

Modulhandbuch

**für den dualen
Bachelorstudiengang:
Mechatronik im
Holzingenieurwesen (B. Eng.)**

Fachbereich
Holzingenieurwesen

Hochschule für nachhaltige
Entwicklung Eberswalde

Modulhandbuch

Inhaltsverzeichnis:

Modul: Bachelorarbeit	1
Modul: Bioökonomie	3
Teilmodul: Mit der Natur für den Menschen – Einführung in die nachhaltige Entwicklung	4
Teilmodul: Einführung Aspekte der Bioökonomie nachwachsender Rohstoffe	5
Modul: Chemie und Physik des Holzes	6
Modul: Fertigungstechnik	8
Modul: Fügetechnologien	10
Modul: Grundlagen mechatronischer Systeme I	12
Teilmodul: Grundlagen Mechatronik I	13
Teilmodul: Mechatronisches Praktikum und Übungen	14
Teilmodul: Technische Mathematik	15
Modul: Grundlagen mechatronischer Systeme II	16
Teilmodul: Grundlagen Mechatronik II	17
Teilmodul: Modellbildung mechatronischer Systeme	18
Teilmodul: Grundlagen der Bildverarbeitung	19
Modul: Grundprozesse der Holzbe- und –verarbeitung	20
Teilmodul: Grundlagen der spanenden Fertigungstechnik	21
Teilmodul: Fertigungstechnik der Holzwerkstoffe	22
Modul: Holzbearbeitungstechnologien	23
Teilmodul: Holzbearbeitungstechnologien	24
Teilmodul: Energieeintrag in Holz und Holzwerkstoffe	25
Modul: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I	26
Teilmodul: Mathematik für Ingenieure I	27
Teilmodul: Technische Physik und Mechanik I	28
Teilmodul: EDV	29
Modul: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II	30
Teilmodul: Mathematik für Ingenieure II	31
Teilmodul: Technische Physik und Mechanik II	32
Modul: Maschinenkunde und metallische Werkstoffkunde	33
Teilmodul: Maschinenkunde	34
Teilmodul: metallische Werkstoffkunde	35
Modul: Maschinenkunde II	36
Modul: Materialtransport und Logistik	38
Modul: Metrologie	40
Teilmodul: Statistik	41
Teilmodul: Messtechnik	42
Modul: Praxisphase - Grundlagen	43
Modul: Praxisphase - Vertiefung	44
Modul: Qualitätssicherung	45
Modul: Steuerungs- und Regelungstechnik	47
Modul: Struktur biogener Rohstoffe	48
Teilmodul: Holzbiologie und Holzstruktur	49
Teilmodul: Strukturanalyse	50
Modul: Thermische Prozesstechnik	51
Teilmodul: Wärme- und Stoffübertragung	52
Teilmodul: Trocknungstechnik	53
Teilmodul: Wärmeerzeugung, Heizungssysteme, KWK	54

Modul: Verfahrenstechnik Holzwerkstoffe I	55
Modul: Verfahrenstechnik Holzwerkstoffe II	57
Modul: Wahlpflichtmodul.....	59

Modul: Bachelorarbeit

Titel des Moduls:	Bachelorarbeit
Kürzel (max. 3 Zeichen):	BAA
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	keine Zuordnung
Studiensemester:	7
Semesterwochenstunden:	-
Leistungspunkte nach ECTS:	12
Fachkompetenz:	25 %
Methodenkompetenz:	50 %
Sozialkompetenz:	25 %

Modulziele:

Die Studierenden:

- setzen bei der Abschlussarbeit theoretisch erworbenen Kenntnisse um.
- setzen die Problem-/Aufgabenstellung innerhalb einer bestimmten Frist (von 12 Wochen) um.
- machen weitere Erfahrungen zum Selbstmanagement.
- bearbeiten transferorientiert und damit handelt es sich um praxisbezogenes bzw. wissenschaftliche Problemstellungen/Aufgabenstellungen.
- wenden sehr unterschiedliche wissenschaftliche Methoden an.
- strukturieren und steuern die Arbeit selber.
- sind in der Lage wissenschaftlich und ergebnisorientiert zu arbeiten.

Wir empfehlen den Studierenden das Thema der Bachelor-Arbeit so zu wählen, dass sie dem Zweck des frühzeitigen Berufseinstiegs dient.

Inhalte:

Die Studierende ist gehalten, sich selbst um ein Thema und um zwei Gutachter der Bachelorarbeit zu bemühen. Die Themen können auch von den Professoren vorgegeben werden bzw. gemeinsam mit dem Studierenden abgestimmt werden. Die Durchführung der Abschlussarbeit erfolgt in Abstimmung mit den Gutachtern. Die Studierenden fertigen für die Verteidigung der Abschlussarbeit eine Power-Point Präsentation an.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Die Studierenden erarbeiten sich zielführend den notwendigen Lernstoff für die Bearbeitung die Abschlussarbeit. Die Lösungsmethoden und Ergebnisse werden in schriftlicher Form zusammengefasst. Dem Studierenden werden die notwendigen Mittel für die Bearbeitung durch den Anleiter bereitgestellt. Die Studierenden werden bei dem gesamten Prozess durch die Gutachter fachlich begleitet.

Literaturhinweise, Skripte:

Sind mit dem jeweiligen Gutachter abzustimmen.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

Die Voraussetzung ist in der für den Studierenden zutreffenden Studien- und Prüfungsordnung „Mechatronik im Holzingenieurwesen (B. Eng.)“ geregelt. Ausfüllen sind die Formulare „Beantragung einer Aufgabenstellung für eine Abschlussarbeit“ und „Antrag auf Zulassung zur mündlichen Prüfung zur Abschlussarbeit.“

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Für die Abschlussarbeit ist ein Bearbeitungszeitraum von 9 Wochen vorgesehen.

Bearbeitungszeit:	9 Wochen á 40 h =	360 h
Summe Arbeitsaufwand:		360 h
Leistungspunkte (ECTS)		12

Prüfung und Benotung des Moduls:

- Die Studierenden fertigen eine schriftliche Hausarbeit an. Die Hausarbeit wird von jedem Gutachter bewertet (eine Note von jedem Gutachter). Abgeschlossen wird die Abschlussarbeit mit einer mündlichen Prüfung (Verteidigung). Dafür erhalten die Studierenden ebenfalls eine Note. Die Prüfungen für die Abschlussarbeit sind in der jeweiligen Studien- und Prüfungsordnung geregelt.
- Die Gesamtnote für die Bachelorarbeit (B) errechnet sich aus der Bewertung der schriftlichen Arbeit (B_s) und der Note der mündlichen Prüfung zur Bachelorarbeit (B_m), wobei die Bewertung der schriftlichen Arbeit doppelt gewichtet wird:
$$B = \frac{2 \cdot B_s + B_m}{3}$$

Anmeldeformalitäten:

Folgende Formulare sind auszufüllen:

- „Beantragung einer Aufgabenstellung für eine Abschlussarbeit“ und
- „Antrag auf Zulassung zur mündlichen Prüfung zur Abschlussarbeit“

Sonstiges:

Allgemein ist bei der Bachelorarbeit die „Unterlagen zur Abschlussarbeit“ des Fachbereichs Holzingenieurwesen zu beachten sowie die Verfahrensweisung. In dieser sind die wichtigsten Punkte für die Abschlussarbeit geregelt.

Modul: Bioökonomie

Titel des Moduls:	Bioökonomie
Kürzel (max. 3 Zeichen):	BÖ
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N.
E-Mail:	t.b.a.
Teilmodul 1:	Mit der Natur für den Menschen – Einführung in die nachhaltige Entwicklung
Teilmodul 2:	Einführung Aspekte der Bioökonomie nachwachsender Rohstoffe
Studiensemester:	1
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	25 %
Sozialkompetenz:	25 %

Modulziele:

Technologische und biotechnologische Verfahren gelten als Schlüsseltechnologien und sind oft Motor der internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Von ihnen gehen wichtige Impulse für den Strukturwandel hin zu einer auf nachwachsenden Ressourcen basierenden Wirtschaft aus. In diesem Modul sollen theoretische Auseinandersetzung der Nachhaltigen Entwicklung befördert und die Vielfalt der beeinflussenden Schlüsselfaktoren auf die Bioökonomie nachwachsender Rohstoffe vermittelt werden.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		30 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		60 h

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS) **6**

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (50%) zu Teilmodul 1 und mündliche Prüfung (50%) zu Teilmodul 2

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

Die schriftliche Prüfung bezieht sich auf Inhalte des Teilmodul 1; für die Anerkennung der Modulnote ist eine aktive und erfolgreiche Teilnahme an den seminaristischen Veranstaltungen des Teilmoduls 2 Voraussetzung.

Teilmodul: Mit der Natur für den Menschen – Einführung in die nachhaltige Entwicklung

Teilmodul 1:	Mit der Natur für den Menschen – Einführung in die nachhaltige Entwicklung
Kürzel (max. 3 Zeichen):	ENE
Dozent:	Prof. Dr. Pierre Ibisch
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden sind zur interdisziplinären und vernetzten theoretischen Auseinandersetzung mit dem Konzept der Nachhaltigen Entwicklung befähigt, kennen die Differenzierung des Nachhaltigkeitsansatzes in verschiedenen Handlungsfeldern und können diese Erkenntnisse auf Praxisbeispiele übertragen.

Inhalte:

Der Nachhaltigkeitsdiskurs wird unter Berücksichtigung historischer und theoretischer Aspekte kritisch reflektiert. Eine Grundlage für das vorgestellte Konzept der Nachhaltigen Entwicklung ist im Wesentlichen der systemtheoretische Ansatz, der von einer Welt aus ineinander verschachtelten Systemen ausgeht. Die jeweiligen Teilsysteme werden bzgl. ihrer eigenen Nachhaltigkeit und ihrer Beeinflussung der Nachhaltigkeit anderer Systeme analysiert. Besprochen wird z.B. Klimasystem, Geosysteme, Ökosysteme, das System Mensch (mit Bezug auf biologische, kulturelle, soziale, wirtschaftliche, ethische Aspekte). Auf Grundlage dieser theoretischen Analyse, erfolgt eine Darlegung konkreter Beispiele der Umsetzung des Nachhaltigkeitsansatzes in Teilsystemen mit Bezug zu Studiengängen wie z.B. Ökologischer Landbau, Forstwirtschaft, Holztechnik u.a.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Skript der Dozenten
- Hauff, V. (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Herausgegeben von der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung. Greven.
- Meadows D. et al. (1972): Die Grenzen des Wachstums. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit. Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart.
- Meadows D. et al. (2007): Grenzen des Wachstums. Das 30-Jahre-Update; Signal zum Kurswechsel. Hirzel, Stuttgart.
- Vester, F. (2008): Die Kunst vernetzt zu denken. Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität. Bericht an den Club of Rome. dtv, 6. Auflage.

Teilmodul: Einführung Aspekte der Bioökonomie nachwachsender Rohstoffe

Teilmodul 2:	Einführung Aspekte der Bioökonomie nachwachsender Rohstoffe
Kürzel (max. 3 Zeichen):	HBÖ
Dozent:	N.N
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden sollen einen Überblick über die Vielfalt der die Bioökonomie nachwachsender Rohstoffe beeinflussenden Faktoren erlangen und zukünftige berufliche Handlungsfelder in diesen Bezug einordnen können. Sie sollen befähigt werden, aktuelle Entwicklungen in diesem Bereich vor dem Hintergrund des Nachhaltigkeitsaspekts kritisch reflektieren zu können.

Inhalte:

Bei der Ausarbeitung der bioökonomischen Handlungsfelder nachwachsender Rohstoffe steht der Roh- und Werkstoff Holz im Vordergrund. Wachstumsmärkte und Technologien zur Bereitstellung innovativer und zukunftsfähiger holzbasierter Produkte, sowohl für die stoffliche als auch für die energetische Nutzung, werden vorgestellt und diskutiert. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung sollen dabei nicht nur Wertschöpfungsfaktoren beleuchtet werden, sondern auch sozioökonomische und ökologische Aspekte.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Seminar, blended learning Szenarien möglich, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Seminarunterlagen werden auf EMMA+ zur Verfügung gestellt
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2014) Nationale Politikstrategie Bioökonomie. <https://www.bmbf.de/files/BioOekonomiestrategie.pdf> (aufgerufen April 2018)

Modul: Chemie und Physik des Holzes

Titel des Moduls:	Chemie und Physik des Holzes
Kürzel (max. 3 Zeichen):	CPH
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Pfriem
E-Mail:	alexander.pfriem@hnee.de
Dozent:	N.N.
Studiensemester:	2
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	45 %
Methodenkompetenz:	45 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Die Studierenden erhalten in diesem Modul Grundlagenwissen der Holzchemie und der Holzphysik. Ausgehend vom chemischen Aufbau des Holzes und seiner Einzelkomponenten wird die Wechselwirkung zwischen der chemischen Struktur dieser Hauptkomponenten mit den physikalischen Eigenschaften des Holzes dargestellt. Der chemische Aufbau wichtiger Holznebenkomponenten sowie die chemischen Eigenschaften des Holzes werden analysiert. Im Weiteren werden Holz-Feuchtigkeitswechselwirkungen, mechanische, rheologische, thermische und akustische Eigenschaften des Holzes beschrieben. Im Praktikum Holzchemie und Holzphysik werden wichtige chemische sowie mechanische Eigenschaften des Holzes untersucht. Somit erlernen die Studierenden:

- den chemischen Aufbau des Holzes, seiner Einzelkomponenten und deren Wechselwirkungen in der Ultrastruktur des Holzes,
- wesentliche physikalische Eigenschaften des Holzes und die Beziehung zwischen chemischer Struktur und physikalischer Eigenschaften,
- Methoden der chemischen Holzcharakterisierung sowie physikalische Methoden zur Messung von Holzeigenschaften,
- den Aufbau von Untersuchungsberichten/Protokollen und
- die Grenzen des Materialeinsatzes und der Gebrauchstauglichkeit von Holz unter holzphysikalischen Gesichtspunkten realistisch einzuschätzen.

Die erworbenen Kenntnisse sind Voraussetzung zum Verfolgen aufbauender Module.

Inhalte:

- Chemischer Aufbau des Holzes und deren Wechselwirkung in der Ultrastruktur des Holzes
- Dichte, Holz-Feuchtigkeits-Wechselwirkungen und Transportprozesse im Holz
- Mechanische und rheologische Eigenschaften des Holzes
- Chemische Eigenschaften sowie chemische Technologien zur Verwertung von Holz
- Laborpraktikum „Holzchemische und holzphysikalische Eigenschaften“

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Laborpraktikum, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Es werden Vorlesungsunterlagen über die Lernplattform EMMA+ angeboten.

- P. Niemz, W. Sonderegger: Holzphysik: Physik des Holzes und der Holzwerkstoffe. Carl-Hanser-Verlag München, 2017
- A. Wagenführ, F. Scholz: Taschenbuch der Holztechnik. Carl-Hanser-Verlag München, 2009
- J. Sell: Eigenschaften und Kenngrößen von Holzarten. Baufach-Verlag Zürich, 1989
- D. Fengel, G. Wegener: Wood. De Gruyter Verlag, Berlin 1983
- R. M. Rowell: Handbook of wood chemistry and wood composites, CRC Press, 2012
- U. Lohmann: Holzhandbuch. DRW-Verlag Stuttgart, 2006
- F. Kollmann: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe. Band 1, Springer-Verlag, 1951

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 4 SWS =	60 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium und Protokollanfertigung):		60 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		60 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h
Leistungspunkte (ECTS)		6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (75%) und Versuchsprotokoll (25%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Modul: Fertigungstechnik

Titel des Moduls:	Fertigungstechnik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	FTV
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr. Klaus Dreiner
E-Mail:	klaus.dreiner@hnee.de
Studiensemester:	5
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	25 %
Sozialkompetenz:	25 %

Modulziele:

Den Studierenden wird das physikalisch-technische Wissen zu den grundlegenden Verfahren der Fertigungstechnik unter Einbeziehung technischer und organisatorischer Methoden vermittelt. Neben einem Überblick über die wichtigsten Fertigungsverfahren sollen die verschiedenen mechanischen und thermischen Wirkprinzipien zur Herstellung von Vollholzprodukten vermittelt werden. Die Studierenden sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage:

- die verschiedenen Fertigungsverfahren zu kategorisieren und zu benennen und
- Werkzeugmaschinen planerisch fachgerecht einzusetzen und zu beurteilen.

Inhalte:

Anhand der Hauptgruppen der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 werden die wichtigen Bearbeitungs- und Behandlungstechniken für die Vollholzbearbeitung vorgestellt. Im Einzelnen werden behandelt:

- Historische Entwicklung der Holzbearbeitung
- Hauptgruppen der Fertigungsverfahren
- Trennen (Sägen, Fräsen, Hobeln, Bohren)
- Fügen (Erzeugen fügefähiger Oberflächen, Presstechnik)
- Beschichten (Lackieren, Leimauftrag)
- Stoffeigenschaften ändern (Trocknung, thermische Modifikation)
- Konversion (Holzverbrennung)

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Präsentationsgestützte Vorlesung mit unterstützenden Übungen an den Maschinen in Technikum und Tischlerei

Literaturhinweise, Skripte:

Hinweis: Das Vorlesungsskript umfasst nicht alle Lehrinhalte. Die Studierenden sind ausdrücklich zur Quellenrecherche für die hier nicht behandelten Inhalte aufgefordert.

Umfangreiches Skript ist in elektronischer Form in Emma abgelegt. Dafür ist eine Gruppenmitgliedschaft notwendig. Die Gruppenmitgliedschaft erhält man nach der verbindlichen Anmeldung.

Literatur:

- G. Maier: Holzbearbeitungsmaschinen; DRW-Verlag Stuttgart; 334 S.;1987.
- B. Ettelt: Sägen Fräsen Hobeln Bohren, Die Spannung von Holz und ihre Werkzeuge; DRW-Verlag Stuttgart; 270 S.;1987.
- Brunner Hildebrand (Hrsg): Die Schnittholztrocknung, Buchdruckwerkstätten Hannover, 322 S. 1987.
- R. Marutzky, K. Seeger: Energie aus Holz und anderer Biomasse: Grundlagen, , DRW Taschenbuch
- Gottlöber, C. Zerspanung von Holz und Holzwerkstoffen, C Hanser Verlag; Leipzig 2014

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 4 SWS =	60 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		90 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h
Leistungspunkte (ECTS)		6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

Der Nachweis des Tischler-Schreiner-Maschinenlehrgangs (TSM), oder einer vergleichbaren Bescheinigung, die zur Bedienung der Holzbearbeitungsmaschinen in der Lehtischlerei der HNEE befähigen und berechtigen, ist für alle Studierenden Voraussetzung für den Abschluss des Moduls.

Modul: Fügetechnologien

Titel des Moduls:	Fügetechnologien
Kürzel (max. 3 Zeichen):	FüTech
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schwarz
E-Mail:	ulrich.schwarz@hnee.de
Studiensemester:	4
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	60 %
Methodenkompetenz:	30 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Im Bereich der Holzverarbeitung – vom Holzbau bis hin zum Möbelbau – kommen verschiedene Fügetechnologien zur Anwendung. Einerseits werden stiftförmige Verbindungsmittel angewandt und andererseits traditionell auch verschiedenste Klebverbindungen ausgeführt. Im Rahmen des Moduls lernen die Studierenden die ingenieurtechnischen Anforderungen an eine Fügung zu analysieren. Mit diesem theoretischen Wissen sind die Studierenden vorbereitet Fügungen mit akademischen Methoden gezielt auszulegen. Über die rechnerische Bemessung hinaus sind die verfahrenstechnischen Aspekte relevant, um im Sinne einer hohen Produktqualität ingenieurmäßig verantwortlich zu handeln. Dabei lernen die Studierenden spezielle Fügeverfahren für verschiedene Bereiche der Holztechnik anzuwenden. Aufbauend auf den verschiedenen Theorien werden die speziellen Methoden zur anforderungsgerechten Konstruktion gefügter Bauteile aus Holz aber auch von Hybridbauteilen vermittelt. Darüber hinaus werden die theoretischen Lehrinhalte durch begleitende Praktika vertieft.

Dabei sind folgende Ziele zu erreichen:

- entwickeln eines Verständnisses der theoretischen Zusammenhänge des Fügens auf akademischen Niveau,
- beherrschen die ingenieurmäßigen Prinzipien zur Gestaltung von anforderungsgerecht gefügten Konstruktionen,
- berechnen mechanische Eigenschaften von Fügungen mit Ingenieurmethoden,
- sind in der Lage die praktische Ausführung von Fügungen im Holzgewerbe mit Ingenieurmethoden zu planen sowie zu koordinieren,
- verstehen und können die aktuellen Normen für tragende und nicht tragende Klebungen anwenden,
- beherrschen im speziellen Klebverbindungen mit natur- bzw. ingenieurwissenschaftlichen Methoden zu planen.

Inhalte:

Vorlesung:

- Einführung / historische Entwicklung;
- Begriffliche Grundlagen des Fügens,
- Fügetheorien - Thermodynamische Gesetzmäßigkeiten (Benetzungswinkel - Oberflächen- bzw. Grenzflächenspannung) bzw. Spannungen und Verformungen in Bauteilen, die mit stiftförmigen Verbindungsmitteln gefügt sind;
- Grundlegende Eigenschaften von polymeren Werkstoffen;
- Werkstoff Holz unter fügetechnischen Gesichtspunkten,
- Materialien (Einteilung, Bezeichnungen, Bestandteile, ausgewählte Klebsysteme),
- Klebtechnologie (Klebverfahren, Klebstoffauswahl, Oberflächenbehandlung, Klebstoffverarbeitung, Fügeprozess),
- Qualitätssicherung, Umweltschutz, Arbeitsschutz,
- Gesetzgebung & Normung

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Praktikum und Exkursion

Literaturhinweise, Skripte:

Ausgewählte Teile einzelner Vorlesungen liegen als Dateien im e-learning-System vor. Im Rahmen der Vorlesungsreihe werden verschiedene Praktika / Übungen an Messsystemen durchgeführt.

- Kleben, Habenicht; Springer-Verlag 2009
- Klebstoffe in der Holz- und Möbelindustrie, Günter Zeppenfeld, Dirk Grunwald, DRW-Verlag
- Zeitschrift Adhäsion
- Zeitschrift Holztechnologie
- Nutsch, Wolfgang; Handbuch der Konstruktion: Innenausbau; Vollständig neue Ausgabe; August 2000, DVA

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 4 SWS =	60 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		60 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		60 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h

Leistungspunkte (ECTS)		6
-------------------------------	--	----------

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

Hinweis: Vorlesungsskript umfasst nicht alle Lehrinhalte. Die Studierenden sind ausdrücklich zur Quellenrecherche für die behandelten Inhalte aufgefordert – spezielle Hinweise zur Vertiefung des Wissens im Selbststudium werden an den jeweiligen Stellen gegeben.

Modul: Grundlagen mechatronischer Systeme I

Titel des Moduls:	Grundlagen mechatronischer Systeme I
Kürzel (max. 3 Zeichen):	GMSI
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N.
E-Mail:	t.b.a.
Teilmodul 1:	Grundlagen Mechatronik I
Teilmodul 2:	Mechatronisches Praktikum und Übungen
Teilmodul 3:	Technische Mathematik
Studiensemester:	1
Semesterwochenstunden:	6
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	25 %
Sozialkompetenz:	25 %

Modulziele:

Die Studierenden erlangen Kenntnisse und Verständnis der Grundlagen der Mechatronik und beherrschen die mathematischen Methoden, um Problemstellungen aus diesem Bereich zu bearbeiten. Sie verfügen nach erfolgreichem Abschluss eines in dieses Modul integrierten Praktikums über die Fähigkeit, Experimente zu planen, durchzuführen und zu dokumentieren. Sie vertiefen durch die Arbeit in kleinen Gruppen zur Vorbereitung und Durchführung der Laborpraktika ihre Erfahrungen.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		15 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Bericht (Selbststudium):		60 h

Teilmodul 3:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		15 h

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS) **6**

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (80%); Hausarbeit (20%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Grundlagen Mechatronik I

Teilmodul 1:	Grundlagen Mechatronik I
Kürzel (max. 3 Zeichen):	GM1
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden erwerben grundlegende Zusammenhänge der Vorgänge in der Elektrizitätslehre und sind in der Lage einfache Aufgaben aus der Elektrotechnik und Elektronik, wie die Auslegung und Berechnung von Gleich- und Wechselstromschaltungen zu überblicken und die zur Lösung dieser Aufgabenstellungen angemessenen Lösungsverfahren auszuwählen und anzuwenden.

Inhalte:

- Gleichstrom- und Wechselstromtechnik;
- Drehstrom;
- Digitaltechnik;
- analoge Grundsaltungen;
- Elektronische Bauelemente;
- Wirkungsweise elektrischer Antriebe

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Übungen und Tutorien, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Teilmodul: Mechatronisches Praktikum und Übungen

Teilmodul 2:	Mechatronisches Praktikum und Übungen
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MPÜ
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Studierende werden in die Lage versetzt, durch die praktische Ausbildung, ausgehend von den theoretischen Inhalten aus dem Teilmodul „Grundlagen Mechatronik I“, anhand elementarer mechatronischer Fragestellungen grundlegende Messprinzipien anzuwenden. In kleinen Arbeitsgruppen werden experimentelle Aufgaben gelöst.

Inhalte:

- Praxisnahe Übungen zu den Inhalten des Teilmoduls „Grundlagen Mechatronik I“
- Verfassen eines Arbeitsberichts“

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

2 SWS praktische Laborarbeit, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Teilmodul: Technische Mathematik

Teilmodul 3:	Technische Mathematik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	TMA
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden sind in der Lage, die mathematischen Aspekte von mechatronischen Systemen und deren Auslegungen zu erkennen und mathematische Lösungsverfahren anzuwenden. Sie sind in der Lage, mathematische Beschreibungen von elektrotechnischen und elektronischen Systemen als Modell aufzustellen und diese zu lösen. In diesem Zusammenhang beherrschen sie die Lösung linearer Gleichungssysteme, den Umgang mit komplexen Zahlen im Kontext von Wechselstromkreisen und das Modellieren und Lösen grundlegender Differentialgleichungen zur Berechnung von Zuständen bei Ladevorgängen und Schwingkreisen. Des Weiteren haben Studierende dieser Lehrveranstaltung einen Überblick über die Anwendung Bool'scher Aussagenlogik und Eigenwertproblemen.

Inhalte:

- weitere Aspekte der linearen Algebra
- Komplexe Zahlen
- Aussagenlogik, Boolesche Algebra
- Eigenwertprobleme

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Tutorien, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Skript und Übungsaufgaben sind vorhanden.
- Yvonne Stry, Reiner Schwenkert: Mathematik kompakt: Für Ingenieure und Informatiker, Springer-Verlag, 4. Auflage
- Papula, Lothar; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1
- Papula, Lothar; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2
- Tafelwerk

Modul: Grundlagen mechatronischer Systeme II

Titel des Moduls:	Grundlagen mechatronischer Systeme II
Kürzel (max. 3 Zeichen):	GMS2
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N.
E-Mail:	t.b.a.
Teilmodul 1:	Grundlagen Mechatronik II
Teilmodul 2:	Mechatronische Systeme
Teilmodul 3:	Grundlagen der Bildverarbeitung
Studiensemester:	2
Semesterwochenstunden:	6
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	25 %
Methodenkompetenz:	50 %
Sozialkompetenz:	25 %

Modulziele:

Basis für die überwiegende Zahl der Prozesse zur Holzbe- und Holzverarbeitung sind mehr oder weniger stark statisch oder dynamisch belastete mechanische Grundstrukturen. Das Wo, das Wann und das Wie eine Bearbeitung, eine Verarbeitung, ein Transport, eine Kontrolle, usw. erfolgt bzw. erfolgen soll, liegt zunehmend nicht mehr im unmittelbaren Entscheidungshorizont des Bedieners. Die Studierenden erlernen die für die jeweiligen Entscheidungen hinterlegten Prozesse, basierend auf einer messtechnischen oder sensorischen Verknüpfung elektronischer, optischer, strömungsmechanischer und thermischer Baugruppen mit den Ein- und Ausgangsgrößen bzw. spezifischen Ausgangsgrößen. Die Studierenden werden befähigt, derartige komplexe Systeme z.B. im Sägewerk als Instrument zur Erhöhung der Rohstoffeffizienz ebenso anzuwenden wie in der Holzwerkstoffindustrie oder bei der Baustoffherstellung.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

Vor und Nachbereitung; Prüfungsvorbereitung (Selbststudium): 30 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

Vor und Nachbereitung; Prüfungsvorbereitung (Selbststudium): 30 h

Teilmodul 3:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

Vor und Nachbereitung; Prüfungsvorbereitung (Selbststudium): 30 h

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS) **6**

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (80%); semesterbegleitende Hausarbeit (20 %)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Grundlagen Mechatronik II

Teilmodul 2:	Grundlagen Mechatronik II
Kürzel (max. 3 Zeichen):	GM2
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Studierende erlernen die Wirkungsweise von Baugruppen der Mechatronik (elektrisch, pneumatisch, hydraulisch, optisch) sowie deren Anwendungsgebiete. Das Teilmodul befähigt Studierende dazu, für konkrete Anwendungsfälle im Bereich Holzingenieurwesen, Verfahrenstechnik und Maschinenbau geeignete mechatronische Komponenten und Systeme auszuwählen und einzusetzen.

Inhalte:

- Einführung in die systemtechnische Methodik und Modellbildung mechatronischer Systeme;
- Sensorik – Messtechnische und sensortechnische Grundlagen;
- Aktorik – Grundlagen der Verwendung und Wirkungsweise von Aktoren;
- Einführung in die Systemmodellierung

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung und Übungen, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Teilmodul: Modellbildung mechatronischer Systeme

Teilmodul 2:	Modellbildung mechatronischer Systeme
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MmS
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Mechatronische System basieren im Wesentlichen auf Modellen. Dies gilt im Besonderen für die Analyse des dynamischen Verhaltens mittels Simulation. Die Studierenden erlernen die Methoden zur Beschreibung, Erstellung und der vergleichenden Analyse physikalischer und mathematischer Modelle. Zudem werden die Studierenden befähigt, Methoden anzuwenden um komplexe Modelle zu vereinfachen. Aus diesen vereinfachten Modellen können dann für die verschiedenen physikalischen Wirkprinzipien stoffliche, mechanische, elektrische und hydraulische mechatronische Systeme abgeleitet werden. Die Studierenden vertiefen die zu vermittelnden Inhalte in praxisnahe Übungen.

Inhalte:

In dem Modul werden folgende Inhalte behandelt:

- Prinzip der Modellbildung;
- Systemanalyse;
- Mechanische Modelle von Materialstrukturen;
- Modelle zum fluiden Transport von Schüttgütern;
- Systemmodellierung;
- praxisnahe Übungen zu den Inhalten des Teilmoduls „Grundlagen Mechatronik II“;
- Verfassen eines Arbeitsberichts

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung und Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Teilmodul: Grundlagen der Bildverarbeitung

Teilmodul 2:	Grundlagen der Bildverarbeitung
Kürzel (max. 3 Zeichen):	GdB
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden lernen, die Strukturen des Rohstoffs Holz als maßgeblicher Einflussfaktor der Möglichkeit der verwendungsoptimierten Desintegration zu verstehen und zu nutzen. Sie erlernen die Volumenstrukturen vor dem Einschnitt zu charakterisieren, um eine ausgesprochene rohstoffeffiziente Desintegration zu verfolgen. Die Oberflächenstrukturen und die chemisch-physikalischen Eigenschaften liefern den Studierenden dabei wichtige Hinweise auf die Effizienz des Klebfügens sowie auf das mechanische Potenzial eines aus den Holzelementen hergestellten Werkstoffes. Den Studierenden werden Grundlagen der optischen Volumen- und Oberflächentechnologien vermittelt, die auch in Bereichen der Altholzcharakterisierung oder der Trenntechniken ihren Einsatz finden werden. In dem Modul werden die industrielle Bildverarbeitung unter dem Aspekt eines Teilgebietes der Automatisierung und somit als Systembaustein der Fertigung bzw. als Element innerhalb einer Bildverarbeitungskette behandelt.

Inhalte:

In dem Modul werden folgende Inhalte behandelt:

- Optische Grundlagen
- Grundlagen optischer Technologien und Bauelemente
- Empfänger und Sender für optische Strahlungen
- Größen der der Optoelektronik
- Optische Eigenschaften von Holz und Holzwerkstoffen
- Strukturen erkennen und klassifizieren
- Optische Messverfahren für Oberflächen und Volumen
- Hardware, Algorithmen und deren Einbindung in Industrieanlagen

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Modul: Grundprozesse der Holzbe- und -verarbeitung

Titel des Moduls:	Grundprozesse der Holzbe- und -verarbeitung
Kürzel (max. 3 Zeichen):	GHV
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.- Ing Volker Thole
E-Mail:	volker.thole@hnee.de
Teilmodul 1:	Grundlagen der spanenden Fertigungstechnik
Teilmodul 2:	Fertigungstechnik der Holzwerkstoffe
Studiensemester:	1
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	35 %
Sozialkompetenz:	15 %

Modulziele:

In dem Modul werden die Grundlagen der spanenden Werkstoffbearbeitung vermittelt.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		30 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		30 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h

Summe Arbeitsaufwand:		180 h
------------------------------	--	--------------

Leistungspunkte (ECTS)		6
-------------------------------	--	----------

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Grundlagen der spanenden Fertigungstechnik

Teilmodul 1:	Grundlagen der spanenden Fertigungstechnik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	SP1
Dozent:	Prof. Dr.- Ing Volker Thole
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Durch die Vorlesung verfügen die Studierenden über umfassende Kenntnisse

- die eine Einordnung der Fertigungsverfahren nach DIN 8580 ermöglichen,
- der allgemeinen Zerspanungstechnik,
- der Schneidstoffe und deren Herstellung,
- der spezifischen Bedingungen bei der Zerspanung von Holz und Kunststoffen,
- zur Bedeutung der Einflussparameter auf die Fertigungsqualität,
- der Fertigungsorganisation und
- der Holzbearbeitungsmaschinen

Die Studierenden können nach Abschluss des Kurses Fertigungsverfahren der spanenden Holzbearbeitung hinsichtlich Prozesssicherheit, Qualität und Effizienz einordnen und Fertigungsprozesse ingenieurwissenschaftlich planen.

Inhalte:

Grundlegende und in Bezug auf die Werkstoffe Holz und Kunststoff vertiefende Kenntnisse der Zerspanungstechnik einschließlich der Gestaltung der Fertigungsprozesse.

Das Teilmodul behandelt einführend die Hauptgruppen der Fertigungstechnik, die Bedeutung der Fertigungsqualität sowie die Fertigungsorganisation in holzverarbeitenden Betrieben. Schwerpunktmäßig werden spanende Fertigungsverfahren in Bezug auf

- die holztypischen Zerspanungsbedingungen,
- die Ausführung und Gestaltung der Werkzeuge (Sägen, Fräsen, Bohren),
- die Schneidengeometrie und die Kräfte am Schneidkeil,
- die Verschleißerscheinungen und die Einflussfaktoren auf die Standzeit,
- die zu verwendenden Schneidstoffe
- die Ausführung, die Baugruppen und die Konzepte zur Prozessfolge bei der Holzbearbeitung
- die Hochgeschwindigkeitszerspanung und
- die Unterschiede zwischen der Kunststoff- und Holzspannung

behandelt. Darüber hinaus werden vorlesungsbegleitend und in Übungen die Fertigungs- und Bearbeitungszeiten bei der spanenden Fertigung von Holzprodukten ermittelt.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung und Übungen sowie Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Skript in elektronischer Form über den Server der HNEE abrufbar,
- G. Witte u.a.; Taschenbuch der Fertigung; Carl Hanser Verlag,
- G. Maier; Holzspanungslehre; Vogel Fachbuchverlag

Teilmodul: Fertigungstechnik der Holzwerkstoffe

Teilmodul 2:	Fertigungstechnik der Holzwerkstoffe
Kürzel (max. 3 Zeichen):	HOL
Dozent:	Prof. Dr.- Ing Volker Thole
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Vermittelt werden vertiefende Kenntnisse über die technischen und organisatorischen Grundlagen zur Konfektionierung von Holzwerkstoffen zur Bauteilen und Möbeln. Mit Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- komplexe Zusammenhänge zwischen Eigenschaften der Holzwerkstoffe, der Verarbeitung zu Produkten und den Kosten zu erkennen und erklären,
- einen Fertigungsprozess zu planen, komplexe Fertigungsoperationen zu einer Prozesskette zu verbinden,
- die Fertigungsmittel und Maschinen auszuwählen,
- die Fertigungsqualität zu beurteilen,
- zu erkennen, dass eine in bei der Plattenverarbeitung übliche industrielle Fertigungsorganisation neben einer technischen auch eine kommunikative Herausforderung darstellt und
- die subjektiven Einflüsse auf die Fertigungsqualität einzuschätzen.

Ergänzend zu den Fertigungsverfahren behandelt die Vorlesung im die Bedeutung der Fertigungsplanung für die Kosten- und Qualitätsoptimierung, die Wirkung von verschiedenen Einflussfaktoren auf die Fertigungsgenauigkeit, die zur Qualitätskontrolle erforderlichen Prüf- und Messmittel und die Bedeutung von verketteten Fertigungsabläufen für eine rationelle effiziente Plattenverarbeitung.

Inhalte:

In der Lehrveranstaltung werden auf die für die Bearbeitung von Holzwerkstoffen wichtigen Fertigungsverfahren, die zugehörigen Werkzeugmaschinen und die Abfolge die Fertigungsprozesse behandelt. Hierzu gehören

- die spanende Bearbeitung von Holzwerkstoffen mittels geometrisch bestimmten Schneiden (Formfräsen, Sägen, Schmalflächenbearbeitung, Plattenaufteilung) mittels konventioneller Maschinen und Bearbeitungszentren,
- die spanende Bearbeitung von Holzwerkstoffen mittels geometrische unbestimmten Schneiden (Profilschleifen, Flächenschleifen) und
- das Pressbeschichten von Holzwerkstoffen (Folien, Papiere, Pressschichtstoffplatten, Furniere, Kantenbeschichtung).

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Die Veranstaltung erfolgt in Form einer Vorlesung mit aktiver Beteiligung der Studierenden. Ferner ist ein Selbststudium erforderlich.

Literaturhinweise, Skripte:

Skript in elektronischer Form und Arbeitsblätter, die in der Vorlesung ausgegeben werden bzw. auf dem Hochschulserver abgerufen werden können.

Modul: Holzbearbeitungstechnologien

Titel des Moduls:	Holzbearbeitungstechnologien
Kürzel (max. 3 Zeichen):	HBT
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N. Prof. Dr. Ulrich Schwarz
E-Mail:	t.b.a. Ulrich.Schwarz@hnee.de
Teilmodul 1:	Holzbearbeitungstechnologien
Teilmodul 2:	Energieeintrag in Holz und Holzwerkstoffe
Studiensemester:	5
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	30 %
Sozialkompetenz:	20 %

Modulziele:

Die Studierenden lernen anhand von ausgewählten Beispielen die unterschiedlichen Technologien kennen, die auf Grundprozesse zurückzuführen sind. Dabei wird auf die Spezifika der unterschiedlichen Positionen in der Wertschöpfungskette bzw. auf die differierenden Verwertungswege in der Branche eingegangen. Ziel ist es dabei, dass die Studierenden einen Überblick über die derzeit angewandten Technologien erhalten. Darüber hinaus wird ein Ausblick in neue Technologien bzw. andere Branchen wie z.B. der Energieeintrag mittels Laser und Plasma gegeben. Anhand der vermittelten Inhalte sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Lage entsprechende Technologien zu vergleichen und für den Anwendungszweck nach einer Bewertung auszuwählen.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		30 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		30 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h

Summe Arbeitsaufwand:		180 h
------------------------------	--	--------------

Leistungspunkte (ECTS)		6
-------------------------------	--	----------

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Holzbearbeitungstechnologien

Teilmodul 1:	Holzbearbeitungstechnologien
Kürzel (max. 3 Zeichen):	HBT
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden lernen anhand von ausgewählten Beispielen die unterschiedlichen Technologien kennen, die auf Grundprozesse zurückzuführen sind. Dabei wird auf die Spezifika der unterschiedlichen Positionen in der Wertschöpfungskette bzw. auf die differierenden Verwertungswege in der Branche eingegangen. Ziel ist es dabei, dass die Studierenden einen Überblick über die derzeit angewandten Technologien erhalten. Darüber hinaus wird ein Ausblick in neue Technologien bzw. andere Branchen gegeben. Anhand der vermittelten Inhalte sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Lage entsprechende Technologien zu vergleichen und für den Anwendungszweck nach einer Bewertung auszuwählen.

Inhalte:

Vermittelt wird den Studierenden ein Überblick über die verschiedenen Technologien, die zur Bearbeitung bzw. zur Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen genutzt werden. Dabei ist es wichtig, dass die Teilnehmer bzw. Teilnehmerinnen im Rahmen des dualen Studiengangs einen Überblick über die normalerweise angewandten Technologien erhalten. Abstraktionen, um sich Technologien aus anderen Branchen zum Nutzen zu machen werden exemplarisch mit in die Vermittlung der Inhalte eingebaut.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Teilmodul: Energieeintrag in Holz und Holzwerkstoffe

Teilmodul 2:	Energieeintrag in Holz und Holzwerkstoffe
Kürzel (max. 3 Zeichen):	EHH
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schwarz
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden erlernen anhand von Beispielen, spezifische Methoden des Eintrags von Energie in Holz bzw. Holzwerkstoffe. Im Besonderen werden dabei die speziellen Methoden Atmosphärenplasma und hochenergetische Laserstrahlung als Beispiele genutzt. Daran erlernen die Studierenden die Beiträge an Energieeinträgen in Stoffe zu berechnen und gezielt einzusetzen. Einhergehend mit diesen Methoden wird vermittelt, wie sich diese Energieeinträge auf die Eigenschaften der Oberflächen auswirken.

Inhalte:

Es werden die verschiedenen Formen von Energie beschrieben und deren Wirkungen auf Holz und Holzwerkstoffe näher erläutert. Im Weiteren wird spezifisch auf die Themen Atmosphärenplasma und Laser eingegangen. Dabei werden die Spezifika der Einkommen in das Substrat näher betrachtet. Daraus werden Konzepte für die Bearbeitung erstellt und an praktischen Beispielen die Wirkungen überprüft und gegebenenfalls überarbeitet.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Modul: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I

Titel des Moduls:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I
Kürzel (max. 3 Zeichen):	IG1
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Vanja Mihotovic und N.N. (Professur für numerische Mathematik und angewandte Statistik)
E-Mail:	Vanja.Mihotovic@hnee.de t.b.a.
Teilmodul 1:	Mathematik für Ingenieure I
Teilmodul 2:	Technische Physik und Mechanik I
Teilmodul 3:	EDV
Studiensemester:	1
Semesterwochenstunden:	6
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	70 %
Methodenkompetenz:	20 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der analytischen Statik, der Festigkeitslehre und der Bauphysik und beherrschen die mathematischen und informationstechnischen Werkzeuge, um praxisnahe Problemstellungen aus diesen Bereichen zu modellieren, zu berechnen und die Ergebnisse darzustellen. Sie sind mit mathematischen und physikalischen Methoden und Denkweisen vertraut, die sowohl in anderen Grundlagenfächern als auch in weiterführenden Lehrveranstaltungen angewendet werden und begreifen die naturwissenschaftliche Arbeits- und Denkweise als Grundlage jeden ingenieurmäßigen Handelns.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

Teilmodul 3:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

alle Teilmodule:

Semesterbegleitende Hausaufgabe: 60 h

Selbststudium und Klausurvorbereitung: 30 h

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS)

6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (80%) und semesterbegleitende Hausarbeit (20%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Mathematik für Ingenieure I

Teilmodul 1:	Mathematik für Ingenieure I
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MA1
Dozent:	N.N. (Professur für numerische Mathematik und angewandte Statistik)
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden verstehen die Mathematik als wichtige Grundlage der Ingenieurwissenschaften. Sie sind in der Lage, die mathematischen Aspekte von Problemen in Maschinenkunde, Mechanik und Physik zu erkennen und mathematische Lösungsverfahren anzuwenden. Gegebenenfalls passen sie die Verfahren an die konkreten Aufgaben an, zum Beispiel durch Umstellen von Formeln. Sie entwickeln Sicherheit bei Routinevorgängen, wie Termersetzungen oder Lösen von Gleichungen, auch solchen in Zusammenhang mit Exponential- und Winkelfunktionen. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Ergebnisse kritisch zu prüfen und gegebenenfalls neue Überlegungen anzustellen. Sie können ihre Lösungswege verständlich anderen Studierenden mitteilen. Sie können ihre Verständnisschwierigkeiten formulieren.

Inhalte:

- Grundlagen der Mathematik für Ingenieure
- Mengen, Funktionen, Beziehungen von Mathematik zur Physik und zur Ingenieurwissenschaft
- Trigonometrische Funktionen
- Vektorrechnung
- Matrizenrechnung, Gleichungssysteme
- Polynome, rationale Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

2 SWS Vorlesung, Tutorien, Hausaufgaben, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Skript und Übungsaufgaben sind vorhanden.
- Yvonne Stry, Reiner Schwenkert: Mathematik kompakt: Für Ingenieure und Informatiker, Springer-Verlag, 4. Auflage.
- Papula, Lothar; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1
- Papula, Lothar; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2
- Tafelwerk

Teilmodul: Technische Physik und Mechanik I

Teilmodul 2:	Technische Physik und Mechanik I
Kürzel (max. 3 Zeichen):	TPM1
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Vanja Mihotovic
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden sind vertraut mit der Anwendung des SI-Einheitensystems, der Newton'schen Axiome und beherrschen die Idealisierung komplexer Systeme. Hierbei nutzen sie Strategien und Methoden der technischen Mechanik. Sie modellieren und lösen statische Problemstellungen von Kräftesystemen, starren Körpern und Fachwerken in der Ebene und im Raum. Sie kennen die Grundlagen der Festigkeitslehre und berechnen Kräfte und Momente bei diskreten Belastungen von Bauteilen.

Inhalte:

- Physikalische Größen und Einheiten
- Spannung, Dehnung, Verformung, Verzerrung
- Torsion
- Kraftvektoren und Kräftesysteme
- Gleichgewicht am Punkt und eines starren Körpers
- Reibung
- Bauphysikalische Grundlagen

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

2 SWS Vorlesung, Tutorien, Hausaufgaben, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Douglas C. Giancoli: Physik: Lehr- und Übungsbuch, Verlag Pearson Studium, 3. Auflage, 2010
- Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1: Statik. Pearson München.
- Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre. Pearson München.
- Tipler, P.A.; Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer Spektrum Heidelberg
- Halliday; Resnick; Walker: Physik Bachelor-Edition. Wiley-VCH Marburg

Teilmodul: EDV

Teilmodul 3:	EDV
Kürzel (max. 3 Zeichen):	EDV
Dozent:	N.N. (Professur für numerische Mathematik und angewandte Statistik)
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden verstehen Grundlagen von EDV-Systemen und können sich in neue EDV-Systeme, neue Anwendungsprogramme, neue Vernetzungstechnologien einarbeiten, insbesondere in solche, die sie im weiteren Studienverlauf und im Beruf benötigen (zum Beispiel CAD-Software, Statistik-Software). Sie kennen und nutzen mehr als nur elementare Funktionen der Office-Programme (wie Textverarbeitung und Tabellenkalkulation), können in Gruppen an Projekten arbeiten und verstehen grundlegende Hintergründe von Netzwerkdiensten. Sie können Sicherheitsrisiken bei der Nutzung von EDV-Systemen grundlegend einschätzen und Probleme bei der Nutzung von EDV-Systemen beschreiben und Anleitungen zu Behebung der Probleme verstehen.

Inhalte:

- Tabellenkalkulation
- Textverarbeitung (Formatvorlagen, Formeleditor)
- Skriptsprachen und Makroprogrammierung
- Netz-Technologien, Sicherheit im Netz
- Einführung in das Schreiben und Präsentieren von wissenschaftlichen Arbeiten

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

2 SWS Übungen, Hausaufgaben, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Kersken, Sascha: IT-Handbuch für Fachinformatiker, Galileo Computing, 7. Auflage, 2015.
- Jedes Jahr werden aktuelle Buchempfehlungen gegeben
- Skripte für Teilgebiete sind vorhanden und werden aktualisiert.

Modul: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II

Titel des Moduls:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen II
Kürzel (max. 3 Zeichen):	IG2
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Vanja Mihotovic und N.N. (Professur für numerische Mathematik und angewandte Statistik)
E-Mail:	Vanja.Mihotovic@hnee.de t.b.a.
Teilmodul 1:	Mathematik für Ingenieure II
Teilmodul 2:	Technische Physik und Mechanik II
Studiensemester:	2
Semesterwochenstunden:	6
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	70 %
Methodenkompetenz:	20 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Die Studierenden vertiefen die Grundlagen der analytischen Statik und der Festigkeitslehre sowie die mathematischen Werkzeuge, um praxisnahe Problemstellungen aus diesen Bereichen zu modellieren, zu berechnen und die Ergebnisse zu präsentieren. Die Studierenden verstehen die analytischen Methoden der Dynamik, insbesondere der Kinematik und der Kinetik und lösen mathematisch deren ingenieurtechnische Problem- und Fragestellungen. Sie erhalten eine Einführung in die Schwingungslehre und Fluidmechanik sowie eine Übersicht zu den Anwendungsbereichen.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen I (Teilnahme)

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 4 SWS 60 h

alle Teilmodule:

Semesterbegleitende Hausaufgabe: 60 h

Selbststudium und Klausurvorbereitung: 30 h

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS) **6**

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (80%) und semesterbegleitende Hausarbeit (20%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Mathematik für Ingenieure II

Teilmodul 1:	Mathematik für Ingenieure II
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MA2
Dozent:	N.N. (Professur für numerische Mathematik und angewandte Statistik)
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden verstehen die Mathematik als wichtige Grundlage der Ingenieurwissenschaften. Sie sind in der Lage, den mathematischen Aspekte von Problemen in Maschinenkunde, Mechanik und Physik zu erkennen und mathematische Lösungsverfahren anzuwenden. Sie sind in gewissem Maße in der Lage, mathematische Beschreibungen von technischen Vorgängen selbst zu finden, zum Beispiel in Zusammenhang mit Integralen, linearen Gleichungssystemen, Funktionen mehrerer Variabler oder einfachen gewöhnlichen Differentialgleichungen. Sie können die Ergebnisse mathematischer Analysen auf die konkrete Aufgabe übertragen. Sie sind sicher im Umgang mit Termersetzungen, Exponential- und Winkelfunktionen. Die Studierenden entwickeln Fähigkeiten zur mathematischen Begriffsbildung. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Ergebnisse kritisch zu prüfen und gegebenenfalls die mathematischen Modelle anzupassen. Sie können die mathematischen Modelle beschreiben. Sie sind gegebenenfalls in der Lage, anderen, mathematisch qualifizierteren Personen ihre Probleme mitzuteilen und gemeinsam an der Lösung zu arbeiten.

Inhalte:

- Folgen und Reihen
- Differentialrechnung
- Integralrechnung
- Funktionen mehrerer Variablen
- Gewöhnliche Differentialgleichungen Grundlagen

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

2 SWS Vorlesung, Tutorien, Hausaufgaben, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Skript und Übungsaufgaben sind vorhanden.
- Yvonne Stry, Reiner Schwenkert: Mathematik kompakt: Für Ingenieure und Informatiker, Springer-Verlag, 4. Auflage
- Papula, Lothar; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1
- Papula, Lothar; Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2
- Finney, Weir, Giordano: Thomas' Calculus. Addison Wesley
- Tafelwerk

Teilmodul: Technische Physik und Mechanik II

Teilmodul 2:	Technische Physik und Mechanik II
Kürzel (max. 3 Zeichen):	TPM2
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Vanja Mihotovic
Semesterwochenstunden:	4

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse der physikalischen Grundlagen in der Mechanik der Festkörper, Gase und Flüssigkeiten sowie von Schwingungen und Wellen. Sie sind in der Lage, die vermittelten Kenntnisse zur selbstständigen Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme bei der Lösung ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben anzuwenden. Der vermittelte Lehrstoff zur Mechanik befähigt Studierende zur praxisnahen Auslegung von Konstruktionen, insbesondere in den Modulen des Holzbaus. Die Grundlagen der Elastostatik und Festigkeitslehre sind ihnen bekannt. Sie besitzen somit alle Voraussetzungen, um Spannungen und Verformungen mechanischer Ersatzsysteme für die Grundbeanspruchungen zu bestimmen sowie die Stabilität von Druckstäben und Biegestäben zu untersuchen.

Inhalte:

- Massenmittelpunkt, Flächenträgheitsmoment;
- Grundlagen der Fluide;
- Kinematik, Kinetik, Energie;
- Schwingungslehre;
- Querkraft-, Normalkraft und Biegemomentenverläufe;
- Belastungsanalysen und Dimensionierung an Fachwerksystemen;
- Knicken von Druckstäben

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

4 SWS Vorlesung, Übungen und Tutorien, Hausaufgaben, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Douglas C. Giancoli: Physik: Lehr- und Übungsbuch, Verlag Pearson Studium, 3. Auflage, 2010
- Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1: Statik. Pearson München
- Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 2: Festigkeitslehre. Pearson München
- Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3: Dynamik. Pearson München
- Tipler, P.A.; Mosca, G.: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure. Springer Spektrum Heidelberg
- Halliday; Resnick; Walker: Physik Bachelor-Edition. Wiley-VCH Marburg

Modul: Maschinenkunde und metallische Werkstoffkunde

Titel des Moduls:	Maschinenkunde und metallische Werkstoffkunde
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MK1
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Holger Pehlgrimm
E-Mail:	hpehlgri@hnee.de
Teilmodul 1:	Maschinenkunde
Teilmodul 2:	metallische Werkstoffkunde
Studiensemester:	1
Semesterwochenstunden:	6
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	40 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Die Studierenden sollen naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundkenntnisse über den Maschinenbau und die metallische Werkstoffkunde erlangen, mit dem Ziel:

- der wissenschaftlich fundierten und verantwortungsvollen Arbeit in ihrem Beruf,
- technische Dokumente inhaltlich zu durchdringen und die Funktionsweise von Maschinen und Apparaten zu verstehen,
- einfache technische Probleme zu analysieren und Lösungen zu erarbeiten, bei komplexen maschinenbaulichen Problemstellungen im Dialog mit einem Maschinenbauspezialisten,
- der Entwicklung, Berechnung und Konstruktion einfacher Baugruppen unter Einhaltung der geltenden Normen und Betreuung ihrer Herstellung und
- der Anleitung von Wartungs- und Reparaturarbeiten in ihrem Tätigkeitsbereich.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 4 SWS 60 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

alle Teilmodule:

Vor und Nachbereitung (Selbststudium): 45 h

Prüfungsvorbereitung (Selbststudium): 45 h

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS) **6**

Prüfung und Benotung des Moduls:

komplexe Hausarbeit (Beleg) 50%,

Klausur nach Beendigung des Vorlesungszeitraumes in der Prüfungszeit 50%.

Die Prüfungsergebnisse werden zu einer Note zusammengefasst.

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Maschinenkunde

Teilmodul 1:	Maschinenkunde
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MK
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Holger Pehlgrimm
Semesterwochenstunden:	4

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Es soll der in allen Bereichen der Technik tätige angehende Ingenieur ein elementares Verständnis über funktionale Zusammenhänge bezüglich der Maschinenelemente und ihrem Zusammenspiel erlangen. Er soll befähigt sein, Entwurfsberechnungen durchzuführen und Sicherheitsnachweise zu erbringen. Das konstruktive Denken soll gefördert werden.

Inhalte:

- Physikalisch-technische Grundlagen
- Grundlagen der Statik (Kraft, Moment, statisches Moment einer Kraft)
- Kraft, Arbeit, Leistung
- Reibung (Reibungsarten, Reibungszustände, Bewegungsabläufe), Herleitung der funktionalen Zusammenhänge bei der Keil-, Zapfen-, Seil- und Gewindereibung; Rollreibung, Wirkungsgrad
- Grundlagen der Festigkeitslehre: Grundbelastungsfälle, kombinierte Belastung, Bildung von Vergleichsspannungen, Knicken, Sicherheitsnachweise
- Belastungsfälle (statisch/dynamisch), Festigkeitswerte von ausgewählten Stahlsorten
- Maschinenelemente. Für alle nachstehend aufgeführte gilt: Aufbau, Wirkungsweise, funktionale Zusammenhänge, Berechnungsgrundlagen (Dimensionierung, funktions- und belastungsgerechte Gestaltung:
 - Verbindungselemente (Schraubenverbindung, HV-Schraubenverbindung nach „Rötscher“, Stiftverbindungen, Schweißverbindungen)
 - Achsen und Wellen, Dauerfestigkeitsnachweis
 - Gelenkwellen, Kardanwellen, Gleichgangelenkwellen
 - Passfeder-, Keil-, Keilwellen- und Pressverbindungen
 - Gleit- und Wälzlager, Reibung und Schmierung, Abdichtung, Tragfähigkeits- und Lebensdaueranalysen

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Seminar, Tutorien, Hausaufgaben und Selbststudium.

Literaturhinweise, Skripte:

- Friedrich Tabellenbuch Metall- und Maschinentechnik, Bildungsverlag EINS GmbH, Troisdorf
- Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag
- Decker, Maschinenelemente, Hanser Verlag
- Gröger/Fleischer/Thum, Verschleiß und Zuverlässigkeit, Fachbuchverlag Leipzig
- Skripte

Teilmodul: metallische Werkstoffkunde

Teilmodul 2:	metallische Werkstoffkunde
Kürzel (max. 3 Zeichen):	mWK
Dozent:	Prof. Dr.-Ing. Holger Pehlgrimm
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Es soll dem in allen Bereichen der Technik tätigen angehenden Ingenieur ein elementares Verständnis über den Zusammenhang von Beanspruchung, Werkstoffstruktur und –verhalten am Beispiel von metallischen Werkstoffen vermittelt werden, unter Kenntnis der Verarbeitungsmöglichkeiten. Er soll dadurch befähigt werden, bei der konstruktiven Gestaltung von Maschinenelementen unter Berücksichtigung der Beanspruchungssituation Entscheidungen zur Auswahl und Anwendung von Werkstoffen zu treffen und er wird befähigt einen Dialog mit einem Werkstoffspezialisten zu führen.

Inhalte:

Erzeugung, Veredelung, Struktur, Eigenschaften und Verarbeitung metallischer Werkstoffe mit dem Fokus auf Stahl, Stahlguss und Grauguss mit den Schwerpunkten:

- Erschmelzung und Weiterverarbeitung von Roheisen
- Eisenbegleiter und ihre Wirkung
- Gefügearten des Stahls und des Graugusses
- Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Umwandlungsvorgänge
- Stabile und metastabile Ausbildung des Kohlenstoffs
- Wärmebehandlungsverfahren (hier auch ZTU-Schaubilder) und deren Einfluss auf das Gefüge, Kaltverfestigung, Rekristallisation
- Legierungselemente und ihre Wirkung auf die Gefügebildung/-umwandlung
- Normgerechte Bezeichnung der Stähle und Gusswerkstoffe
- Werkstoffprüfung
- Verarbeitung: Darstellung ausgewählter Fertigungsverfahren aus den Hauptgruppen Urformen, Umformen, Trennen, Fügen (Schwerpunkt: Schweißen und Löten [hier auch Nichteisenmetalle])

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

2 SWS Vorlesung, Praktikum, Hausaufgaben, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Friedrich Tabellenbuch Metall- und Maschinentechnik, Bildungsverlag EINS GmbH, Troisdorf
- Böse/Werner/Wirtz, Das Verhalten der Stähle beim Schweißen Teil II, Deutscher Verlag für Schweißtechnik (DVS) GmbH
- Bargel/Schulze, Werkstoffkunde, VDI-Verlag GmbH
- Skripte

Modul: Maschinenkunde II

Titel des Moduls:	Maschinenkunde II
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MK2
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Holger Pehlgrimm
E-Mail:	hpehlgri@hnee.de
Studiensemester:	2
Semesterwochenstunden:	5
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	40 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Die Studierenden sollen mathematische, naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundkenntnisse über den Maschinenbau erlangen, mit dem Ziel:

- der wissenschaftlich fundierten und verantwortungsvollen Arbeit in ihrem Beruf,
- technische Dokumente inhaltlich zu durchdringen und die Funktionsweise von Maschinen und Apparaten zu verstehen,
- einfache technische Probleme zu analysieren und Lösungen zu erarbeiten, bei komplexen maschinenbaulichen Problemstellungen im Dialog mit einem Maschinenbauspezialisten,
- der Entwicklung, Berechnung und Konstruktion einfacher Baugruppen unter Einhaltung der geltenden Normen und Betreuung ihrer Herstellung,
- der Anleitung von Wartungs- und Reparaturarbeiten in ihrem Tätigkeitsbereich.

Inhalte:

- Grundlagen der technischen Kommunikation, Schwerpunkt: Erstellung technischer Zeichnungen und Zeichnungssätze.
- Funktionsgerechte Festlegung von Toleranzen und Passungsauswahl (Tolerierungsgrundsätze, Passungsarten und -systeme, Auswahlkriterien, Mess- und Prüfmittel).
- Schweißtechnische Gestaltung von Bauelementen (Gestaltungsgrundlagen, Stoß- und Nahtformen, Richtlinien für Bewertungsgruppen nach EN 25817, Berechnungsgrundlagen).
- Maschinenelemente, für alle nachstehend aufgeführte gilt: Aufbau, Wirkungsweise, Bauarten, funktionale Zusammenhänge, Berechnungsgrundlagen (Dimensionierung), funktions- und belastungsgerechte Gestaltung:
 - Kupplungen und Bremsen sowie
 - Zahnradgetriebe mit feststehendem Übersetzungsverhältnis (Prinzip der Leistungswandlung, Getriebearten, Verzahnungsformen, Grundgesetz der Verzahnung, Flankenformen und deren Konstruktion, Eingriffsverhältnisse, grundlegende Abmessungen, Profilverschiebung, Modulbestimmung), Schaltgetriebe, Differenzial. Hülltriebe (Flachriemen- und Keilriementriebe, Kettentriebe)

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

- 3 SWS Vorlesungen,
- 2 SWS Seminare und ein Praktikum zum Thema Schweißen,
- Tutorien,
- Hausarbeiten,
- Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Friedrich Tabellenbuch Metall- und Maschinentechnik, Bildungsverlag EINS GmbH, Troisdorf
- Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer-Verlag
- Labisch/Weber/Otto, Technisches Zeichnen- Grundkurs, Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig/Wiesbaden
- Decker, Maschinenelemente, Hanser Verlag
- Böse/Werner/Wirtz, Das Verhalten der Stähle beim Schweißen Teil II, Deutscher Verlag für Schweißtechnik (DVS) GmbH

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 5 SWS =	75 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		65 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		40 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h
Leistungspunkte (ECTS)		6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (50%) nach Abschluss des Moduls in der Prüfungszeit und Anfertigung einer schriftlichen Hausarbeit (Beleg) 50%.

Klausur- und Belegnote werden zu einer Note zusammengefasst.

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Modul: Materialtransport und Logistik

Titel des Moduls:	Materialtransport und Logistik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MuL
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N.
E-Mail:	t.b.a.
Studiensemester:	4
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	45 %
Methodenkompetenz:	45 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Bei dem Modul handelt es sich um ein Grundlagenmodul, in dem verschiedene Bereiche der Fördertechnik und Logistik behandelt werden. Mit Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen und Aufgaben der Logistik in einer verketteten Produktion einschließlich der bedarfsgerechten Materialbereitstellung. Sie können logistische Systeme analysieren, bewerten und Planungen durchführen. Auf Basis der Kenntnisse über die physische Logistik und der Planungen eines physischen Logistiksystems erwerben die Studierenden Kenntnisse zu den Lager- und Fördersystemen sowie der Elemente der Materialflusstechnik. Die Elemente der Materialflusstechnik werden eingehend hinsichtlich Aufbau, Funktion und Konstruktion vorgestellt. Ergänzend erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Berechnung der Förderleistung sowie zur Auslegung der Komponenten.

Inhalte:

Die Schwerpunkte mit Bezug zur Logistik befassen sich mit Produktionssystemen und deren logistische Herausforderungen, hierbei sind die Aufgaben sowie die Ziele logistischer Systeme ebenso Inhalt des Moduls wie die zugehörige Struktur der logistischen Systeme. Dargestellt werden die Lagerlogistik, Transport- und Materialflusslogistik mit den Aufgaben des Verteilens und Zusammenführens. Die Darstellung von z.B. des Materialflusses hat in der Logistik eine große Bedeutung, diesem besonderen Stellenwert wird durch die Behandlung von Materialflussdiagrammen, Layoutplänen und ergänzenden grafischen Darstellungen Rechnung getragen. Im Bereich Materialfluss liegt der inhaltliche Schwerpunkt auf der Hardware der Materialflusssysteme wie Auswahl und Planung von Geräten und deren Kombination zu einer Gesamtanlage. Hier wird auf die Auslegung und Dimensionierung der Lager, der Verteilsysteme und der Förderanlagen eingegangen. Als Schnittstellentechnologie für die Automatisierung eines Fertigungs- und Produktionssystems haben die optischen und elektronischen Codierungs- und Labeltechniken eine große Bedeutung, diese sind Bestandteil des Moduls.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 4 SWS =	60 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		75 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		45 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h
Leistungspunkte (ECTS)		6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Modul: Metrologie

Titel des Moduls:	Metrologie
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MET
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N. und N.N. (Professur für numerische Mathematik und angewandte Statistik)
E-Mail:	t.b.a. t.b.a.
Teilmodul 1:	Statistik
Teilmodul 2:	Messtechnik
Studiensemester:	4
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	35 %
Sozialkompetenz:	15 %

Modulziele:

Aus Praktischen Fragestellungen aus den Bereichen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik heraus, werden die Studierenden befähigt, Verfahrensweisen der Statistik sowie der Fehler- und Ausgleichsrechnung sicher anzuwenden. Neben der Vermittlung der Grundlagen der elektrischen Messtechnik lernen sie Messgeräte und Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen sowie optische Messverfahren kennen. Sie erhalten einen Überblick über die in der Mechatronik wichtigsten Sensoren und deren Anwendungsgebiete.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		15 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 2 SWS	30 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		30 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS) **6**

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Statistik

Teilmodul 1:	Statistik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	STA
Dozent:	N.N. (Professur für numerische Mathematik und angewandte Statistik)
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Vermittelt werden die theoretischen Grundlagen für die angewandte Statistik wie Mittelwertberechnung, Standardabweichung, Normalverteilung, Testen von Hypothesen, Varianz und lineare Regression. Die theoretischen Grundlagen werden durch Übungen aus dem Bereich der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie durch einen eigenständig aufzustellenden Prüfplan und einer Prüferie vertieft. Ferner soll das Modul die Studierenden in die Lage versetzen, Messergebnisse zweckmäßig in Tabellen und Diagrammen darzustellen.

Inhalte:

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie
- beschreibende Statistik
- Standardabweichung, statistische Verteilung
- Messfehler und Fehlerfortpflanzung
- Schätz- und Testverfahren
- Varianz- und Regressionsanalyse
- Statistische Software

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung und Übungen, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

- Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 3. Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung, Lothar Papula
- Skript

Teilmodul: Messtechnik

Teilmodul 2:	Messtechnik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	MES
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

In diesem Modul werden die Grundkenntnisse der Messtechnik den Studierenden vermittelt. Sie sind in der Lage Messgrößen und Messverfahren beschreiben und hinsichtlich möglicher Fehler interpretieren und beurteilen zu können. Neben der Vermittlung von Kenntnissen des Aufbaus, Einsatzes und der Anforderungen an Sensoren innerhalb der Mechatronik, stehen die Studierenden verschiedenste Messverfahren aus dem Gebiet der Be- und Verarbeitung von Holz und Holzwerkstoffen.

Inhalte:

- Grundbegriffe (Messgrößen und Einheiten, Messkette, Messmethoden)
- Aufbau, Einsatz und Anforderungen an Sensoren/Messsensoren
- Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen und optische Messverfahren
- Signalaufbereitung und -übertragung, Messwertverarbeitung und -darstellung
- Übertragungs- und Fehlerbeschreibung von Sensoren

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Modul: Praxisphase - Grundlagen

Titel des Moduls:	Praxisphase - Grundlagen
Kürzel (max. 3 Zeichen):	PrG
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schwarz
E-Mail:	ulrich.schwarz@hnee.de
Studiensemester:	3
Arbeitsaufwand:	900 h
Leistungspunkte nach ECTS:	30
Fachkompetenz:	40 %
Methodenkompetenz:	30 %
Sozialkompetenz:	30 %

Modulziele:

Die Studierenden werden in dieser Praxisphase in den Betriebsablauf und in die Erzeugnisstruktur des kooperierenden Unternehmens eingeführt, erhalten Einblicke in die einzelnen Betriebsteile und deren Bedeutung für den Gesamtablauf der Fertigung und identifizieren Problemfelder in einzelnen Betriebsteilen und -abschnitten. Die Studierenden erhalten eine Querschnittsqualifikation in Bezug auf den Werkstoff Holz, die Holzwerkstofftechnologie und die Holzwirtschaft.

Inhalte:

Die Lern- und Studienziele sind in der Anlage C: Ordnung für die Praxisphasen der Studien- und Prüfungsordnung des Studienganges geregelt. Während der Praxisphase steht den Praktikantinnen und Praktikanten seitens der HNEE und des Unternehmens je ein Praktikumsbetreuer zur Verfügung.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Praktikum

Literaturhinweise, Skripte:

Sind mit den jeweiligen Betreuern abzustimmen.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Präsenzzeit:	20 * 40 h =	800 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		40 h
Bericht:		60 h
Summe Arbeitsaufwand:		900 h

Leistungspunkte (ECTS)		30
-------------------------------	--	-----------

Prüfung und Benotung des Moduls:

Die Studierenden haben mit der Beendigung der Praxisphase beim Praktikumsbeauftragten des Fachbereichs Holzingenieurwesen der HNEE ein wissenschaftlich verfasster Praktikumsbericht einzureichen. Angaben zu Form und Inhalt der vorzulegenden Dokumente sind in der Anlage C: Ordnung für die Praxisphasen der Studien- und Prüfungsordnung des Studienganges zu finden.

Der Praktikumsbetreuer der HNEE nimmt in Abstimmung mit der Studiengangsleitung des Fachbereichs Holzingenieurwesen der HNEE die Bewertung der Berichte mit den Prädikaten „mit Erfolg“ bzw. „ohne Erfolg“ vor und bescheinigt die erfolgreiche bzw. nicht erfolgreiche Anerkennung der Praxisphase.

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Modul: Praxisphase - Vertiefung

Titel des Moduls:	Praxisphase - Vertiefung
Kürzel (max. 3 Zeichen):	PrV
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schwarz
E-Mail:	ulrich.schwarz@hnee.de
Studiensemester:	6
Arbeitsaufwand:	900 h
Leistungspunkte nach ECTS:	30
Fachkompetenz:	40 %
Methodenkompetenz:	30 %
Sozialkompetenz:	30 %

Modulziele:

Die Studierenden werden in dieser Praxisphase mit ingenieurnahen Tätigkeiten weiter in den Betriebsablauf und die Erzeugnisstruktur eingebunden. Hier sollen praktische Inhalte aus der späteren Arbeitswelt dazu dienen, sie auf die bevorstehende berufliche Tätigkeit vorzubereiten. Darüber hinaus wird den Studierenden die Möglichkeit gegeben, sich in dem differenzierten Berufsbild eines Ingenieurs für die spätere berufliche Ausrichtung zu orientieren. Ziel ist es hier, die ersten bisher erworbenen theoretischen Kenntnisse und Fähigkeiten zu vertiefen und anzuwenden.

Inhalte:

Die Lern- und Studienziele sind in der Anlage D: Ordnung für die Praxisphasen der Studien- und Prüfungsordnung des Studienganges geregelt. Während der Praxisphase steht den Praktikantinnen und Praktikanten seitens der HNEE und des Unternehmens je ein Praktikumsbetreuer zur Verfügung.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Praktikum

Literaturhinweise, Skripte:

Sind mit den jeweiligen Betreuern abzustimmen.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

erfolgreicher Abschluss der Praxisphase - Grundlagen

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Präsenzzeit:	20 * 40 h =	800 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		30 h
Bericht inkl. Kurzvortrag:		70 h
Summe Arbeitsaufwand:		900 h
Leistungspunkte (ECTS)		30

Prüfung und Benotung des Moduls:

Die Studierenden haben mit der Beendigung der Praxisphase beim Praktikumsbeauftragten des Fachbereichs Holzingenieurwesen der HNEE ein wissenschaftlich verfasster Praktikumsbericht mit Kurzvortrag einzureichen. Angaben zu Form und Inhalt der vorzulegenden Dokumente sind in der Anlage D: Ordnung für die Praxisphasen der Studien- und Prüfungsordnung des Studienganges zu finden.

Der Praktikumsbetreuer der HNEE nimmt in Abstimmung mit der Studiengangsleitung des Fachbereichs Holzingenieurwesen der HNEE die Bewertung der Berichte und des Kurzvortrages mit den Prädikaten „mit Erfolg“ bzw. „ohne Erfolg“ vor und bescheinigt die erfolgreiche bzw. nicht erfolgreiche Anerkennung der Praxisphase. Beide Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Modul: Qualitätssicherung

Titel des Moduls:	Qualitätssicherung
Kürzel (max. 3 Zeichen):	QuaSi
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.-Ing. Ulrich Schwarz
E-Mail:	ulrich.schwarz@hnee.de
Studiensemester:	7
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	70 %
Methodenkompetenz:	20 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Die Studierenden lernen Qualität für verschiedene Bereiche zu definieren, die daraus sich ergebenden Anforderungen zu kommunizieren und die Kriterien zu messen. Im Vordergrund steht dabei die Fähigkeit Prozesse zu strukturieren und für die einzelnen Abschnitte Qualitätskriterien zu definieren und diese zu erfassen. Im weiteren Verlauf wird erlernt, die Informationen auszuwerten und entsprechend anhand dieser Ergebnisse den Prozessablauf zu beeinflussen. In diesem Rahmen werden auch mathematisch-statistische Methoden zur Prozessevaluierung erlernt.

Inhalte:

Vorlesung:

- Begrifflichkeiten der Qualitätssicherung;
- Einfluss des Qualitätsmanagements auf die Wirtschaftlichkeit eines Unternehmens,
- Einsatz und Anwendungen unterschiedlicher Qualitätssicherungssysteme und deren Verknüpfung mit den Unternehmenszielen;
- Erkennen der unterschiedlichen Aspekte der Qualitätssicherung im Hinblick auf Materialeinkauf, Prozesssicherheit, Systemsicherheit, Organisationsprozesse etc.;
- Funktionsweise des prozessorientierten Qualitätsmanagements / Umsetzungsmethoden im produzierenden Unternehmen / Aufbau von Dokumentationen / Umsetzung des PDSA-Zyklus,
- Erfassung der Maschinen- und Prozessfähigkeit / Versuchsplanung und Auswertung durch mathematisch statistischer Methoden / Modellierung von Prozessen,
- Prozessüberwachung: technische Möglichkeiten im Bereich der Holzverarbeitung / statistischer Auswertung,
- Einführung in die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA),
- Messmittelmanagement und Kalibrierung / Aufbau von Messsystemen,
- CE-Kennzeichnung / Bedeutung für Produkte aus Holz bzw. Holzwerkstoffen / Bauproduktenrichtlinie

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Praktikum und Exkursion

Literaturhinweise, Skripte:

Ausgewählte Teile einzelner Vorlesungen liegen als Dateien im e-learning-System vor. Im Rahmen der Vorlesungsreihe werden verschiedene Praktika / Übungen an Messsystemen durchgeführt.

- Bauproduktengesetz und -richtlinien
- www.ce-zeichen.de
- einschlägige Normen
- Praxisleitfadenqualitätsmanagement, Hanser Verlag, München, 2006 (Loseblattsammlung)
- Masing, Handbuch Qualitätsmanagement, 2007, Hanser Fachbuchverlag, München
- Meldau, Sandrina, Qualitätsmessung in Dienstleistungszentren, 2007, Gabler

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 4 SWS =	60 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		60 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		60 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h
Leistungspunkte (ECTS)		6

Prüfung und Benotung des Moduls:

mündliche Prüfung (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

Hinweis: Vorlesungsskript umfasst nicht alle Lehrinhalte. Die Studierenden sind ausdrücklich zur Quellenrecherche für die behandelten Inhalte aufgefordert – spezielle Hinweise zur Vertiefung des Wissens im Selbststudium werden an den jeweiligen Stellen gegeben.

Modul: Steuerungs- und Regelungstechnik

Titel des Moduls:	Steuerungs- und Regelungstechnik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	SRT
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N.
E-Mail:	t.b.a.
Studiensemester:	5
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	70 %
Methodenkompetenz:	20 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Bei mechatronischen Systemen geht es neben den mechanischen Funktionen der Baugruppen um die Signalaufnahme, Signalverarbeitung und Signalweiter- bzw. Signalmrückleitung. Die Studierenden können die unterschiedlichen Signale aus stofflichen Eigenschaften des Verarbeitungsgutes, aus Bewegungsabläufen sowie aus kraftbehafteten Belastungen von Material oder Maschine zuordnen, bewerten, regeln und steuern. Steuer- und Regelungsaufgaben gehören somit zur Automatisierungstechnik, die in allen Bereichen der Holzverarbeitung an Bedeutung gewonnen hat und noch an Bedeutung zunehmen wird (verkettete Systeme). Die Studierenden verstehen diese Anforderungen an ihr späteres Berufsbild und sind in der Lage Aufgaben aus der Steuerungs- und Regelungstechnik als ein wichtiger Bestandteil der Mechatronik im Holzingenieurwesen sicher anzuwenden.

Inhalte:

- Aufgaben und Zielstellung der Steuerungs- und Regelungstechnik
- Aufbau von Steuer- und Regelsystemen
- Signalverarbeitung
- Modelle der Regelungstechnik
- Lineare Systeme und Funktionen
- Analoge und digitale Einrichtungen zum Regeln und Steuern
- Systeme bei der verketteten Feststoffverarbeitung in der Holzver- und/oder holzbearbeitenden Industrie

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung, Selbststudium

Literaturhinweise, Skripte:

Eine Literaturliste wird vor Semesterbeginn bereitgestellt.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 4 SWS =	60 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		75 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		45 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h

Leistungspunkte (ECTS)

6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Modul: Struktur biogener Rohstoffe

Titel des Moduls:	Struktur biogener Rohstoffe
Kürzel (max. 3 Zeichen):	SBR
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N.
E-Mail:	t.b.a.
Teilmodul 1:	Holzbiologie und Holzstruktur
Teilmodul 2:	Strukturanalyse
Studiensemester:	2
Semesterwochenstunden:	6
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	30 %
Sozialkompetenz:	20 %

Modulziele:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen die Grundlagen der Holzbildung und es anatomischen Aufbaus von Holz und anderen nachwachsenden Rohstoffen kennen und können aus dem strukturellen Aufbau auf technologische Eigenschaften und Besonderheiten in der Be- und Verarbeitung der Rohstoffe schließen. Sie sammeln strukturanalytische Erfahrung, insbesondere im Umgang mit 2D- und 3D- Bildanalysemethoden.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 3 SWS	45 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		20 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 3 SWS	45 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		10 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		30 h

Summe Arbeitsaufwand:		180 h
------------------------------	--	--------------

Leistungspunkte (ECTS)		6
-------------------------------	--	----------

Prüfung und Benotung des Moduls:

Mündliche Prüfung (100%), die eine Präsentation der im Teilmodul 2 erarbeiteten Ergebnisse beinhaltet

Anmeldeformalitäten:

Die Anmeldung zur Modulprüfung erfolgt automatisch über das Campusmanagementsystem.

Sonstiges:

Für die Anerkennung der Modulnote ist eine aktive und erfolgreiche Teilnahme an den laborpraktischen Übungen und den seminaristischen Veranstaltungen des Teilmoduls 2 Voraussetzung.

Teilmodul: Holzbiologie und Holzstruktur

Teilmodul 1:	Holzbiologie und Holzstruktur
Kürzel (max. 3 Zeichen):	HBS
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	3

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Holzbildung und des Holzaufbaus. Sie kennen die wesentlichen Unterschiede zwischen Nadel- und Laubholz und können dieses Wissen in Theorie und Praxis anwenden.

Inhalte:

Einführung in die morphologisch-anatomischen Strukturen wichtiger nachwachsender Rohstoffe (Schwerpunkt Holz), Einführung zu Prinzipien pflanzlicher Strukturen und deren technologische Umsetzung (Bionik), Einführung in die Holzbildung, Holzaufbau und Holzstruktur. Chancen und Grenzen in der technologischen Anwendung aus holzanatomischer Perspektive. Übersicht über wirtschaftlich nachteilige holzanatomischen Eigenschaften (Holzfehler) und deren strukturelle Besonderheiten.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung mit seminaristischen Phasen

Literaturhinweise, Skripte:

- Vorlesungs- und Seminarunterlagen werden auf EMMA+ zur Verfügung gestellt'
- Matussek, R., Fromm, J., Rennenberg, H., Roloff, A. (2010) Biologie der Bäume, Ulmer-Verlag
- Bresinsky, A. et al. (2008) Strasburger – Lehrbuch der Botanik, Spektrum Akademischer Verlag
- Grosser, D. (2003) Die Hölzer Mitteleuropas. (2. Auflage) Verlag Kessel

Teilmodul: Strukturanalyse

Teilmodul 2:	Strukturanalyse
Kürzel (max. 3 Zeichen):	SA
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	3

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer können anatomische Strukturen nachwachsender Rohstoffe (Schwerpunkt Holz) erkennen und deren Auswirkung auf technologische Aspekte in der Holzbe- und -verarbeitung einschätzen. Sie kennen Messmethoden der Struktur Erfassung, verfügen über grundlegende mikroskopische Fertigkeiten und Kompetenzen der Bildanalyse.

Inhalte:

Die theoretischen Inhalte aus dem Teilmodul 1 werden in weiterführenden seminaristischen Einheiten vertieft und im Rahmen laborpraktischer Übungen in Gruppen eigenständig erarbeitet. Die daraus resultierenden mikroskopischen Präparate dienen als Grundlage für die Einführung in das Arbeiten mit Bildanalyse Software. Des Weiteren erfolgt eine Einführung in Strukturanalyse mittels 3D-Analyse Software.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Seminar, laborpraktische Übungen, blended learning Szenarien

Literaturhinweise, Skripte:

- Vorlesungs- und Seminarunterlagen werden auf EMMA+ zur Verfügung gestellt'
- Grosser, D. (2003) Die Hölzer Mitteleuropas. (2. Auflage) Verlag Kessel
- Gärtner, H., Schweingruber, F.H. (2013) Microscopic Preparation Techniques für Plant Stem Analysis. Verlag Kessel, ISBN: 978-3-941300-76-7

Modul: Thermische Prozesstechnik

Titel des Moduls:	Thermische Prozesstechnik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	TVT
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	N.N.
E-Mail:	t.b.a.
Teilmodul 1:	Wärme- und Stoffübertragung
Teilmodul 2:	Trocknungstechnik
Teilmodul 3:	Wärmeerzeugung, Heizungssysteme, KWK
Studiensemester:	7
Semesterwochenstunden:	6
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	30 %
Sozialkompetenz:	20 %

Modulziele:

Im Rahmen der drei Teilmodule zur "Thermischen Prozesstechnik" erhalten die Studierenden einen Einblick in die Wärmeenergieerzeugung und der Nutzung der Wärmeenergie für die technische Trocknung einschließlich der Vorgänge der Stoff- und Wärmeübertragung. Mit erfolgreicher Teilnahme an dem Modul kennen die Teilnehmer die verschiedenen Mechanismen der Wärmeübertragung und können Analogien zwischen dem Wärme- und dem Stofftransport formulieren. Ferner kennen sie die Mechanismen der Wasserverdampfung und der Kondensation bei der Trocknung von Stoffen und den Einfluss der Stoffstruktur auf den Trocknungsvorgang und dem Energiebedarf. Auch können Sie die üblichen Trocknungsverfahren nach Anwendungsfeldern einordnen und deren Funktionsweise beschreiben. Für die jeweiligen Wärmeverbraucher können die Studierenden darüber hinaus die Verfahren zur Wärmeerzeugung angeben, die bereitgestellte Wärmeenergie berechnen und die Bedeutung einer effizienten Energieerzeugung ökologisch und ökonomisch bewerten.

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Teilmodul 1:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

Teilmodul 2:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

Teilmodul 3:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit): 15 * 2 SWS 30 h

alle Teilmodule:

Vor und Nachbereitung (Selbststudium): 40 h

Prüfungsvorbereitung (Selbststudium): 50 h

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS)

6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur über alle drei Teilmodule (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Teilmodul: Wärme- und Stoffübertragung

Teilmodul 1:	Wärme- und Stoffübertragung
Kürzel (max. 3 Zeichen):	WSÜ
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Siehe Modulziele

Inhalte:

Als Einführung werden in dem Teilmodul die Grundbegriffe der Technischen Thermodynamik (Zustandsgrößen, System, Zustandsgleichungen) behandelt. Die weiteren Modulbestandteile beziehen sich auf:

- die konvektive und konduktive Wärmeübertragung in festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen
- die Bedeutung der Grenzschichten und der geometrischen Form von Wärmeüberträgern (Rippen, Rohre mit zylindrischem und rechteckigen Querschnitten)
- Wärmeübergangs- und Wärmedurchgangskoeffizienten bei einschichtigen und mehrschichtigen Elementen
- Temperaturverteilungen
- Wärmeübertragung bei laminarer und turbulenter Strömung in Hohlkörpern
- Phasenänderung und Wärmeübergänge
- Verdunsten, Verdampfen und Kondensieren
- Stoff- und Wärmeaustausch durch Diffusion und Thermodiffusion
- Analogie des Stoff- und Wärmetransports

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung mit Übungsabschnitten und vorlesungsbegleitende Laborübung

Literaturhinweise, Skripte:

Vorlesungsskript, Unterlagen in Power-Point, Übungsunterlagen, Formelheft, beispielhafte Fachartikel

- Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung
- Hell, F.: Einführung in die Wärmeübertragung
- Schlünder, E.-U.: Einführung in die Stoffübertragung
- Krischer, O.; Kast, W.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik

Teilmodul: Trocknungstechnik

Teilmodul 2:	Trocknungstechnik
Kürzel (max. 3 Zeichen):	TrT
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Siehe Modulziele

Inhalte:

Behandelt werden die Grundlagen der Trocknungstechnik und die stoffabhängigen Einflussgrößen des Trocknungsprozesses von Trocknungsgütern mit hygroskopischen, kapillaren, kristallinen und kolloidalen Eigenschaften. Dargestellt und berechnet werden die Unterschiede bei einer Kontakt- und Konvektionstrocknung sowie die Vorgänge im "Inneren" und an der Oberfläche des Trocknungsgutes. Auf Grund der großen Bedeutung für die Holztechnologie sind auch der Wärmeübergang und die Effekte und Vorgänge bei der Dampftrocknung kapillarporöser Trocknungsgüter ein fester Modulbestandteil. Im verfahrenstechnischen Teil des Moduls erfolgt die Darstellung der verschiedenen Trocknerbauarten wie direkt und indirekt beheizte Trockner oder Gleich- und Gegenstromtrockner. Ergänzt werden die Darstellung durch praktische Anwendungsbeispiele.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung mit Übungsabschnitten und vorlesungsbegleitende Laborübung

Literaturhinweise, Skripte:

Vorlesungsskript, Unterlagen in Power-Point, Übungsunterlagen, Formelheft, beispielhafte Fachartikel

- Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung
- Hell, F.: Einführung in die Wärmeübertragung
- Schlünder, E.-U.: Einführung in die Stoffübertragung
- Krischer, O.; Kast, W.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik

Teilmodul: Wärmeerzeugung, Heizungssysteme, KWK

Teilmodul 3:	Wärmeerzeugung, Heizungssysteme, KWK
Kürzel (max. 3 Zeichen):	WSH
Dozent:	N.N.
Semesterwochenstunden:	2

Qualifikationsziele des Teilmoduls:

Siehe Modulziele

Inhalte:

Der Kurs ist nach zwei Schwerpunkten gegliedert:

- Gewinnung und Potenzial der festen, flüssigen und gasförmigeren Brennstoffe aus fossilen und regenerativen Quellen für die industrielle Wärmeerzeugung und
- Anlagen und System zur Erzeugung der Wärmeenergie.

Im Hinblick auf die Zukunftsfähigkeit wird die thermische Nutzung regenerativer Energiequellen ebenso einen besonderen Stellenwert einnehmen wie die Fragen zum Umweltschutz bei Planung, Betriebs und Reststoffentsorgung thermischer Feuerungsanlagen. In weiteren Kapiteln werden die Kraft-Wärme-Kopplung und der Dampfkraftprozess (Dampferzeuger, Feuerung) behandelt. Innerhalb der einzelnen Kapitel werden Planungsbeispiele und Auslegungsrechnungen vorgestellt, die von den Studierenden in Übungen zu vertiefen sind.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Vorlesung mit Übungsabschnitten und vorlesungsbegleitende Laborübung

Literaturhinweise, Skripte:

Vorlesungsskript, Unterlagen in Power-Point, Übungsunterlagen, Formelheft, beispielhafte Fachartikel

- Baehr, H. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung
- Hell, F.: Einführung in die Wärmeübertragung
- Schlünder, E.-U.: Einführung in die Stoffübertragung
- Krischer, O.; Kast, W.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik;

Modul: Verfahrenstechnik Holzwerkstoffe I

Titel des Moduls:	Verfahrenstechnik Holzwerkstoffe I
Kürzel (max. 3 Zeichen):	VT I
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.- Ing Volker Thole
E-Mail:	volker.thole@hnee.de
Studiensemester:	4
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	50 %
Methodenkompetenz:	40 %
Sozialkompetenz:	10 %

Modulziele:

Die mechanische Verfahrenstechnik hat für die Holzwerkstoffindustrie eine große Bedeutung und ist die ingenieurwissenschaftliche Basis der Holzwerkstofftechnologie. Zu den Grundlagen gehört das Verständnis der technischen Umsetzung von physikalischen Wirkungen und Wechselwirkungen auf massebehaftete Partikel ebenso wie die Leistungsberechnung und die Überwachung von Anlagen zur Stoffwandlung. Die Studierende erhalten vertiefte Kenntnisse der mechanischen Verfahrenstechnik und können diese auf die verschiedenen Prozesse der Herstellung von Holzwerkstoffen übertragen. Ferner werden Kenntnisse vermittelt, die eine Beschäftigung auch in Industriebereichen außerhalb der Holzwerkstoffherstellung wie dem Anlagenbau ermöglichen.

Inhalte:

Es ist für ein weitergehendes Verständnis der speziellen Holzwerkstofftechnologie hilfreich, sich mit den Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik zu befassen. Neben einer Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik der Definition und den Begriffen zur Technologie der Stoffumwandlung, behandelt die Vorlesung die auch bei der Herstellung von Holzwerkstoffen wichtigen Grundlagen

- zur Stofftrennung,
- zum Mischen,
- zur Agglomeration und
- zur Stoffzerkleinerung.

Jede Stoffwandlung durch mechanische Prozesse ist mit einer Änderung der dispersen Stoffsysteme verbunden, neben der Darstellung der verschiedenen Verfahren werden in der Vorlesung auch

- die Methoden zur Charakterisierung,
- zur statistischen Auswertung und
- zur Ergebnisdarstellung der Eigenschaften von Partikelkollektiven und von Einzelpartikeln

behandelt.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Die Wissensvermittlung erfolgt in Form einer Vorlesung mit vorlesungsbegleitenden Übungen.

Literaturhinweise, Skripte:

- Skript in elektronischer Form. Schriftliche Formelsammlung und Aufgabenblätter. Zu den einzelnen Kapiteln erhalten die Teilnehmer Literaturhinweise, ferner werden in der Vorlesung Auszüge aktueller Artikel aus Fachzeitschriften Ausgegeben und diskutiert.
- Hemming, W.: Verfahrenstechnik;
- Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik Band 1 und 2

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 4 SWS =	60 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		60 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		60 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h
Leistungspunkte (ECTS)		6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Schriftliche Prüfung (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Modul: Verfahrenstechnik Holzwerkstoffe II

Titel des Moduls:	Verfahrenstechnik Holzwerkstoffe II
Kürzel (max. 3 Zeichen):	VT II
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	Prof. Dr.- Ing Volker Thole
E-Mail:	volker.thole@hnee.de
Studiensemester:	5
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	45 %
Methodenkompetenz:	40 %
Sozialkompetenz:	15 %

Modulziele:

Die Studierenden erhalten einen Einblick über die technologischen Grundlagen der Verarbeitung von Holz und anderen lignocellulosehaltigen Pflanzen zu plattenförmigen Werkstoffen. Dies erfolgt am Beispiel der Grundprozesse der Span- und Faserplattenherstellung. Diese Grundprozesse finden sich auch bei der Herstellung anderer Holzwerkstoffe, so dass die Studierenden über die konkreten Vorlesungsinhalte hinaus, in der Lage sind die spezifischen Prozesse zur Herstellung anderer Holzwerkstoffe einzuordnen und zu bewerten. Ferner werden in der Vorlesung neben den verwendeten Materialien und deren Verarbeitungseigenschaften auch Kenntnisse über die eingesetzten Maschinen und die Anlagentechnik vermittelt. Neben fundierten stofflichen Kenntnissen vermittelt die Vorlesung auch die Fähigkeit den Einfluss eines Einzelprozesses auf das Gesamtergebnis zu beurteilen um die technologischen Grundlagen zielgerichtet anwenden zu können. Die Übungen in den Praktika dienen der Vertiefung des vermittelten Fachwissens anhand von Aufgaben sowie Experimenten im Technikum.

Inhalte:

Im Rahmen der Vorlesung werden die verschiedenen Holzwerkstoffe, deren Eigenschaften und Wertungsbereiche in übersichtlicher Form dargestellt. Die Vorlesungsinhalte orientieren sich an den Werkstoffkomponenten und der Verfahrenstechnik zur Herstellung von Span und Faserplatten. Schwerpunkte hierbei sind:

- Rohstoffvorbereitung
- Zerkleinerungstechnik
- Trenntechniken der Holzwerkstoffindustrie
- Vermischen der Klebstoffe mit den Holzpartikeln
- Vliesbildung
- Presstechniken und
- Endbearbeitung

Die technologischen Darstellungen werden durch die Darstellung der ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen ergänzt.

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

Neben der Wissensvermittlung in den Vorlesungen werden verschiedene Praktikumsblöcke angeboten. Im Praktikum werden die in den Vorlesungen vermittelten Kenntnisse zur Plattenherstellung durch Demonstrationsversuche in Eigenarbeit umgesetzt. Ergänzt wird die Vorlesung durch eine Exkursion.

Literaturhinweise, Skripte:

- Umfangreiches Skript in elektronischer Form und Arbeitsblätter, die in der Vorlesung ausgegeben werden. In der Vorlesung erhalten die Teilnehmer Hinweise zu weiterführender Literatur.
- Deppe, H.-J.; Ernst, K.: Taschenbuch der Spanplattentechnik,
- Deppe, H.-J.; Ernst, K.: MDF-Handbuch,
- Soine, H.: Holzwerkstoffe

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Lehrveranstaltung (Präsenzzeit):	15 * 4 SWS =	60 h
Vor und Nachbereitung (Selbststudium):		60 h
Prüfungsvorbereitung (Selbststudium):		60 h
Summe Arbeitsaufwand:		180 h
Leistungspunkte (ECTS)		6

Prüfung und Benotung des Moduls:

Klausur (100%)

Anmeldeformalitäten:

keine

Sonstiges:

-

Modul: Wahlpflichtmodul

Titel des Moduls:	Wahlpflichtmodul
Kürzel (max. 3 Zeichen):	modulabhängig
Sprache:	deutsch
Verantwortliche/-r für das Modul:	modulabhängig
E-Mail:	modulabhängig
Studiensemester:	4, 5 und 7
Semesterwochenstunden:	4
Leistungspunkte nach ECTS:	6
Fachkompetenz:	modulabhängig
Methodenkompetenz:	modulabhängig
Sozialkompetenz:	modulabhängig

Modulziele:

Die Studierenden können aus einer Vielzahl von angebotenen Wahlpflichtmodulen aus dem Studienangebot des Fachbereichs Holzingenieurwesen wie z.B. Möbelbau oder CAD, aber auch vertiefende Module aus dem Bereich der Mechatronik wählen.

Inhalte:

modulabhängig

Beschreibung der Lehr- und Lernformen:

modulabhängig

Literaturhinweise, Skripte:

modulabhängig

Voraussetzungen für die Teilnahme:

keine

Arbeitsaufwand und Leistungspunkte:

Summe Arbeitsaufwand: **180 h**

Leistungspunkte (ECTS) **6**

Prüfung und Benotung des Moduls:

modulabhängig

Anmeldeformalitäten:

modulabhängig

Sonstiges:

-