

Modultitel	Vakuum- und Beschichtungstechnik
Modulnummer	22-2
Modulcode	
Studiengang	Maschinenbau
Verwendbarkeit des Moduls	
Dauer des Moduls	Ein Semester
Empfohlenes Semester im Studienverlauf	4.
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul (Pflichtmodul im Schwerpunkt Produktion und Fertigung, Wahlpflichtmodul für die anderen Schwerpunkte)
ECTS-Punkte (cp) / Workload (h)	5 CP / 150 h
Empfohlene inhaltliche Vorkenntnisse	Abgeschlossene Module Physik, Technische Thermodynamik
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Nachweis des Vorpraktikums
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Laborpraktisches Fachgespräch (min. 15 und max. 20 Minuten), Gesamtumfang 18 Stunden
Modulprüfung	Klausur, 90 Minuten
Lernergebnisse und Kompetenzen	<p>Vakuumtechnik: Die Studierenden haben Kenntnisse über die Grundlagen der Vakuumtechnik (Thermodynamik, Strömungslehre), kennen die apparatetechnischen Anforderungen und können sie anwenden: Grundtypen der Vakuumpumpen in den verschiedenen Druckbereichen und ihre Funktionsweisen, Prinzipien der Messungen im Unterdruckbereich, Aufbau von vakuumtechnischen Anlagen bis hin zu deren Konstruktionsanforderungen an Bauelemente und Werkstoffe.</p> <p>Sie verstehen die Grundlagen beispielhafter industrieller Anwendungen der Vakuumtechnik und können deren Vor- und Nachteile bzgl. Verfahrenskosten sowie umwelttechnischen Aspekten analysieren.</p> <p>Beschichtungstechnik: Die Studierenden verstehen die physikalischen Mechanismen des Dünnschichtwachstums und die Zusammenhänge zwischen Schichteigenschaften und Herstellungsbedingungen. Sie kennen die Prinzipien und Methoden von Beschichtungstechniken und deren Einsatzgebiete. Die Studierenden kennen die wichtigsten Anwendungsgebiete dünner Schichten, deren wesentliche Eigenschaften für den Anwendungszweck und können Methoden zu deren Herstellung festlegen. Sie können selbständig je nach Anforderungen Verfahren auswählen, Beschichtungsanlagen technisch und wirtschaftlich bewerten und begleitende Prozesskontrollen und Qualitätsprüfungs- Maßnahmen definieren.</p>
Inhalte des Moduls	Vakuum- und Beschichtungstechnik (Vorlesung) Vakuum- und Beschichtungstechnik (Labor)
Lehrformen des Moduls	Vorlesung mit integrierten Übungen, Labor
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots von Modulen	Jedes Sommersemester
Modulkoordination	Prof. Dr. Michalke
Hinweise	Keine

Name der Unit	Vakuum- und Beschichtungstechnik (Vorlesung)
Code	
Name des Moduls	Vakuum- und Beschichtungstechnik
Inhalte der Unit	<p>Grundlagen der Vakuumtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ideale Gase, kinetische Gastheorie, Sorption, Gasströmung • Vakuumerzeugung (Pumpen: mechanische, Diffusions-, Adsorptions-, Getter-, Kryopumpen) • Vakuummessung (Messtechnik zur Totaldruck, Partialdruck und Flussmessung) • Lecksuche, Massenspektroskopie • Vakuumtechnisches Konstruieren (Bauteile, Schaltungen, Symbolik, verwendbare Werkstoffe) <p>Ausgewählte Vakuumtechnik-Anlagen für Anwendungen z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vakuumtrocknung • Plasma- und Beschichtungstechnik • Analytik (Elektronenmikroskopie u.a.) <p>Beschichtungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schichtwachstum unter Vakuum, Wachstumsmodelle, Adsorption, Absorption, Chemisorption, Epitaxie • PVD und CVD-Beschichtungstechniken: Verdampfungsverfahren, Festkörperzerstäubung mit Ionenstrahlen und Plasmen, reaktive und nichtreaktive Prozesse • Prozesskontrolle und-überwachung • Anwendungsbeispiele: Optik, Mikroelektronik, Photovoltaik, Diffusionsbarrieren, Hartstoff- und Verschleißschutzschichten <p>Qualitätsprüfungen an ausgewählten Anwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> •
Lehrformen	Vorlesung mit integrierter Übung
SWS der Unit	4
Workload (h)	120 h
Anteil der Präsenzzeit	60 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	20 h
Anteil Selbststudium	40 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Michalke
Basis – Literatur	<p>Jousten (Hrsg.): Wutz – Handbuch Vakuumtechnik, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2013. <i>Jousten: Handbook of Vacuum Technology, 2. edition, Wiley VCH, 2016</i> Bobzin, K.: Oberflächentechnik für den Maschinenbau. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2013 <i>Frey, H., Khan, H.: Handbook of thin film technology, 1. Edition, Springer, 2015</i> Hinweis: Aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben / <i>Actual literature will be announced at beginning of lecture course.</i></p>

<i>Art und Form des Leistungsnachweises der Unit</i>	Keine
<i>Bewertung des Leistungsnachweises der Unit</i>	Keine
Hinweise	Keine

Name der Unit	Vakuum- und Beschichtungstechnik (Labor)
Code	
Name des Moduls	Vakuum- und Beschichtungstechnik
Inhalte der Unit	<p>Laborversuche, Auswahl aus verschiedenen Themen der Vakuumtechnik und Beschichtungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vakuumpumpen und Messröhren: Aufbau und Kennlinien • Massenspektrometrie: Restgasanalysen, Desorption • Lecksuche • PVD-Beschichtungsprozesse, Prozessparameter • Qualitätsprüfung dünner Schichten •
Lehrformen	Labor
SWS der Unit	1
Workload (h)	30 h
Anteil der Präsenzzeit	12 h
Anteil Prüfungszeit inkl. Vorbereitung	0 h
Anteil Selbststudium	18 h
Anteil Praxiszeit	0 h
Sprache der Unit	Deutsch
Lehrende/-r	Prof. Dr. Michalke
Basis – Literatur	<p>Jousten (Hrsg.): Wutz – Handbuch Vakuumtechnik, 11. Auflage, Springer Vieweg, 2013. <i>Jousten: Handbook of Vacuum Technology, 2. edition, Wiley VCH, 2016</i> Bobzin, K.: Oberflächentechnik für den Maschinenbau. Wiley-VCH Verlag, Weinheim, 2013 <i>Frey, H., Khan, H.: Handbook of thin film technology, 1. Edition, Springer, 2015</i> Hinweis: Aktuelle Literaturhinweise werden zu Beginn des Semesters bekanntgegeben / <i>Actual literature will be announced at beginning of lecture course.</i></p>
Art und Form des Leistungsnachweises der Unit	Testat Laborveranstaltungen „Vakuum- und Beschichtungstechnik“ (Laborgespräch Dauer min. 15 Minuten und max. 20 Minuten, Gesamtumfang 18 Stunden)
Bewertung des Leistungsnachweises der Unit	Bestanden / nicht bestanden
Hinweise	Keine