Sprache bietet weiters die Voraussetzung, sich in einem zunehmend internationalen Umfeld zu behaupten.

§5 ZUTEILUNG VON ECTS-ANRECHNUNGSPUNKTEN

Allen von den Studierenden zu erbringenden Studienleistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Jahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (§ 54 Abs. 2 UG). Daraus ergibt sich für einen ECTS-Punkt ein Gesamtaufwand von 25 Arbeitsstunden.

§6 MODULE ODER LEHRVERANSTALTUNGEN MIT BESCHRÄNKTER TEILNEHMENDENANZAHL

- (1) Melden sich bei Modulen oder Lehrveranstaltungen mit beschränkter Teilnehmendenanzahl mehr Studierende an, welche die Zulassungsvoraussetzungen für dieses Modul oder diese Lehrveranstaltung erfüllen, als freie Plätze zur Verfügung stehen, so sind Parallelmodule oder -lehrveranstaltungen im erforderlichen Umfang, allenfalls auch während der sonst lehrveranstaltungsfreien Zeit, anzubieten. Dabei ist zu beachten, dass den bei einer Anmeldung zurückgestellten Studierenden daraus keine Verlängerung der Studienzeit erwächst.
- (2) Die Aufnahme in das Modul oder die Lehrveranstaltung mit beschränkter Teilnehmendenanzahl erfolgt nach folgenden Kriterien:
 - (a) Studierende, für die dieses Modul oder diese Lehrveranstaltung ein Kernmodul oder Pflichtfach darstellt, sind vor jenen zu reihen, für die dieses Modul oder diese Lehrveranstaltung ein Profilmmodul oder gebundenes Wahlfach darstellt, letztere wiederum vor jenen, für die dieses Modul oder diese Lehrveranstaltung ein freies Wahlfach darstellt.
 - (b) Innerhalb der in lit. (a) genannten Kategorien erfolgt die Reihung nach der Summe der bisher im betreffenden Studium erreichten ECTS-Anrechnungspunkte. Bei gleicher Punkteanzahl erfolgt die Reihung nach dem Datum der Anmeldung zum Modul oder zur Lehrveranstaltung.
 - (c) Studierende, die bereits einmal zurückgestellt wurden, sind bei der nächsten Abhaltung des Moduls oder der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.

§7 UNTERRICHTS- UND PRÜFUNGSSPRACHE

- (1) Unterrichts- und Prüfungssprache ist Englisch.
- (2) Die Masterarbeit kann in Absprache mit der Betreuerin oder dem Betreuer auch in deutscher Sprache abgefasst werden. Eine Abfassung in einer anderen Fremdsprache ist nach Genehmigung durch die Betreuerin oder den Betreuer und das Studienrechtliche Organ möglich.

II. INHALT UND AUFBAU DES STUDIUMS

§8 DAUER UND GLIEDERUNG DES MASTERSTUDIUMS

(1) Das ordentliche Masterstudium Polymer Science and Engineering umfasst einen Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten. Die Inhalte und Kompetenzen des Studiums werden durch Module im Umfang von je 5 ECTS-Anrechnungspunkten vermittelt. Module sind Lehr- und Lerninhalte, die nach didaktischen und thematischen Einheiten eines Studiums zusammengefasst werden.

(2) Davon entfallen entsprechend Tabelle 1 auf:

Tabelle 1 Gliederung und Umfang des Masterstudiums

	ECTS
Kernmodule	35
Profilmodule	55
freie Wahlfächer	5
Masterarbeit	23
Defensio	2
Summe	120

§9 KERNMODULE - ÜBERSICHT

Kernmodule sind Module, die für das Erreichen des Qualifikationsprofils des Masterstudiums Polymer Science and Engineering verpflichtend zu absolvieren sind. Die Kernmodule sind unter Angabe der Kontaktstunden (KSt), der ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS) und der empfohlenen Semesterzuordnung (empf. Sem.) in Tabelle 2 dargestellt. Die ungeraden Zahlen des empfohlenen Semesters beziehen sich auf das Wintersemester, die geraden auf das Sommersemester.

Tabelle 2 Kernmodule

Kernmodul	KSt	ECTS	empf. Sem.
Advanced Polymer Chemistry	4	5	1
Advanced Polymer Physics	4	5	1
Structural Modeling and Simulation	4	5	1
Lab in processing of Polymers and Composites	4	5	1
Polymer Sustainability	4	5	1
Digital Skills in Polymer Science	5	5	1
Science and Responsibility	5	5	4
Summe	30	35	

§10 KERNMODULE - KURZBESCHREIBUNG

Dieser Abschnitt charakterisiert die Kernmodule des Masterstudiums Polymer Science and Engineering in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung findet sich in Anhang A.

Advanced Polymer Chemistry: Studierende erwerben hochspezialisierte Kenntnisse und können nach positiver Absolvierung des Moduls Polymere mit gewünschtem Eigenschaftsprofil designen und herstellen, die Herstellung und Struktur von Kunststoffen beschreiben und analysieren, Verfahren zur physikalisch/chemischen Charakterisierung von Polymeren anwenden und Korrelationen zwischen der Reaktionsführung und den Materialeigenschaften aufstellen und interpretieren.

Advanced Polymer Physics: Dieses Modul behandelt die Zusammenhänge zwischen primären und sekundären Strukturparametern und den (Langzeit-) Eigenschaften von polymeren Werkstoffen, wobei Dichte, Löslichkeit, thermische, thermo-mechanische und (bruch-)mechanische Eigenschaften betrachtet werden. Zusätzlich werden externe Einflussfaktoren auf Strukturparameter sowie Alterungsphänomene erörtert.

Structural Modeling and Simulation: Dieses Modul befasst sich mit der systematischen Herangehensweise an ein mechanisches Problem und den notwendigen Schritten zu seiner Lösung. Dazu gehören die Auswahl eines geeigneten Modellierungsansatzes, die Anwendung von Materialmodellen und die Planung von Experimenten. Insbesondere wird die Übertragung theoretischer Konzepte der Strukturmechanik auf praktische Anwendungen behandelt.

Lab in Processing of Polymers and Composites: Dieses Modul umfasst Laborübungen zu verschiedenen Verfahren der Kunststoffverarbeitung sowie der Verarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen mit dem Ziel der Aneignung von praktischer Erfahrung sowie zum Aufbau von Verständnis zur Anwendung der Verfahren auf verschiedene Produktgruppen

Polymer Sustainability: Dieses Modul adressiert aktuelle aber vor allem künftige gesellschaftliche und ökologische Herausforderungen in der Anwendung von Kunststoffen sowie die Mit- und Ausgestaltung einer nachhaltigen Entwicklung durch den Einsatz intelligenter und multifunktionaler Polymerwerkstoffe inkl. einer effizienten Kreislaufführung.

Digital Skills in Polymer Science: Dieses Modul bietet eine Einführung in die Skriptsprache Python im Hinblick auf die Datenanalyse in material- und ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen mit großen Datensätzen. Es werden datengetriebene Methoden in der Materialwissenschaft behandelt, einschließlich maschinellem Lernen. Diese Methoden werden auf Problemstellungen der Kunststofftechnik angewendet.

Science and Responsibility: Innerhalb dieses Moduls wird das grundlegende Schlüsselwissen, sowie die Fähigkeiten und Kompetenzen vermittelt und trainiert, die notwendig sind, um wissenschaftliche Forschung mit der strengen Verantwortung durchzuführen, die erforderlich ist, um den Standards wissenschaftlicher Gültigkeit und ethischer Normen gerecht zu werden. Das Modul ist begleitend zur Masterarbeit.

§11 PROFILMODULE - ÜBERSICHT

(1) Profilmodule sind Module, die nach den Vorgaben des Curriculums wählbar sind. Die Studierenden des Masterstudiums Polymer Science and Engineering sind verpflichtet, Profilmodule im Umfang von insgesamt 55 ECTS zu absolvieren. Die Module können beliebig gewählt werden. Sofern sämtliche Module einer Modulgruppe absolviert werden, wird das Ergebnis dieser Modulgruppe als Schwerpunktsetzung ausgewiesen.

(2) Die Profilmodule sind unter Angabe der Kontaktstunden (KSt), der ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS) und der empfohlenen Semesterzuordnung (empf. Sem.) in Tabelle 3 dargestellt. Die ungeraden Zahlen des empfohlenen Semesters beziehen sich auf das Wintersemester, die geraden auf das Sommersemester.

(3) Auf Antrag bei der/dem Studiengangsbeauftragten kann maximal 1 Modul im Umfang von 5 ECTS aus einem anderen Curriculum als Profilmodul verwendet werden, sofern ein begründeter fachlicher Bezug zur Kunststofftechnik gegeben ist.

Tabelle 3 Profilmodule

Modulblock	Profilmodul	KSt	ECTS	empf. Sem.
Bio- and Medical Polymers	Technical Biopolymers	4	5	2
	Polymers in Medical Devices	4	5	3
	Chemistry of Biobased Materials	4	5	3
Circular Engineering with Polymers	Applied Rheology of Polymers	4	5	2
	Polymer Recycling Technology	4	5	2
	Circularity of Fiber-Reinforced Polymer Composites	4	5	3
Polymers in industrial application	Industrial Polymer Chemistry	4	5	3
	Injection Molding Technology	6	5	2
	Extrusion Technology	4	5	2
Structural Composites	Processing of Fiber-Reinforced Composites	4	5	2
	Mechanical Response of Composites	4	5	3
	Lightweight Design and Optimization	4	5	2
Reliability	Predicting Mechanical Failure in Polymer Components	4	5	3
	Fracture Mechanics of Polymers	4	5	2
	Functional Integrity of Polymer Products	4	5	3
n/a	Coatings and Adhesives	4	5	3
n/a	Photoreactive Polymers	4	5	2
n/a	Additive Manufacturing with Polymers	4	5	2
	Summe	74	90	

§12 PROFILMODULE - KURZBESCHREIBUNG

Dieser Abschnitt charakterisiert die Profilmodule des Masterstudiums Polymer Science and Engineering in Kürze. Eine ausführliche Beschreibung findet sich in Anhang A.

Technical Biopolymers: Dieses Modul behandelt ausgehend von grundlegenden Aspekten und Arten biogener Werkstoffe und Materialien die Herstellung und Anwendungsmöglichkeiten von technischen Biopolymeren (inkl. Hochleistungspolymeren und -verbundwerkstoffen),

einschließlich deren Kreislauftauglichkeit sowie Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz basierend auf LCA. Zusätzliche experimentelle Materialentwicklungsprojekte fördern ein fundiertes Verständnis innovativer, nachhaltiger Technologien im Kontext zukunftsorientierter Materialwissenschaft.

Polymers in Medical Devices: Das Modul widmet sich den Anforderungsprofilen von Kunststoffen in unterschiedlichen Bereichen der Medizintechnik, Prinzipien und Funktionsweisen gängiger Additiver Druckverfahren, Prinzipien und Funktionsweisen chemischer Analysenmethoden, Mechanismen der radikalischen Photopolymerisation, der Auswahl Additiver Verfahren für die Fertigung von Medizinprodukten, sowie Verfahren und Methoden zur Bestimmung deren Biokompatibilität.

Chemistry of Biobased Materials: Die Studierenden lernen abzuschätzen, welche "klassischen" Kunststoffe durch Kunststoffe auf Basis von Biopolymeren oder biobasierten Polymeren ersetzt werden können. Es werden Struktur-, Eigenschaftsbeziehungen abgeleitet sowie Herstellungsprozesse, Verarbeitungs- und Nachbehandlungsmethoden, technische Prüfverfahren und Möglichkeiten des chemischen, stofflichen und mechanischen Recyclings beschrieben.

Applied Rheology of Polymers: In diesem Modul werden die Grundlagen der Rheologie der Kunststoffschmelzen (Scher- und Dehnviskosität, Stoffgesetze) und experimentelle Techniken für die Durchführung rheologischer Untersuchungen vorgestellt. In einer praktischen Laborübung werden diese Inhalte vertieft und an die praktische Anwendung herangeführt.

Polymer Recycling Technology: Das Modul „Polymer Recycling Technology“ vermittelt umfassendes Wissen zu Kunststoffrecycling, einschließlich Abfallzusammensetzung, mechanischen und chemischen Recyclingverfahren sowie deren ökologischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Ziel ist die Förderung eines fundierten Verständnisses nachhaltigen Materialmanagements und die Unterstützung des Übergangs zur Kreislaufwirtschaft durch qualifizierte Fachkräfte.

Circularity of Fiber-Reinforced Polymer Composites: In diesem Modul wird das grundlegende Schlüsselwissen zu Chancen und Herausforderungen für Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffe in der Kreislaufwirtschaft aus dem Blickwinkel der Abfallwirtschaft, Recycling- als auch Verarbeitungstechnik vermittelt.

Industrial Polymer Chemistry: Nach positiver Absolvierung des Moduls verfügen die Studierenden über ein naturwissenschaftlich-technisches Verständnis der Polymerchemie aus der Sicht eines/einer Industriechemikers/in. Die Studierenden sind in der Lage, Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften aus der molekularen Struktur abzuleiten, Grundrezepte zu erstellen, Reaktionen zu beschreiben sowie Additiv-Systeme selbstständig zu entwickeln, zu charakterisieren, einzusetzen und zu testen.

Injection Molding Technology: In diesem Modul werden die wichtigsten Kenntnisse zur Technologie des Spritzgießens zunächst theoretisch vermittelt und ergänzend in einer praktischen Laborübung an einer Spritzgießmaschine sowie durch Anwendung einer Spritzgieß-Simulationssoftware vertieft.

Extrusion Technology: Dieses Modul behandelt unterschiedliche Anlagen und Maschinen für das Extrudieren von verschiedenen Anwendungen, sowie die Auslegung und theoretische wie auch praktische Berechnung von Extrusionsschnecken und Köpfen.

Processing of Fiber-Reinforced Composites: In diesem Modul wird das grundlegende Schlüsselwissen zu Bestandteilen und Materialien von Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen sowie deren verarbeitungstechnische Herstellung, resultierende Eigenschaften und Anwendungsfelder vermittelt.

Mechanical Response of Composites: Dieses Modul befasst sich mit dem aktuellen Stand der Technik bei der Analyse von laminierten Verbundwerkstoffbauteilen zur Bewertung von Steifigkeit, Festigkeit und Schädigung. In einer Kombination aus theoretischen und praktischen Einheiten werden die Studierenden in das komplexe Verhalten von Composite-Strukturen auf den verschiedenen Längenskalen und deren Zusammenhang mit den Materialeigenschaften der einzelnen Komponenten eingeführt.

Lightweight Design and Optimization: Dieses Modul befasst sich mit allgemeinen Leichtbauprinzipien und deren Anwendung auf konkrete Designanforderungen. Als wesentlicher Teil werden dabei die Möglichkeiten der numerischen Optimierung mittels Finite Elemente Methoden wie Topologie- und Größenoptimierung vertiefend behandelt.

Predicting Mechanical Failure in Polymer Components: Das Modul beschäftigt sich mit der Anwendung von Konzepten der Kontinuumsmechanik zur Bewertung der Lebensdauer und Zuverlässigkeit von Polymerbauteilen unter monotoner, statischer und Ermüdungsbelastung. Größtenteils aufbauend auf dem Basiswissen des 1. Semesters werden an Fallbeispielen aus thermoplastischen Kunststoffen, Elastomeren und Kompositen spezifische Lösungswege unter Berücksichtigung verarbeitungstechnischer Besonderheiten erarbeitet.

Fracture Mechanics of Polymers: Das Modul beinhaltet eine Einführung in die Ansätze der Bruchmechanik und der numerischen Risssimulation, insbesondere für Kunststoffe. Außerdem wird gezeigt, wie bruchmechanische Kennwerte experimentell ermittelt werden. Diese Kenntnisse werden auf ein praktisches Problem angewendet, um die Lebensdauer eines Bauteils vorherzusagen.

Functional Integrity of Polymer Products: Dieses Modul befasst sich mit dem Alterungsverhalten, der Stabilisierung und der Langzeitbeständigkeit und funktionellen Integrität von Polymeren, mit dem Fokus auf Struktur-Eigenschafts-Verarbeitungskorrelationen. Zu den Themen gehören Schadensanalyse, beschleunigte Alterung und Lebensdauerabschätzung und Laborübungen zur Alterungscharakterisierung. Eine Industrieexkursion ergänzt den Kurs, um die Relevanz in realen Anwendungen zu verdeutlichen.

Coatings and Adhesives: Das Modul widmet sich dem Chemismus und Aufbau von Lacken, Klebstoffen und deren Bindemitteln sowie der richtigen Auswahl von Lacksystemen und Klebstoffen und deren Prüfmethoden. Weiters werden auch Mechanismen der Haftung, des Flammenschutzes und Ursachen des Versagens sowie ökologische Zielsetzungen und Zukunftstrends behandelt.

Photoreactive Polymers: Das Modul widmet sich der Anwendung von UV-Licht im Bereich der Polymerisation, Polymervernetzung und Strukturierung von Kunststoffen, speziell der stereolithographischen Strukturierung mit Photolacken. Ebenso wird Wissen vermittelt in der

Chemie und Anwendung schaltbarer Polymere, Formgedächtnis- und selbstheilender Polymere sowie der Fertigung über 4D Druckmethoden.

Additive Manufacturing with Polymers: In diesem Modul erwerben die Studierenden grundlegendes Wissen, Kenntnisse und Fähigkeiten in der additiven Fertigung mit Kunststoffen. Die Grundlagen und die verschiedenen Verfahren werden ausführlich vermittelt, ebenso die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten. Im Laborteil erwerben sie praktische Erfahrungen mit dem Ziel, diese Techniken, die Unterschiede und die Anwendbarkeit besser zu verstehen.

§13 FREIE WAHLFÄCHER

Im Masterstudium Polymer Science and Engineering sind freie Wahlfächer im Umfang von 5 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren. Diese können aus den Lehrveranstaltungen oder Modulen aller anerkannten in- oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtungen frei gewählt werden und sind mit einer Leistungsbeurteilung abzuschließen.

§14 MASTERARBEIT

(1) Im Masterstudium Polymer Science and Engineering ist eine Masterarbeit anzufertigen. Diese dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist. Der Masterarbeit werden 23 ECTS-Anrechnungspunkte zugewiesen.

(2) Studierende sind unter der Berücksichtigung der Vorgaben des Curriculums berechtigt, das Thema der Masterarbeit und die Betreuerin oder den Betreuer der Masterarbeit vorzuschlagen oder aus einer Anzahl von Vorschlägen auszuwählen. Die oder der Studierende hat das Thema und die Betreuerin oder den Betreuer der Masterarbeit dem Studienrechtlichen Organ vor Beginn der Bearbeitung schriftlich bekannt zu geben. Das Thema und die Betreuerin oder der Betreuer gelten als angenommen, wenn das Studienrechtliche Organ nicht innerhalb eines Monats das Thema bzw. die Betreuung durch die vorgeschlagene Person untersagt.

(3) Die Masterarbeit ist innerhalb von fünf Wochen ab Einreichung zu beurteilen. Die erfolgte Beurteilung ist durch ein Zeugnis zu beurkunden.

(4) Es wird empfohlen, die Masterarbeit im vierten Semester zu verfassen.

§15 AUSLANDSSTUDIEN

Während des Auslandsstudiums positiv absolvierte Prüfungen werden nach den Bestimmungen des § 78 UG auf Antrag der oder des Studierenden anerkannt. Auf die Möglichkeit eines Vorausbescheides im Sinne des § 78 Abs. 5 UG wird verwiesen.

III. PRÜFUNGSORDNUNG

§ 16 PRÜFUNGEN

- (1) Mündliche Prüfungen sind Prüfungen, bei denen die Prüfungsfragen mündlich zu beantworten sind.
- (2) Schriftliche Prüfungen sind Prüfungen, bei denen die Prüfungsfragen schriftlich zu beantworten sind.
- (3) Einzelprüfungen sind Prüfungen, die jeweils von einzelnen Prüferinnen und Prüfern durchgeführt werden.
- (4) Kommissionelle Prüfungen sind Prüfungen, die von Prüfungssenaten durchgeführt werden.
- (5) Modulprüfungen sind Prüfungen, die dem Nachweis der Lernergebnisse (Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen) eines Moduls dienen. Mit der positiven Beurteilung aller Teile einer Modulprüfung wird ein Modul abgeschlossen. Modulprüfungen sind von der Modulleitung abzuhalten und zu beurteilen. Bei Bedarf hat das Studienrechtliche Organ eine andere fachlich geeignete Prüferin oder einen anderen fachlich geeigneten Prüfer zu beauftragen.
- (6) Lehrveranstaltungsprüfungen sind Prüfungen, die dem Nachweis der Lernergebnisse (Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen) einer Lehrveranstaltung dienen. Lehrveranstaltungsprüfungen sind von der Lehrveranstaltungsleitung abzuhalten und zu beurteilen. Bei Bedarf hat das Studienrechtliche Organ eine andere fachlich geeignete Prüferin oder einen anderen fachlich geeigneten Prüfer zu beauftragen.
- (7) Bei Prüfungen ohne immanenten Prüfungscharakter findet die Prüfung in einem einzigen Prüfungsvorgang statt, der mündlich oder schriftlich bzw. mündlich und schriftlich stattfinden kann.
- (8) Prüfungen mit immanentem Prüfungscharakter sind Prüfungen, bei denen die Beurteilung nicht nur auf Grund eines einzigen Prüfungsvorganges am Ende des Moduls oder der Lehrveranstaltung, sondern auch auf Grund von begleitenden Erfolgskontrollen der Teilnehmenden erfolgt;
- (9) Der positive Erfolg von Prüfungen wird mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4), der negative Erfolg mit „nicht genügend“ (5) beurteilt.

§ 17 ANERKENNUNG VON PRÜFUNGEN

Für die Anerkennung von Prüfungen gilt § 78 UG in Verbindung mit dem Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen.

§ 18 WIEDERHOLUNG VON PRÜFUNGEN

- (1) Negativ beurteilte Prüfungen dürfen viermal wiederholt werden (5 Prüfungsantritte). Auf die Zahl der zulässigen Prüfungsantritte sind alle Antritte für dieselbe Prüfung an der Montanuniversität Leoben anzurechnen.

(2) Wurde eine Teilleistung einer Modulprüfung, deren Beurteilung zumindest 40% der Gesamtbeurteilung ausmacht, negativ beurteilt, hat die oder der Studierende das Recht, diese Teilleistung einmal zu wiederholen, wobei die Wiederholung nicht als weiterer Prüfungsantritt zählt. Es sind mindestens zwei Wiederholungstermine anzubieten. Die Wiederholung von Teilleistungen eines Moduls aus dem Wintersemester ist bis zum darauffolgenden 30. September, die Wiederholung von Teilleistungen eines Moduls aus dem Sommersemester ist bis zum darauffolgenden 28. oder 29. Februar möglich. Wird das Modul bis zum 31. Oktober oder 31. März positiv abgeschlossen, ist die Anmeldung zu einem aufbauenden Modul innerhalb dieses Zeitraums zu ermöglichen.

(3) Für Prüfungswiederholungen gilt weiters § 43 des Satzungsteils Studienrechtliche Bestimmungen.

§19 DEFENSIO UND STUDIENABSCHLUSS

(1) Voraussetzung für die Zulassung zur Defensio ist die positive Absolvierung aller vorgeschriebenen Module oder Lehrveranstaltungen sowie die positive Beurteilung der Masterarbeit.

(2) Die abschließende Prüfung des Masterstudiums erfolgt in Form einer Defensio. Dabei handelt es sich um eine kommissionelle Prüfung, die die Verteidigung der Masterarbeit sowie eine Fachdiskussion zum wissenschaftlichen Umfeld der Masterarbeit beinhaltet.

(3) Der Defensio werden 2 ECTS Anrechnungspunkte zugewiesen.

(4) Mit der positiven Absolvierung der Defensio wird das Masterstudium abgeschlossen.

§20 PRÜFUNGSVERFAHREN

(1) Für das Prüfungsverfahren gilt Abschnitt IV. des Satzungsteils Studienrechtliche Bestimmungen der Montanuniversität Leoben in der jeweils geltenden Fassung.

(2) Die Modul- oder Lehrveranstaltungsleitung hat vor Beginn jedes Semesters die Studierenden im Studieninformationssystem MUonline über die Ziele, die Inhalte und die Methoden ihres Moduls oder ihrer Lehrveranstaltung sowie über die Inhalte, die Methoden, die Beurteilungskriterien und die Beurteilungsmaßstäbe der Modul- oder Lehrveranstaltungsprüfungen in geeigneter Weise zu informieren (§ 76 Abs. 2 UG).

(3) Das Ergebnis von mündlichen Prüfungen ist den Studierenden im unmittelbaren Anschluss an die Prüfung mündlich mitzuteilen.

(4) Das Ergebnis von schriftlichen Prüfungen ist den Studierenden längstens innerhalb von vier Wochen nach Erbringung der zu beurteilenden Leistung durch Bekanntgabe in MUonline mitzuteilen.

§21 BEURTEILUNG DES STUDIENERFOLGES

(1) Anlässlich des positiven Abschlusses des Masterstudiums ist für jedes Prüfungsfach eine Fachnote zu ermitteln. Die Gesamtheit aller absolvierten freien Wahlfächer gilt dabei insgesamt als ein Prüfungsfach. Die Defensio gilt ebenfalls als selbstständiges Prüfungsfach. Zur Bestimmung der Fachnoten wird zunächst der Mittelwert der um die ECTS-Punkte gewichteten Beurteilungen innerhalb des Prüfungsfachs errechnet und die Note durch Rundung dieses Mittelwerts bestimmt, wobei bei einem Nachkommanteil von 0,5 abzurunden ist. Ist keine dieser Fachnoten schlechter als „gut“ und ist die Anzahl der auf „sehr gut“ lautenden Fachnoten mindestens so groß wie die Anzahl der auf „gut“ lautenden Fachnoten, lauten weiters die Beurteilung der Defensio und die Beurteilung der Masterarbeit auf „sehr gut“, so wird für das gesamte Masterstudium das Abschlussprädikat „mit Auszeichnung bestanden“ vergeben. In den übrigen Fällen wird das Abschlussprädikat „bestanden“ vergeben.

(2) Prüfungsfächer iSd Abs. 1 sind:

- a) Polymer Fundamentals: Die Gesamtheit aller Kernmodule lt. § 9.
- b) Polymer Specializations: Die Gesamtheit der gewählten Profilmodule lt. § 11.

IV. AKADEMISCHER GRAD

§22 AKADEMISCHER GRAD

An Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Polymer Science and Engineering wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt jeweils „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ verliehen. Im Falle der Führung des akademischen Grades ist dieser dem Namen voranzustellen.

V. IN-KRAFT-TREten

§23 IN-KRAFT-TREten

Dieses Curriculum tritt am 1. Oktober 2025 in Kraft.

Anhang A: Modulbeschreibungen

Anhang B: Lehrveranstaltungsarten für die Absolvierung von freien Wahlfächern

Für den Senat:

Der Vorsitzende:

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.mont. Christian Mitterer

ANHANG A: MODULBESCHREIBUNGEN

Advanced Polymer Chemistry

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Die Studierenden erwerben hochspezialisierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Makromolekularen Chemie und können nach positiver Absolvierung des Moduls:

- Polymere mit einem gewünschten Eigenschaftsprofil (z.B.: Thermoplaste, Elastomere, Duromere) durch Auswahl der hierfür erforderlichen Polymerisationstechnik designen und herstellen
- die Herstellung und die Struktur von Kunststoffen beschreiben und analysieren
- Verfahren zur physikalisch/chemischen Charakterisierung von Polymeren (spektroskopische und chromatographische Verfahren, Viskosimetrie) anwenden
- Korrelationen zwischen der Reaktionsführung und den Materialeigenschaften des erhaltenen Produktes aufstellen und die Ergebnisse interpretieren

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse in der Organischen und Makromolekularen Chemie sowie das Beherrschene einfacher Laboratoriumstechniken

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 24

Advanced Polymer Physics

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:

- Vertiefte Kenntnisse der Polymerphysik auf der Grundlage neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse
- Hochspezialisiertes Wissen hinsichtlich der Gestaltung und Anpassung von Eigenschaften und Leistung von Kunststoffen (inkl. Komponenten und Bauteilen)
- Spezialisierte Fähigkeiten zur Vorhersage grundlegender Polymereigenschaften auf Basis von Strukturparametern
- Kritisches Bewusstsein für die Variabilität von Polymereigenschaften in Abhängigkeit von äußeren Faktoren und Stimuli

Erwartete Vorkenntnisse:

Inhalte der Lehrveranstaltungen Grundlagen der Polymerphysik, Angewandte Polymerphysik, Grundlagen der Werkstoffe 2, Makromolekulare Chemie, Organische Chemie

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 30

Structural Modeling and Simulation

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- ein technisches Problem genau definieren
- geeignete analytische und numerische Modelle für ein technisches Problem finden
- verschiedene Modellierungsansätze (analytisch, numerisch) zu bewerten
- adäquate Materialmodelle für realistische technische Probleme auswählen und anwenden
- geeignete Experimente zur Validierung theoretischer Modelle zu planen

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlagen der Finiten Elemente, Umgang mit der FEM-Software Abaqus CAE, Grundlagen zu elastischen, viskoelastischen, elasto-plastischen und hyperelastischen Materialmodellen, Grundverständnis der Mechanik von Verbundwerkstoffen (mikromechanische und homogenisierte Betrachtung), Grundkenntnisse zu Kontakt und Reibung. Siehe Inhalte der folgenden Kurse:

- Mechanik der Kunststoffe (Polymere)
- Mechanik der Verbundwerkstoffe
- Finite-Elemente-Methode für KT (Finite Elemente Methode für KT)

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Lab in Processing of Polymers and Composites

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

In diesem Praktikum erwerben die Studierenden fortgeschrittene praktische Kenntnisse über verschiedene Polymer- und Verbundwerkstoff-Verarbeitungstechniken mit dem Ziel, diese Techniken, die Unterschiede und die Anwendbarkeit dieser Technologien tiefgehend zu verstehen und praktische Erfahrungen im Labor zu sammeln.

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden befähigt sein

- die spezifischen Prinzipien der verschiedenen Verarbeitungstechniken und die damit verbundenen Anwendungen und Herausforderungen auf wissenschaftlichem Niveau zu erklären
- die gängigsten Polymerverarbeitungsmaschinen und Messgeräte auf fortgeschrittenem Niveau zu bedienen
- einen strukturierten Versuchsbericht über eine ausgewählte Polymerverarbeitungstechnologie nach den Standards des wissenschaftlichen Schreibens zu verfassen
- eine ausgewählte Polymerverarbeitungstechnologie in einer professionellen Präsentation den anderen Studierenden und Lehrenden vorzustellen

Erwartete Vorkenntnisse:

- Grundlegendes Schlüsselwissen, Fähigkeiten und Kompetenzen für Ingenieur*innen (Mathematik, Physik, Chemie, Technische Mechanik)
- Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in digitalen Wissenschaften und Statistik
- Chemische und werkstoffphysikalische Grundlagen von Polymeren

- Basiswissen zu Konstituenten, Materialien und Verarbeitungstechnologien zur Herstellung von Bauteilen aus Kunststoffen und Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen.

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 30

Polymer Sustainability

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:

- kritisches Bewusstsein für die Komplexität der Nachhaltigkeit von Kunststoffen und die damit verbundene Vielfalt an Perspektiven und Emotionen
- Spezialisierte Fähigkeiten zur kritischen Reflexion und Bewertung der Chancen und Herausforderungen von Kunststoffen im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung
- Hochspezialisierte Kompetenzen in Bezug auf die Entwicklung zukünftiger Kunststoffmaterialien, -produkte und -prozesse unter dem Gesichtspunkt des Green Engineering und der Nachhaltigkeit

Erwartete Vorkenntnisse:

Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Werkstoffe 2

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Digital Skills in Polymer Science

Regelarbeitsaufwand: 5,05 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- die grundlegende Syntax und verschiedene Datentypen in Python verstehen und korrekt anwenden
- Datenprinzipien und Herausforderungen im Zusammenhang mit Werkstoffdaten benennen und mit Beispielen erklären
- Daten aus Werkstoffdatenbanken extrahieren
- Python-Bibliotheken für die wissenschaftliche Datenanalyse einsetzen
- Skripte zur automatischen Auswertung und Visualisierung großer Datensätze für den Einsatz in Abschlussarbeiten und wissenschaftlichen Veröffentlichungen schreiben
- Maschinelle Lernalgorithmen, die in der Polymerwissenschaft verwendet werden, erklären und deren Eignung für konkrete Anwendungen bewerten
- maschinelle Lernalgorithmen und Auswertungsverfahren auf Problemstellungen aus der Kunststofftechnik anwenden.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundkenntnisse von Werkstoffen und ihren Eigenschaften sowie Erfahrung mit einer Programmiersprache.

Grundkenntnisse in Polymerverarbeitung, Polymerphysik, Polymer Chemie und Mechanik der Polymere (siehe vertiefende Lehrveranstaltungen im Kunststoffzweig des Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie).



inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Science and Responsibility

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:

- Hochspezialisiertes Wissen zur Durchführung komplexer wissenschaftlicher Forschung, einschließlich der Definition von Forschungsfragen, der Sichtung und kritischen Bewertung wissenschaftlicher Literatur, der Entwicklung eines geeigneten Forschungsprogramms für die Masterarbeit, der kritischen Auswertung und Präsentation der erzielten Ergebnisse, des wissenschaftlichen „story telling“ und der korrekten Zitierung von Literatur
- Kritisches Bewusstsein für gute wissenschaftliche Praxis, korrekte Zitierweise und Vermeidung von Plagiaten als solide Grundlage für wissenschaftliches Arbeiten
- Spezialisierte Fähigkeiten und Verantwortlichkeiten für die Gestaltung, Vorbereitung und Verteidigung wissenschaftlicher Arbeiten und Publikationen, die die Ergebnisse und Schlussfolgerungen komplexer Forschungs- und Entwicklungsaufgaben präsentieren und diskutieren.

Erwartete Vorkenntnisse:

- Grundlegendes Schlüsselwissen, Fähigkeiten und Kompetenzen für Ingenieur:innen (Mathematik, Physik, Chemie, Technische Mechanik)
- Wissen Fähigkeiten und Kompetenzen in den digitalen Wissenschaften und der Statistik
- Grundlagen der Materialwissenschaften von Metallen, Keramiken, Halbleitern und Polymeren
- Erste Erfahrungen in der Durchführung wissenschaftlicher Forschung

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Technical Biopolymers

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:

- Hochspezialisiertes Wissen, das mit den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiet der technischen Biopolymere verknüpft ist und die Grundlage für innovative Ansätze und Forschungsideen schafft
- Kritisches Bewusstsein für Wissensfragen auf dem Gebiet der technischen Biopolymere, einschließlich der derzeitigen Grenzen ihrer Anwendbarkeit, ökologischer Aspekte und zukünftiger Potenziale
- Spezialisierte Fähigkeiten zur Entwicklung von strategischen Ansätzen und Ideen zur Durchführung komplexer Forschungs- und Entwicklungsaufgaben

Erwartete Vorkenntnisse:

- Inhalte der Lehrveranstaltungen Grundlagen der Polymerphysik
- Angewandte Polymerphysik
- Grundlagen der Werkstoffe 2

- Makromolekulare Chemie

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 25

Polymers in Medical Devices

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Die Studierenden erwerben ein hoch spezialisiertes Wissen im Bereich der Additiven Fertigung von Medizinprodukten.

Nach positiver Absolvierung der Lehrveranstaltung können die Studierenden:

- Anforderungsprofile von Kunststoffen in unterschiedlichen Bereichen der Medizintechnik erstellen
- die Prinzipien und Funktionsweise gängiger Additiver Druckverfahren erklären
- die Prinzipien und Funktionsweise chemischer Analysenmethoden wie HPLC-MS, GC-MS und ICP-MS erklären
- die Mechanismen der Photopolymerisation (radikalisch) erklären und darstellen
- die Verfahren und Methoden zur Bestimmung der Biokompatibilität von Medizinprodukten erklären
- die Auswahl von Additiven Verfahren sowie Materialien für die Fertigung von Medizinprodukten vornehmen

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Makromolekularen

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Chemistry of Biobased Materials

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Die Studierenden erwerben ein hochspezialisiertes Wissen über die physikalischen und chemischen Grundlagen zur Erzeugung und Formulierung biobasierender Werkstoffe. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- abschätzen zu können, welche "klassischen" Kunststoffe durch Kunststoffe auf Basis von Biopolymeren oder biobasierten Polymeren ersetzt werden können
- Struktur-, Eigenschaftsbeziehungen biobasierter Kunststoffe abzuleiten
- Herstellungsprozesse und Verarbeitungsmethoden von biobasierten Polymeren zu beschreiben, richtig auszuwählen und anzuwenden
- Nachbehandlungs- und technische Prüfverfahren anzuwenden
- Die Studierenden besitzen einen tiefen Einblick in die Möglichkeiten des chemischen, stofflichen und mechanischen Recyclings biobasierter Kunststoffe und haben die Möglichkeit, einen direkten Einblick in die industrielle Welt zur Illustration des Lehrstoffes zu erlangen

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse der Organischen und der Makromolekularen Chemie sowie der Verarbeitung und Prüfung von Polymeren



inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine



Applied Rheology of Polymers

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Rheologie erklären
- die verschiedenen Rheometer erklären und sie für die verschiedenen Anforderungen auswählen und die Vor- und Nachteile definieren
- die Grundlagen, Anwendungen und Unterschiede zwischen Scherrheologie und Dehnrrheologie analysieren
- die verschiedenen Tensoren und den Zusammenhang mit dem Stoffgesetz erklären
- die Auswirkungen der Normalspannungen darstellen
- die wichtigsten Strömungsarten darstellen und beschreiben
- typische Fließ- und Viskositätskurven fließfähiger Systeme darstellen, erklären und Kurven aus der Praxis zeichnen
- die Bauarten und das Messprinzip von Hochdruckkapillarrheometern darstellen und erklären
- die Berechnungsgrundlagen für Newtonsche und wandhaftende Fluide erklären
- nach den Auswerteschritten bei strukturviskosen Fluiden rechnen
- die Korrekturen nach Weißenberg/Rabinowitsch und Bagley anwenden
- die Bauarten und das Messprinzip von Rotations-Schwingungsrheometern erklären
- die Berechnungsgrundlagen für Kegel/Platte- und Platte/Platte-Rheometer damit Berechnungen durchführen
- die fundamentalen Abläufe der Oszillationsmessungen erläutern
- die Oszillationsmessungen je nach Anwendungsgebiet anwenden und die Ergebnisse interpretieren
- die Berechnungsgrundlagen für repräsentative Viskosität erklären und damit Berechnungen durchführen
- verschiedene Ansätze für die Viskosität erklären und diese anwenden
- die Cox-Merz Regel erklären und anwenden
- die Fehlereinflüsse bei den Messungen mit dem Kapillarrheometer erklären
- die Methoden zur Bestimmung der Druckabhängigkeit der Viskosität bei den Messungen mit dem Kapillarrheometer erklären und diese anwenden
- das Prinzip der Temperaturverschiebung für die Fließ- und Viskositätskurve erläutern
- Ansätze für die mathematische Beschreibung der Temperaturabhängigkeit der Viskosität anwenden
- die Temperaturverschiebung der Viskositätskurve berechnen
- die Bedeutung der Begriffe Rheopexie und Thixotropie erklären und beschreiben
- praktische Anwendungsbeispiele für zeitabhängige Viskosität erklären und beschreiben
- den Einfluss der mittleren Molmasse und Molmassenverteilung auf die Viskosität erklären und beschreiben
- den Einfluss der thermomechanischen Schervorgeschichte auf die Viskosität erklären und beschreiben
- den Einfluss der thermomechanischen Schervorgeschichte auf der Fließverhalten von PVC-P erklären
- Definition von Füllstoffen erläutern
- verschiedene Füllstoffe bzw. Zuschlagstoffe nennen und deren Eigenschaften erläutern
- den Einfluss von verschiedenen Füllstoffen auf die Viskosität erklären
- die Mechanismen zum Auftreten des Wandgleitens erklären und Wandgleiten berechnen
- die Auswertemethoden im Hinblick auf Wandgleiten erklären und diese anwenden

Erwartete Vorkenntnisse:

- Mathematik
- Grundlagen der Kunststoffverarbeitung

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine**Beschränkung Teilnehmendenanzahl:** 15**Polymer Recycling Technology****Regelarbeitsaufwand:** 5 ECTS**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Modules sind die Studierenden in der Lage:

- Verschiedene Herstellungsprozesse für Kunststoffe zu benennen und geeignete Verarbeitungstechniken zu identifizieren.
- Die spezifischen Verarbeitungsmethoden für Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere zu erklären.
- Die Herausforderungen bei der Verarbeitung von Recyclingmaterialien zu erläutern.
- Wichtige Märkte und Verbrauchsstatistiken für die Hauptpolymertypen zu identifizieren, ergänzt durch typische Anwendungsbeispiele.
- Die rechtlichen Rahmenbedingungen für das Kunststoffrecycling darzulegen und deren Anwendungsbereich zu spezifizieren.
- Zwischen verschiedenen Recyclingmethoden zu unterscheiden und die wesentlichen Prozesse jeder Methode zu beschreiben.
- Ökologische Aspekte des Kunststoffrecyclings zu analysieren und ökologische Bewertungen fundiert zu interpretieren.
- Potenzielle zukünftige Entwicklungen in den Bereichen Rohstoffe, Produktion, Anwendungen und Recycling für verschiedene Polymerklassen zu bewerten, basierend auf aktuellen Forschungsergebnissen und Fortschritten in Verarbeitungstechniken.

Erwartete Vorkenntnisse:

Inhalte des Bachelorstudiums Materialwissenschaft und Werkstofftechnologie

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine**Beschränkung Teilnehmendenanzahl:** keine**Circularity of Fiber-Reinforced Polymer Composites****Regelarbeitsaufwand:** 5 ECTS**Lernergebnisse:**

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über folgendes Wissen bzw. folgende Fähigkeiten und Kompetenzen:

- Grundlegendes Verständnis zu den Zielen und Strategien der Kreislauf- und Abfallwirtschaft
- Spezialisiertes Wissen zu den in diesem Zusammenhang spezifischen Besonderheiten bei Werkstoffen und Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen sowie den damit einhergehenden Herausforderungen in der Kreislaufwirtschaft,
- Spezialisiertes Wissen zur Vielfalt an Möglichkeiten im Bereich der Wiederverwendung, Umfunktionierung, Reparatur, Bearbeitungs- und Fügetechnik für Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffe,

- Hochspezialisiertes Wissen zum thermischen, chemischen, mechanischen und biologischen Rezyklieren von Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen sowie der Qualität und Homogenität der resultierenden Fraktionen mit Bezug auf deren Wiederverwertung,
- Spezialisiertes Wissen zur Lebenszyklusanalyse in der Kreislaufwirtschaft von Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen unter Berücksichtigung der eingesetzten, verarbeitungstechnischen und Rezyklierungsprozesse.

Erwartete Vorkenntnisse:

- Grundlegendes Schlüsselwissen, Fähigkeiten und Kompetenzen für Ingenieur*innen (Mathematik, Physik, Chemie, Technische Mechanik)
- Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in digitalen Wissenschaften und Statistik
- Chemische und werkstoffphysikalische Grundlagen von Polymeren
- Basiswissen zu Konstituenten, Materialien und Verarbeitungstechnologien zur Herstellung von Bauteilen aus Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen.

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Industrial Polymer Chemistry

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über ein hohes naturwissenschaftlich-technisches Verständnis der Polymerchemie aus der Sicht eines Industriechemikers. Besondere Berücksichtigung finden dabei die Aspekte der Rohstoffe, der Polymerisations- und Verarbeitungsmethoden sowie der bedarfsgerechten Additivierung von Kunststoffen.

Die Studierenden sind in der Lage selbstständig:

- aus der Molekülstruktur die Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften abzuleiten
- grundlegende Rezepturen zu erstellen
- Reaktionen zu beschreiben und
- Additivsysteme zu entwickeln und anzuwenden
- die entwickelten Formulierungen zu charakterisieren und zu prüfen

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Organischen und Makromolekularen Chemie sowie in der Verarbeitung und Prüfung von Polymeren

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Injection Molding Technology

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Das Lernergebnis ist ein fortgeschrittenes Wissen über die Spritzgießtechnologie.

Nach diesem Kurs sind die Studierenden in der Lage:

- die wichtigsten Komponenten einer Spritzgießmaschine und eines Spritzgießwerkzeugs im Detail zu benennen, zu skizzieren und zu erklären



- einen Überblick über verschiedene spezielle Spritzgießtechniken zu geben und deren Funktionsweise und Anwendungen zu erklären
- die häufigsten Spritzgießfehler (Ursachen und Abhilfe) zu erklären
- das Prinzip der Versuchsplanung (faktorielle Versuchspläne) an einer Spritzgießmaschine experimentell anzuwenden, um den Einfluss von Prozesseinstellungen auf die Teilequalität zu analysieren
- eine Spritzgießsimulation mit einer kommerziellen Software einschließlich der Ergebnisinterpretation für den Standardspritzgießprozess durchzuführen
- wichtige Simulationsergebnisse und die Maschinenauswahl vor Kolleg*innen und Lehrenden zu präsentieren und zu diskutieren

Erwartete Vorkenntnisse:

- Grundkenntnisse der Polymerrheologie (Scherfließen, Viskositätskurve, Strukturviskosität, Temperaturabhängigkeit)
- Grundkenntnisse der Erhaltungsgleichungen von Masse, Impuls und Energie (Vereinfachungen für spezielle Probleme)
- Überblick über die Komponenten und Funktionsweise einer Standard-Spritzgießmaschine (Schließeinheit, Spritzeinheit)
- Hauptfunktionseinheiten eines Spritzgießwerkzeugs
- Spritzgießzyklus
- Spritzgießprozess im pV -Diagramm
- Wärmehaushalt eines Spritzgießwerkzeugs
- Prozessbedingte Bauteileigenschaften (Orientierungen, Eigenspannungen)

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 20

Extrusion Technology

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Fortgeschrittene Kenntnisse von Maschinen und Anlagen für die Extrusion von Polymeren und das kritische Verständnis über die Auslegung und das Design von Extrusionsschnecken durch die spezialisierten Herleitungen und Anwendungen der analytischen Modelle der unterschiedlichen Extruderzonen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die folgenden spezialisierten Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen erlangt:

- Sie sind fähig die komplexen wissenschaftlichen und technischen Prinzipien der Extrusion von Polymeren zu erklären.
- Sie können optimierte Extrusionsanlagen zusammenstellen, wobei sie die unterschiedlichen Anlagenteile und deren Designs auswählen und deren Einflüsse aufeinander einschätzen können.
- Sie sind fähig die Einflussfaktoren der Anlagenkomponenten auf das Endprodukt einzuschätzen und können spezifische neue Anwendungen verstehen und auswählen. Sie können die meist eingesetzten Technologien und Anlagen für die Extrusion von Polymerprodukten erklären.
- Sie sind fähig optimierte Extrusionsanlagen zusammenzustellen, wobei sie neue Erkenntnisse und Verfahren auswählen und einsetzen können.
- Sie können die Arbeitsmethoden und Optimierungsmöglichkeiten von Ein- und Mehrschneckenextrudern erklären, analysieren und anwenden.

- Sie können neue Verfahren, durch die Anwendung der isothermen Theorie der Fließeigenschaften in der Extrusion, entwickeln und die resultierenden Geschwindigkeiten, Volumenströme, aber auch den Drosselkoeffizienten, die Verweilzeit, die Antriebsleistung und den Arbeitspunkt herleiten.
- Sie verstehen die Herleitung und Prinzipien des Aufschmelzens und der Feststoffförderung, sowie die dahinterliegenden Materialeigenschaften.

Erwartete Vorkenntnisse:

Mathematik allgemein und im speziellen die Lösung von Differentialgleichungen. Fortgeschrittene Kenntnisse in der Rheologie der Kunststoffe. Kritisches Verständnis der Kunststoffverarbeitung, im speziellen die Theorie und die mathematische Anwendung der Erhaltungssätze in der Kunststoffverarbeitung sowie das Verständnis der thermodynamischen und rheologischen Eigenschaften der Materialeigenschaften der Materialien.

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Processing of Fiber-Reinforced Composites

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über folgendes Wissen bzw. folgende Fähigkeiten und Kompetenzen:

- Spezialisiertes Wissen zu den grundlegenden Bestandteilen von Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen, der Vielfalt an Materialien und Architekturen der Faser-basierten Verstärkungsstrukturen sowie der typischerweise eingesetzten, thermoplastischen und duromeren Matrixwerkstoffe
- Spezialisiertes Wissen zu Prozessen, Anlagen- und Verarbeitungstechniken, um aus den Konstituenten Faser-verstärkte polymere Halbzeuge sowie Bauteile aus Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffen herzustellen
- Kritisches Bewusstsein zu den maßgeblichen Aspekten bei der Verfahrensauswahl unter Berücksichtigung der Anforderungen aus der Anwendung, der verarbeitungstechnisch relevanten Eigenschaften der als Verstärkungsstruktur und polymere Matrix eingesetzten Materialien sowie Vorgaben hinsichtlich Faserorientierung und Produktionsmenge.

Erwartete Vorkenntnisse:

- Grundlegendes Schlüsselwissen, Fähigkeiten und Kompetenzen für Ingenieur*innen (Mathematik, Physik, Chemie, Technische Mechanik)
- Wissen, Fähigkeiten und Kompetenzen in digitalen Wissenschaften und Statistik
- Chemische und werkstoffphysikalische Grundlagen von Polymeren.

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Mechanical Response of Composites

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- Aktuelle Test- und Analysemethoden für geschichtete Verbundwerkstoffe hinsichtlich Steifigkeit, Festigkeit und Schädigungsbewertung benennen.
- Entsprechende Methoden für spezifische Problemstellungen adäquat auswählen und anwenden.
- Den Einfluss von Mikrostruktur auf das Material- und Bauteilverhalten bewerten.
- Den Einfluss von Schädigungsmechanismen auf das Versagensverhalten bewerten.
- Den Einfluss von Temperatur, Feuchtigkeit, und Herstellungsprozessen bewerten.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse der Werkstoffkunde von Polymeren, Prüfung von Polymeren, Mechanik von Verbundwerkstoffen und FEM-Modellierung; Programmierung in Python, Verwendung von Abaqus CAE. Verweis auf die folgenden Kurse:

- Mechanics of Composite Materials
- Structural Modeling and Simulation
- Digital Skills in Polymer Science (Part I – Python Programming)
- Grundlagen der Polymerphysik

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 21

Predicting Mechanical Failure in Polymer Components

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- anwenden von kontinuums-mechanischen Ansätzen zur Vorhersage der Lebensdauer und der Zuverlässigkeit von Bauteilen aus Kunststoffen unter monotonen, statischen und insbesondere zyklischen Lasten.
- auswählen und anwenden von passenden Materialmodellen und Simulationsstrategien für unterschiedliche Belastungsszenarien.
- erarbeiten von eigenständigen Prüfkonzepten und generieren der erforderlichen Eigenschaftskennwerte als Inputparameter für Materialmodelle und Simulationskonzepte unter Berücksichtigung verarbeitungstechnischer Besonderheiten.
- aufstellen von Validierungskonzepten für die postulierten Vorhersagemodelle und Durchführung von Sub-Komponenten und Bauteiltests.

Erwartete Vorkenntnisse:

- Umfassendes Wissen in Mechanik, Physik und Werkstoffprüfung von Polymeren
- Basiswissen über elastische, visko-elastische, visco-plastische und hyper-elastische Materialmodelle
- Grundkenntnisse in der FEM Theorie und der Software Abaqus CAE.

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine



Fracture Mechanics of Polymers

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- Prinzipien der Bruchmechanik (FM) verstehen
Die Studierenden sind in der Lage, die hoch spezialisierten-Prinzipien, wie z. B. Spannungsintensitätsfaktor, Energiefreisetzungsraten, J-Integral, Verschiebung der Riss-Spitzenöffnung, „essential work of fracture“ sowie die Auswirkungen verschiedener Prüfbedingungen auf das Verhalten von Polymeren, zu verstehen.
- Wahl der passenden FM-Methodik
Die Studierenden besitzen ein kritisches Bewusstsein für die Auswahl geeignete FM-Methoden auf der Grundlage des Verhaltens des untersuchten Materials unter einer vorgegebenen Reihe von Randbedingungen.
- Finite-Elemente-basierte Bestimmung von Spannungsintensitätsfaktoren
Die Studierenden können die Entwicklung eines Spannungsintensitätsfaktors als Funktion der Risslänge innerhalb eines Bauteils auf der Grundlage von Finite-Elemente-Simulationen ableiten.
- Experimentelle Bestimmung von FM-basierten Daten
Der Studierende ist in der Lage, kritische (KIC, GIC, JIC, CTOD) und subkritische (Risskinetik / Paris Law) bruchmechanische Werte mittels fortgeschrittener Fertigkeiten experimentell zu bestimmen und deren Gültigkeit entsprechend der gewählten Methode zu überprüfen
- Anwendung der bruchmechanisch basierten Lebensdauerabschätzung
Die Studierenden besitzen spezialisierte Problemlösungsfertigkeiten und sind in der Lage, eine linear-elastische bruchmechanische Lebensdauerabschätzung eines Bauteils, bestehend aus der Auswahl der Prüfparameter, der experimentellen Bestimmung eines Risswachstums-Gesetzes, der Finite-Elemente-basierten Bestimmung der Entwicklung eines Spannungsintensitätsfaktors als Funktion der Risslänge in einem beliebigen Bauteil und der Kombination beider zu einer endgültigen Lebensdauer, durchzuführen. Zusätzlich sind Studierende in der Lage neue Kenntnisse zu gewinnen um neue, angepasste Verfahren zu entwickeln falls die Fragestellung dies erfordert.

Erwartete Vorkenntnisse:

- Verständnis grundlegender mechanischer Prinzipien
- Finite-Elemente-Methoden
- Verwendung mechanischer Laborgeräte und rudimentäre Anwendung einer Programmiersprache wie Python

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 25

Functional Integrity of Polymer Products

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- Abbauprozesse und Stabilisierungsansätze von Polymeren benennen
- Interne und externe Ursachen der Degradation identifizieren

- Alterungscharakterisierungen durchführen und geeignete Degradationsindikatoren bestimmen
- Schadensfälle analysieren und entsprechende Degradationsmechanismen ableiten
- Geeignete Methoden zur Umweltsimulation zur Nachbildung der Alterungseffekte im Labor auswählen

Methoden zur Lebensdauerabschätzung anpassen

Erwartete Vorkenntnisse:

- Fortgeschrittene Polymerphysik
- Fortgeschrittene Polymerchemie

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 0

Coatings and Adhesives

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Die Studierenden erwerben ein hochspezialisiertes Wissen auf dem Gebiet der Beschichtungen und Klebstoffe. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- die Chemie von Beschichtungen und Klebstoffen und den Aufbau von Beschichtungssystemen zu beschreiben
- die Mechanismen der Adhäsion und Versagensursachen zu beschreiben
- Beschichtungssysteme und Klebstoffe mit einem gewünschten Eigenschaftsprofil auszuwählen und in der Praxis anzuwenden
- die Chemie der Bindemittel grundlegend anzuwenden
- Prüfverfahren für Klebstoffe, Beschichtungen und Beschichtungssysteme zu beschreiben und anzuwenden

Die Studierenden erwerben darüber hinaus vertiefte Kenntnisse über ökologische Ziele und zukünftige Trends in der Beschichtungs- und Klebstoffforschung und haben die Möglichkeit, zur Veranschaulichung der Studieninhalte einen direkten Einblick in die industrielle Praxis zu erlangen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Organischen Chemie und der Makromolekularen Chemie

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Photoreactive Polymers

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Die Studierenden erwerben ein hochspezialisiertes Wissen über die Anwendung von UV-Licht auf dem Gebiet der Polymerisation, Polymervernetzung und Strukturierung von Kunststoffen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über theoretische und praktische Kenntnisse in den folgenden Bereichen:

- Erklärung und Darstellung der Mechanismen der Photopolymerisation (radikalisch, ionisch)
 - Auswahl von Photoinitiatoren für eine geplante Anwendung
 - selbstständig Formulierungen für UV-Beschichtungen
 - Beschreibung des Verhaltens von Kunststoffen unter ionisierender Strahlung
 - Erstellen stereolithografischer Strukturierungen mit Photoresisten
 - Verhinderung photooxidativer Schäden in technischen Kunststoffen durch geeignete Additive
 - Charakterisierungstechniken (Infrarotspektroskopie, UV/VIS-Spektroskopie, Bestimmung der Oberflächenenergie)
- Darüber hinaus verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse in der Chemie und Anwendung von schaltbaren Polymeren und haben die theoretischen Grundlagen, um
- Click-Reaktionen für die Synthese von funktionellen Polymeren anzuwenden
 - reversible organische Reaktionen für die Synthese funktioneller Polymersysteme zu nutzen
 - dynamische Polymernetzwerke herzustellen
 - chemische und physikalische Heilungsmechanismen in Polymeren anzuwenden
 - Polymere mit Formgedächtnis herzustellen und anzuwenden
 - funktionelle Polymerstrukturen durch 4D-Druckverfahren herzustellen

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Organischen Chemie und der Makromolekularen Chemie

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: 12

[Lightweight Design and Optimization](#)

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über:

- Hochspezialisiertes Wissen über grundlegende Leichtbauprinzipien und Optimierungsmethoden.
- Die Fähigkeit diese Prinzipien auf konkrete Problemstellungen anzuwenden.
- Die Kompetenz, geeignete Methoden für konkrete Fragestellungen auszuwählen.

Erwartete Vorkenntnisse:

Grundlegende Kenntnisse der Struktur- und Festkörpermechanik sowie der FEM-Modellierung; (Verwendung von Abaqus CAE/Altair Hyperworks).

Verweis auf die folgenden Kurse:

Structural Modeling and Simulation

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

Additive Manufacturing with Polymers

Regelarbeitsaufwand: 5 ECTS

Lernergebnisse:

Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden:

- über die Motivation für AM zu berichten
- die historische Entwicklung und den Kontext zu erklären
- die wirtschaftlichen Auswirkungen zu beschreiben
- einen Überblick über die traditionellen Produktionsprozesse geben
- die AM-Systematisierung erläutern
- erläutern die Grundlagen des Designs für AM
- Phasen von AM beschreiben
- die Klassifizierung von AM-Prozessen erläutern
- die grundlegenden AM-Prozesse beschreiben
- Erläuterung der Technologie von VPP, PBF, MEX, BJ und MJT
- beschreiben Anwendungen für VPP, PBF, MEX, BJ und MJT
- einen Überblick über die Besonderheiten von VPP, PBF, MEX, BJ und MJT zu geben
- die Einschränkungen von VPP, PBF, MEX, BJ und MJT erläutern
- die Möglichkeiten von AM für pharmazeutische Anwendungen zu erläutern.

In den Laborkursen werden die Studenten praktische Kenntnisse über verschiedene additive Fertigungstechniken erwerben, mit dem Ziel, diese Techniken, die Unterschiede und die Anwendbarkeit dieser Technologien besser zu verstehen und praktische Erfahrungen im Labor zu sammeln.

Erwartete Vorkenntnisse:

Es werden Grundkenntnisse vorausgesetzt, die dem Bachelor in Polymer Engineering and Science entsprechen, insbesondere Grundlagen der Polymerverarbeitung und Grundlagen der Physik und Chemie von Polymeren wie:

- Mathematik
- Vertiefte Kenntnisse der Rheologie der Polymere
- Grundlagen der Polymerverarbeitung wie die Theorie und Anwendung der
- Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie zur mathematischen Beschreibung der Kunststoffverarbeitung und Beschreibung des rheologischen und thermodynamischen Materialverhaltens von Polymeren.

Empfohlene Kurse:

- Rheology
- Injection Molding Technology
- Extrusion Technology

inhaltliche Voraussetzungen zur Anmeldung zum Modul: keine

Beschränkung Teilnehmendenanzahl: keine

ANHANG B: LEHRVERANSTALTUNGSARTEN FÜR DIE ABSOLVIERUNG VON FREIEN WAHLFÄCHERN

Freie Wahlfächer können als Module oder in Form folgender Lehrveranstaltungsarten absolviert werden:

1. **Vorlesungen** (VO) sind Lehrveranstaltungen, bei denen die Wissensvermittlung durch Vortrag der Lehrenden erfolgt. Die Prüfung findet in einem einzigen Prüfungsvorgang statt, der mündlich oder schriftlich oder schriftlich und mündlich stattfinden kann.
2. In **Übungen** (UE) sind konkrete Aufgabenstellungen rechnerisch, konstruktiv oder experimentell zu bearbeiten.
3. **Seminare** (SE) dienen der wissenschaftlichen Diskussion. Von den Studierenden werden eigene Beiträge geleistet.
4. **Privatissima** (PV) sind spezielle Forschungsseminare für Studierende im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Abschlussarbeiten.
5. **Konversatorien** (KO) sind Lehrveranstaltungen in Form von Diskussionen und Anfragen an die Lehrenden.
6. **Repetitorien** (RE) sind Wiederholungskurse, die den gesamten Stoff einer oder mehrerer Lehrveranstaltungen umfassen. Den Studierenden ist in Repetitorien Gelegenheit zu geben, Wünsche über die zu behandelnden Teilbereiche zu äußern.
7. **Exkursionen** (EX) tragen zur Veranschaulichung und Vertiefung der erworbenen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen bei.
8. **Integrierte Lehrveranstaltungen** (IV) sind Kombinationen aus der Vermittlung theoretischer Inhalte mit Lehrveranstaltungen gemäß Z 1 bis 5, die didaktisch eng miteinander verknüpft sind und gemeinsam beurteilt werden. Integrierte Lehrveranstaltungen sind innerhalb eines Semesters abzuschließen.
9. **Vorlesungen mit integrierten Übungen** (VU) sind Lehrveranstaltungen, die aus einem prüfungsimmanenten Übungsteil und einem Vorlesungsteil bestehen, der in einem Prüfungsvorgang geprüft wird. Der Übungs- und der Vorlesungsteil werden gemeinsam beurteilt. Die positive Absolvierung des Übungsteils ist Voraussetzung für den Antritt zur Teilprüfung über den Vorlesungsteil. Der minimale Vorlesungs- bzw. Übungsanteil darf ein Viertel des Gesamtumfangs der gesamten Lehrveranstaltung nicht unterschreiten.
10. In **Geländeübungen** (GU) wird die selbstständige Durchführung von Datenaufnahme und fachspezifischen Experimenten im Gelände zur Kartierung des Untergrunds vermittelt.