

Fachbereich
Wirtschaftsingenieurwesen
Modulkatalog

Umwelttechnik
(B. Sc.)

gültig ab Wintersemester 2025/26 gemäß den studiengangsspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang „Umwelttechnik“, die am 31.03.2025 im Verkündungsblatt Jahrgang 23 Heft Nr. 93 veröffentlicht wurden.

Modulübersicht inkl. Inhaltsverzeichnis

1. Semester	4
Modul: Interkulturelles Training	4
Modul: Mathematik I.....	6
Modul: Physik I	8
Modul: Einführung in die Umwelttechnik	10
Teilmodul: Grundbegriffe der Umwelttechnik	10
Teilmodul: Konstruktionslehre	13
Modul: Chemie.....	16
Modul: Technical and Academic English.....	18
Teilmodul: Technical and Academic English I.....	18
2. Semester	20
Modul: Einführung Betriebswirtschaftslehre	20
Modul: Mathematik II.....	23
Modul: Physik II	25
Modul: Thermodynamik und physikalische Chemie.....	27
Modul: Elektrotechnik.....	29
Modul: Technical and Academic English.....	32
Teilmodul: Technical and Academic English II.....	32
3. Semester	34
Modul: Energieverfahrenstechnik.....	34
Modul: Environmental Chemistry	37
Modul: Regenerative Energietechnik und -wirtschaft.....	39
Modul: Environmental and Process Metrology	42
Modul: Circular Economy and Resource Efficiency	44
4. Semester	49
Modul: Abwasserbehandlung	49
Modul: Anlagenplanung und -genehmigung.....	54
Teilmodul: Anlagenplanung und -kalkulation	55
Teilmodul: Genehmigungsverfahren.....	57
Modul: Projektmanagement	59
Teilmodul: Projektmanagement.....	60
Teilmodul: Internationales Projekt	62
Modul: Analytische Chemie.....	64
Modul: Digitale Datenanalyse	66

5. Semester	68
Modul: Water purification / Water supply	68
Modul: Decentralized energy supply and hydrogen applications	72
Modul: Ökotoxikologie und Umweltanalytik	75
Modul: Sustainability and Environmental Management	77
Teilmodul: Sustainability Management	78
Teilmodul: Life Cycle Assessment	80
Modul: Internationale Wirtschaft und Entwicklung	82
Modul: Internationales Marketing und Vertrieb	86
6. Semester	88
Modul: Praxissemester	88
7. Semester	90
Modul: Wahlpflichtmodule	90
Modul: Bachelorarbeit und Kolloquium	94

1. Semester

Modul: Interkulturelles Training

Fachbereich	WI
Studiengänge	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Interkulturelles Training
Modulnummer	WI-B.425
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortliche	Nancy Reichel
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Seminars sind die Studierenden in der Lage, Interkulturelle Kompetenz zu definieren und wissen, wie sie ihre interkulturellen Kompetenzen stärken können.</p> <p>Die Arbeit in heterogenen Gruppen befähigt die Studierenden mit Konfliktsituationen umzugehen und alternative Lösungsstrategien zu entwickeln. Durch den interkulturellen Austausch sind die Studierenden in der Lage ihre Denkmuster zu reflektieren und erlangen neue gesellschaftliche und kommunikative Perspektiven. Die Studierenden sind in der Lage, Voraussetzungen zu schaffen, um kulturbedingte Missverständnisse und Konflikte zu minimieren. Die Studierenden werden für kulturelle Unterschiede und Gemeinsamkeiten unterschiedlicher Gruppen sensibilisiert.</p> <p>Die Studierenden können das erlangte Wissen in interkulturellen Situationen im In- und Ausland nutzen.</p> <p>Die Studierenden stärken ihre Fremdsprachenkompetenz im Bereich mündliche englische Sprache.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Interkulturelle Kompetenz: Bedingungsfaktoren zum Aufbau Interkultureller Kompetenz; Begriffsmodelle Kultur (Sandbergmodell von J. Bolten)• Herausforderung Auslandsaufenthalt: Vorbereitung Auslandsaufenthalt, Herausforderungen und Unterstützungsmöglichkeiten, Erfahrungen der Kursteilnehmer, Integrationsstrategien• Interkulturelle Teamarbeit: Herausforderungen und Chancen in internationalen Teams• Interkulturelle Kommunikation und Interaktion: Wie kann ich trotz unterschiedlicher kultureller Vorkenntnisse und Vorerfahrungen konstruktiv

	<p>kommunizieren? Kommunikationsmodell von Schulz von Thun als Arbeitshilfe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interkultureller Austausch: Innerhalb des Seminars findet in heterogenen Gruppen interkultureller Austausch statt. Dafür wird das Planspiel „Megacities“ durchgeführt und professionell reflektiert. Teilnehmende am Planspiel sind u.a. internationale Studierende aus anderen Fachbereichen.
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	0 SWS V , 2 SWS S , 0 SWS P
Literaturangaben	<p>/1/ Bolten, J. (2018): Einführung in die Interkulturelle Wirtschaftskommunikation. 3. Auflage. Stuttgart: UTB.</p> <p>/2/ Schrameier, M. (2015): Richtige Kommunikation will gelernt sein. Das Modell Schulz von Thun. Hamburg: Bachelor Master Publishing.</p> <p>/3/ Lewis, R. D. (2018): When Cultures Collide. Leading across cultures. 4. Auflage. Boston, London: Nicholas Brealey International.</p>
Lehrmaterialien	Begleitmaterialien Interkulturelle Kompetenz
Lernformen	Interaktive und Kollaborative Gruppenarbeit Online Live Seminar oder Präsenzseminar Planspiel
Niveaustufe	Bachelor
Semester	SS
Semesterlage	1. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	nur in Verbindung mit Auslandsjahr
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten	Aktive, regelmäßige Teilnahme an Präsenzveranstaltungen Alternative Prüfungsleistung: Hausarbeit
ECTS credits	3
Work load	Präsenzstunden/Online-Lehre: 2 SWS=> 30 h Selbststudium: 60 h
Verwendbarkeit des Moduls	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) – International (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Blockseminar zu Beginn des Semesters, laut Stundenplan
Sprache(n)	Deutsch und Englisch

Modul: Mathematik I

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Mathematik I
Modulnummer	WI-B.143
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Christopher Schneider (GW)
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden mathematischen Konzepte und Methoden aus dem ingenieurwissenschaftlichen Bereich zu beschreiben und können damit mathematische Problemstellungen aus diesem Bereich analysieren. Sie verstehen es grundlegende Konzepte auszuwählen und anzuwenden, um damit Probleme zu lösen.
Inhalt	Rechnen mit komplexen Zahlen (arithmetische und trigonometrische Darstellung, Potenzieren, Radizieren). Vektorrechnung (Skalarprodukt, Vektorprodukt (im \mathbb{R}^3), Anwendung in Geometrie und Physik). Lineare Gleichungssysteme (Matrizen, Rang, Verfahren von Gauß). Zahlenfolgen (Konvergenz, Grenzwert). Funktionen einer reellen Veränderlichen (Stetigkeit, Beschränktheit, Monotonie, Umkehrfunktion). Funktionen mehrerer Veränderlicher. Differentialrechnung bei Funktionen einer reellen Veränderlichen, Ableitungsregeln (Summen-, Produkt-, Quotienten- und Kettenregel). Kurvendiskussion. Implizite Differentiation. Erweiterung der Differenzierbarkeit auf Funktionen mehrerer Variablen. Diskussion von Funktionen von zwei Variablen. Eigenschaften grundlegender Funktionen (Logarithmus-, Exponential-, Hyperbel- und trigonometrische Funktionen). Parameterdarstellung von Funktionen (Ableitungsregeln).
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	4 SWS V , 2 SWS Ü

Literaturangaben	<p>/1/ Arens, T.; Hettlich, F.; Karpfinger, Ch.; Kockelkorn, U.; Lichtenegger, K.; Stachel, H.: Mathematik mit Arbeitsbuch. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Heidelberg, 2013</p> <p>/2/ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure. Bd. 1 – 3, Vieweg-Verlag, 2012</p> <p>/3/ Wilde, P.: Mathematik für Studierende technischer Fachbereiche, Shaker-Verlag, 2015</p> <p>/4/ Wilde, P.; Hein, S.: Aufgaben und Lösungen. Mathematik für Studierende technischer Fachbereiche, Shaker-Verlag, 2013</p> <p>/5/ Stöcker, H.: Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Verlag Harri Deutsch, 2008</p>
Lehrmaterialien	Ergänzende Kopien, Übungsaufgaben werden am Anfang des Semesters zur Verfügung gestellt, Musterlösungen stehen zeitversetzt zur Verfügung
ggf. Lernformen	Vorlesung, Übung zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes und Diskussion der (eventuell in individuellen Kleingruppen) im Selbststudium gelösten Übungsaufgaben.
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/ SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	1. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Mathematische Grundkenntnisse
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) In der Klausur muss eine Reihe von typischen Aufgabenstellungen, wie sie auch in den Übungen behandelt wurden, erfolgreich bearbeitet werden.
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 6 SWS => 90 h Selbststudium: 90 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Physik I

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Physik I
Modulnummer	WI-B.144
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Stefan Sienz (GW)
Qualifikationsziele	Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden physikalische Grundkenntnisse erworben. Sie können physikalische Fragestellungen aus dem Alltag oder der Technik mit Hilfe von einfachen Modellen der Physik lösen. Dazu gehört das Abstrahieren, das Erkennen der wesentlichen Einflüsse, das Aufstellen und Lösen von Gleichungen, und letztlich die Interpretation der Ergebnisse.
Inhalte	<p>Mechanik: Translation der Punktmasse (Kinematik, Dynamik, Arbeit, Energie, Impuls), Rotation starrer Körper (Drehmoment, Drehimpuls), Schwingungen, spezielle Relativitätstheorie, Mechanik der Fluide (Druck, Auftrieb, Strömungsgesetze)</p> <p>Elektrostatik: Ladungen als Quellen, elektrische Kraftwirkungen, elektrische Feldstärke, elektrisches Potential, Speichern von Ladungen, Influenz, elektrischer Strom</p> <p>Magnetostatik: Magnetische Felder, magnetische Kraft, Hall- Effekt, Erzeugung von Magnetfeldern</p> <p>Elektromagnetische Induktion: Induktionsgesetz und dessen Anwendungen</p>
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	3 SWS V , 2 SWS Ü
ggf. Lernformen	Übungsaufgaben, E-Learning
Literaturangaben	<p>/1/ D. C. Giancoli: Physik Lehr- und Übungsbuch, Pearson 2010</p> <p>/2/ D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Physik, Bachelor Edition, Wiley-VCH, Weinheim 2007</p> <p>/3/ P. A. Tipler, G. Mosca, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier 2004</p>
Niveaustufe	Bachelor

Semester	WS
Semesterlage (Studiensemester)	1. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an Übungen und ggfs. E-Learning, Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Einführung in die Umwelttechnik

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Einführung in die Umwelttechnik
Modulnummer	WI-B.142
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Korvin Walter
Qualifikationsziele	siehe Teilmodulbeschreibungen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Umwelttechnik • Konstruktionslehre
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	1 SWS V , 3 SWS S
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	1. Semester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	siehe Teilmodulbeschreibungen
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 4 SWS => 60 h Selbststudium: 120 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Teilmodul: Grundbegriffe der Umwelttechnik

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)

Teilmodulname	Grundbegriffe der Umwelttechnik
Teilmodulnummer	WI-B.142.1
Modulzugehörigkeit	Einführung in die Umwelttechnik
Modultyp	Pflicht
Teilmodul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Korvin Walter
Qualifikationsziele	<p>Die Lehrveranstaltung dient als grundlegende Einführung in das Studium und das Fachgebiet der Umwelttechnik. Die Studierenden sollen folgende Ziele erreichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertrautheit mit den grundlegenden Begriffen des Fachgebietes und dessen Bedeutung für die Gesellschaft. Dies beinhaltet ein Verständnis für die Interdisziplinarität der Umwelttechnik und ihre Rolle bei der Lösung globaler Umweltprobleme. • Verständnis für die wichtigsten Probleme anthropogener Umwelteinflüsse und des Ressourcenverbrauchs. Dies umfasst die Identifizierung von Umweltbelastungen durch menschliche Aktivitäten sowie die Auswirkungen auf Ökosysteme und die menschliche Gesundheit. • Kenntnis der Betrachtungs- und Herangehensweisen sowie grundlegenden technischen Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Beseitigung von Umweltschadstoffen. • Analyse von Umweltproblemen sowie Identifizierung und Bewertung von geeigneten technischen Lösungen. <p>Darüber hinaus zielt die Lehrveranstaltung darauf ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Motivation und das Interesse der Studierenden für das Fachgebiet zu stärken, indem sie die Bedeutung von Umwelttechnik für die nachhaltige Entwicklung vermittelt. • Allgemeine Lern- und Arbeitstechniken zu vermitteln, einschließlich der Fähigkeit zur Recherche, Analyse und Präsentation von umwelttechnischen Themen. • Einen kritischen Umgang mit Informationsquellen zu fördern, indem die Studierenden befähigt werden, wissenschaftliche Erkenntnisse zu bewerten und zu hinterfragen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Umwelt- und Ressourcenschutz als technische und gesellschaftliche Aufgabe • Erläuterung grundlegender Begriffe wie

	<p>Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Ressourcenschonung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge, Strategien und Prinzipien der Umweltpolitik und des Ressourcenschutzes auf lokaler und nationaler und internationaler Ebene • Ansätze zur nachhaltigen Nutzung natürlicher Ressourcen und zum Schutz der Umwelt • Einführung und Übersicht der wichtigsten globalen Umweltprobleme, Stoffliche und nichtstoffliche Umweltbelastungen und ihre Wirkung – Benennung problematischer Stoffeigenschaften • Analyse von Umweltthemen wie Klimawandel, Luftverschmutzung, Wasserknappheit und Biodiversitätsverlust • Überblick zu technischen Maßnahmen zur Reduzierung relevanter Stoffeinträge in Luft, Boden und Wasser, Grundlegende Verfahrenstechniken der Umwelttechnik • Lern- und Arbeitstechniken • Studentische Referate: zu aktuellen Probleme der Umwelttechnik
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	1 SWS V, 1 SWS S
Literaturangaben	<p>/1/ Nisbet, E. G. (1994). Globale Umweltveränderungen. Spektrum Akademischer Verlag.</p> <p>/2/ Förstner, U., & Köster, J. (2018). Umweltschutztechnik. Springer Verlag.</p> <p>/3/ Schwister, K. (2009). Taschenbuch der Umwelttechnik. Hanser Verlag.</p> <p>/4/ Löffler, E., & Maier, U. (2016). Umwelttechnik: Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Springer Vieweg.</p>
Lehrmaterialien	PowerPoint-Präsentationen
ggf. Lernformen / eingesetzte	Interaktive Vorlesung und Seminar
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	1. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung (APL)
Leistungspunkte (ECTS)	3

credits)	
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 2 SWS => 30 h Selbststudium: 60 h
Verwendbarkeit des Teilmoduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Teilmoduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Teilmodul: Konstruktionslehre

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Teilmodulname	Konstruktionslehre
Teilmodulnummer	WI-B.142.2
Modulzugehörigkeit	Einführung in die Umwelttechnik
Modultyp	Pflicht
Teilmodul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. habil. Frank Engelmann
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen des Technischen Darstellens. Sie sind in der Lage, eine normgerechte technische Zeichnung zu generieren, denn diese ist die Sprache eines Ingenieurs und weltweit verständlich.</p> <p>Die Studierenden können einzelne Bauteile sowie Baugruppen darstellen und einen kompletten Zeichnungssatz von einem technischen System entsprechend der gültigen Normgebung und mit allen erforderlichen Angaben (Oberflächenangaben, Toleranzangaben, Passungen etc.) anfertigen.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben des technischen Darstellens

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen für das (ausführliche) technische Darstellen <ul style="list-style-type: none"> • Organisatorische Grundlagen (Darstellungsmittel) wie z.B. Linien, Maßstäbe, Blattformate etc. • Projektionsgerechtes Darstellen • Normgerechtes Maschin enzeichnen (Technisches Zeichnen) • Maßeintragung • Gestaltabweichungen (Passungen, Form- und Lagetoleranzen etc.) • Materialangaben • Wärmebehandlungsangaben • Erzeugnisgliederung und Zeichnungs satz • Vereinfachte, symbolische und sinnbildliche Darstellung • Darstellung technischer Funktionen
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS S
Literaturangaben	/1/ Hoischen, H.: Technisches Zeichnen, Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie. Düsseldorf: Cornelsen Verlag, 38. überarb. und erw. Auflage, 2022. (ISBN 978-3064523616) /2/ Laibsch, S.; Wählich, G.: Technisches Zeichnen, Wiesbaden: Springer Vieweg, 6. Auflage, 2020 (ISBN-978-3-658-30650-2) /3/ Gültige Normen und Richtlinien zum Technischen Zeichnen und zur Technischen Produktdokumentation
Lehrmaterialien	Unterrichtsmaterialien (Skripte und Übungsaufgaben), Modelle
ggf. Lernformen	Optional: Demontage und Montage technischer Gebilde (Getriebe, Motor)
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	1. Semester
Erforderliche Vorkennt nisse	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung 90 min
Leistungspunkte	3

(ECTS credits)	
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 2 SWS => 30 h Selbststudium: 30 h Prüfungsvorbereitung: 30 h
Verwendbarkeit des Teilmoduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Teilmoduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache	Deutsch

Modul: Chemie

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Chemie
Modulnummer	WI-B.145
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Koch
Qualifikationsziele	Die Studierenden können die wichtigsten Konzepte der allgemeinen Chemie beschreiben und sind in der Lage grundlegende chemische Prozesse unter Nutzung der Fachsprache zu erklären. Überdies können sie Arbeitsweisen der allgemeinen Chemie anwenden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Atome und Elemente (Historisches, Aufbau von Elementen, Isotope) • Chemische Bindungen (Atommodelle, Gemische, Aggregatzustände, ionisch, kovalent, metallisch) • Atomorbitale (Quantenzahlen, Elektronenkonfiguration) • Molekülorbitale (Bindungspolarität, Formalladungen) • Molekülformen (räumliche Struktur, Hybridorbitale, Mehrfachbindungen) • Stöchiometrie ((un)vollständige Reaktionsgleichungen, Molarität, Molalität) • Periodische Eigenschaften der Elemente (Kernladungszahl, Ionisierungsenergie) • Intermolekulare Kräfte (ideale Gasgleichung, Dipole, Londonsche Dispersionskräfte, Schmelz- und Siedepunkt) • Lösungen und Kinetik (Löslichkeit, exo- & endotherm, Geschwindigkeitsgesetze) • Chemische Gleichgewichte (Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le Chatelier, Katalysatoren) • Säuren und Basen (pH-Wert, Puffer, Indikatoren) • Elektrochemie (Redoxreaktionen, Galvanische Zelle, Nernstsche Gleichung) • Organische Chemie (Nomenklatur, Isomere,

	Substanzgruppen, Komplexe)
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V , 2 SWS Ü , 1 SWS P
Literaturangaben	/1/ Brown, LeMey, Bursten: Chemie /2/ Mortimer, Müller: Chemie /3/ Felixberger: Chemie für Einsteiger
Lehrmaterialien	Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, Praktikumsskript
ggf. Lernformen	Vorlesung, Übung, Praktikum, Selbststudium
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	1. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Grundlagen Chemie Abitur; bzw. studienvorbereitende Kurse Chemie-Grundlagen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 Minuten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenzstunden: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Technical and Academic English

Teilmodul: Technical and Academic English I

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Technical and Academic English I
Modulnummer	WI-B.149.1
Modultyp	Pflichtmodul
Modul-Verantwortlicher	Ulrich Schuhknecht
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden werden befähigt, die englische Sprache in einer Vielzahl von beruflichen und studienrelevanten Situationen zu gebrauchen. Anhand fachbezogener Themen erwerben sie einen umfangreichen Fachwortschatz und können diesen bei der Lösung vielfältiger Aufgabenstellungen in mündlicher und schriftlicher Form anwenden. In Vorbereitung auf englischsprachige Vorlesungen und das Auslandsjahr entwickeln sie Strategien im rationellen Umgang mit akademischen Texten sowie im effektiven Anfertigen von Vorlesungsmitschriften. Gleichzeitig werden die allgemeinsprachlichen Fähigkeiten und grammatischen Kenntnisse vertieft und erweitert.</p> <p>Der Kurs orientiert sich an der Niveaustufe B2/C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Studium der Umwelttechnik• Die Erdatmosphäre• Mathematische Sachverhalte/grafische Darstellungen• Computer und IT• Erneuerbare Energien• Aktuelle Entwicklungen und Projekte aus dem Bereich Umwelttechnik
Lehrform(en) (V, U, S, P)	3 SWS Ü

Literaturangaben	/1/ Lee, R.: English for Environmental Science in Higher Education Studies. Garnet 2009 /2/ Armer, T.: Cambridge English for Scientists. CUP 2011 /3/ McCarthy, M.; O'Dell, F.: Academic Vocabulary in Use, 2 nd edition. CUP 2016 /4/ Ibbotson, M.: Professional English in Use – Engineering, CUP 2009 /5/ Murphy, R.: English Grammar in Use – with answers. CUP/Klett-Verlag 2012 /6/ Paterson, K.: Oxford Grammar for EAP. OUP 2013
Lehrmaterialien	Lehrwerk + Studienmaterial
ggf. Lernformen	Interaktiv, Nutzung von Audio- und Videomaterialien sowie der E-Learning Plattform
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	1. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung: Seminarbeitrag und schriftlicher Test
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 3 SWS => 45 h Selbststudium: 45 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch

2. Semester

Modul: Einführung Betriebswirtschaftslehre

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Einführung Betriebswirtschaftslehre
Modulnummer	WI-B.146
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Rönsch
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none">• die Rolle von Unternehmen im Wirtschaftskreislauf zu verstehen,• grundlegende Rechnungen des betrieblichen Rechnungswesens durchzuführen,• unternehmerische Entscheidungen anhand von betriebswirtschaftlichen Kennzahlen zu bewerten,• Konsequenzen konstitutiver Entscheidungen• abzuschätzen, die Auswirkungen betriebswirtschaftlicher• Entscheidungen auf die Umwelt zu bewerten.

<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Wirtschaftens • (z. B. Produktionsfaktoren, Güter, Wirtschaftskreislauf, Umwelttechnik in der BWL) • Grundlagen der Betriebswirtschaft (z. B. Überblick “Betriebliches Rechnungswesen”, Kalkulatorische Kosten, Kalkulatorische Abschreibungen, Kennzahlen betriebswirtschaftlichen Handelns) • Kostenrechnung (z. B. variable & fixe Kosten, Deckungsbeitragsrechnung, kurzfristige Produktionsprogrammplanung, Zuschlagskalkulation, Maschinenstundensatz) • Investitionsrechnung (z. B. Grundlage statischer und dynamischer Verfahren) • Sensitivitätsanalysen (z. B. Durchführung von Sensitivitätsanalysen am Beispiel der Investitionsrechnung) • Jahresabschluss (z. B. Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnung) • Konstitutive Entscheidungen (z. B. Rechtsformen, Standortwahl) • Umweltschutz & Treibhausgasvermeidung • (z. B. Auswirkungen von Umweltschutzfragen auf die Geschäftstätigkeit, Grundlagen der Ökobilanzierung, Treibhausgasvermeidungskosten)
<p>Lehrform(en) (V, Ü, S, P)</p>	<p>2 SWS S, 1 SWS Ü</p>
<p>Literaturangaben</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. Müller, Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 1. Aufl., Springer, 2013 2. G. Wöhe, U. Döring, Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25. Aufl., Vahlen, 2013
<p>Lehrmaterialien</p>	<p>PowerPoint-Präsentationen, Tafel, Lehr- und Beispiel- Videos</p>
<p>ggf. Lernformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht, Selbstrechenübungen</p>
<p>Niveaustufe</p>	<p>Bachelor</p>
<p>Semester (WS/SS)</p>	<p>SS</p>
<p>Semesterlage</p>	<p>2. Semester</p>

Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung: Test
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	3 ECTS => 90 h (34 h Präsenz; 56 h Selbststudium)
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Mathematik II

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Mathematik II
Modulnummer	WI-B.224
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Christopher Schneider (GW)
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden mathematischen Konzepte und Methoden aus dem ingenieurwissenschaftlichen Bereich zu beschreiben und können damit mathematische Problemstellungen aus diesem Bereich analysieren. Sie verstehen es grundlegende Konzepte auszuwählen und anzuwenden, um damit Probleme zu lösen.
Inhalt	Integralrechnung bei Funktionen einer Veränderlichen (bestimmtes bzw. unbestimmtes Integral, elementare Eigenschaften, Zusammenhang zwischen Integral- und Differentialrechnung, Substitution, Partielle Integration, Partialbruchzerlegung, uneigentlicher Integrale). Integralrechnung bei Funktionen mehrerer Veränderlicher (Polar-, Kugel- und Zylinderkoordinaten). Wichtige Anwendungen (Volumen, Trägheitsmomente, Bogenlänge, Oberflächen). Gewöhnliche Differentialgleichungen (1. und 2. Ordnung, Typeinteilung, Anfangswertaufgaben, Lösungsmethoden, Laplace-Transformation). Zahlenreihen, Potenz-Reihen, Taylor-Reihen und Fourier-Reihen (Konvergenz, Grenzwert, Entwicklung von Funktionen).
Lehrform(en) (V, U, S, P)	4 SWS V , 2 SWS Ü

Literaturangaben	<p>/1/ Arens, T.; Hettlich, F.; Karpfinger, Ch.; Kockelkorn, U.; Lichtenegger, K.; Stachel, H.: Mathematik mit Arbeitsbuch Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Heidelberg, 2013.</p> <p>/2/ Papula, L.: Mathematik für Ingenieure. Bd. 1 – 3, Vieweg- Verlag, 2012</p> <p>/3/ Wilde, P.: Mathematik für Studierende technischer Fach- bereiche, Shaker-Verlag, 2015</p> <p>/4/ Wilde, P.; Hein, S.: Aufgaben und Lösungen. Mathematik für Studierende technischer Fachbereiche, Shaker-Verlag, 2013</p> <p>/5/ Stöcker, H.: Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Verlag Harri Deutsch, 2008</p>
Lehrmaterialien	Ergänzende Kopien. Übungsaufgaben werden am Anfang des Semesters zur Verfügung gestellt. Musterlösungen stehen zeitversetzt zur Verfügung.
ggf. Lernformen	Vorlesung, Übung zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes und Diskussion der (eventuell in individuellen Kleingruppen) im Selbststudium gelösten Übungsaufgaben.
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	2. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Mathematik I
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfung (90 Minuten) In der Klausur muss eine Reihe von typischen Aufgabenstellungen, wie sie auch in den Übungen behandelt wurden, erfolgreich bearbeitet werden.
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 6 SWS => 90 h Selbststudium: 90 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Physik II

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Physik II
Modulnummer	WI-B.225
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. S. Sienz (GW)
Qualifikationsziele	<p>Nach Teilnahme an den Modulveranstaltungen haben die Studierenden ihre physikalischen Grundkenntnisse um weitere Teilgebiete der Physik erweitert. Sie können Methoden aus dem ersten Semester auf neue Gebiete anwenden.</p> <p>Mit der Durchführung des physikalischen Grundlagenpraktikums sind die Studierenden in der Lage, physikalische Messungen zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse auszuwerten und zu beurteilen.</p>
Inhalte	<p>Wellen: Wellenarten, fortlaufende und stehende Wellen, Wellengleichung, Schallwellen, Doppler-Effekt</p> <p>Optik: Geometrische Optik (Reflexion und Brechung an ebenen und sphärischen Flächen, Gaußsche Kollimation, Übersicht über Abbildungsfehler, optische Instrumente) und Wellenoptik (Interferenz und Kohärenz, Beugung an Doppelspalt, Gitter und Einfachspalt, Auflösungsvermögen)</p> <p>Quantenphysik: Welle-Teilchen Dualismus, Heisenbergsche Unschärferelation, Schrödingergleichung</p> <p>Praktikum mit 6 Versuchen</p>
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V , 1 SWS Ü , 2 SWS P
Lernformen	Vorlesung mit Übung und Praktikum
Lehrmaterialien	Übungsaufgaben, E-Learning, Praktikumsanleitungen

Literaturangaben	<ol style="list-style-type: none"> 1. D. C. Giancoli: Physik Lehr- und Übungsbuch, Pearson 2010 2. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Physik, Bachelor Edition, Wiley-VCH, Weinheim 2007 3. P. A. Tipler, G. Mosca, Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Elsevier 2004
Niveaustufe	Bachelor
ggf. Lernformen	Vorlesung mit Übung und Praktikum
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	2. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Physik I
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Erfolgreiche Teilnahme an Übungen und ggfs. E-Learning, Testat zum Praktikum, Klausur 90 Minuten
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Thermodynamik und physikalische Chemie

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Thermodynamik und Physikalische Chemie
Modulnummer	WI-B.226
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Koch
Qualifikationsziele	Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und Zusammenhänge der Wärmelehre und Physikalischen Chemie unter Verwendung der Fachsprache erklären. Sie können technische Prozesse und Vorgänge in Umweltkompartimenten beschreiben und entsprechende Berechnungen durchführen.
Inhalt	<p>Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Thermodynamik • Temperatur, Thermische Ausdehnung • Wärme und Wärmekapazität • Phasenumwandlungen • Wärmeübertragung • Ideale und reale Gase • Erster Hauptsatz der Thermodynamik • Thermodynamische Prozesse, Kreisprozess, Carnot • Gleichverteilungssatz, Äquipartitionstheorem • Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie • Anergie, Exergie, Freie Energie, Freie Enthalpie • Offene Systeme <p>Physikalische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichgewicht, Zustandsgröße, Zustandsfunktion • Chemische Bedeutung des 0. und 1. Hauptsatzes der Thermodynamik, Reversibilität, exo- und endotherm • Chemische Bedeutung des 2. und 3. Hauptsatzes der Thermodynamik, Phasengleichgewichte

	<ul style="list-style-type: none"> • Stöchiometrie, Reaktions- und Bildungsenthalpie • Chemisches Potenzial, Phasendiagramme • Phasengrenze, Einkomponentensystem, Mischphasen • Reale und ideale Mischungen, Lösungsenthalpie • Binäre und tertiäre Systeme • Elektrochemie
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	3 SWS V , 2 SWS Ü , 1 SWS P
Literaturangaben	/1/ Doering/Schedwill: GL der Technischen Thermodynamik /2/ Teubner Stuttgart; Hahne, E.: Technische Thermodynamik, /3/ Addison Wesley; Meyer, G., Schiffer, E.: Technische Thermodynamik /4/ Daubenfeld, Zenker: Reiseführer Physikalische Chemie /5/ Atkins, de Paula, Keeler: Physikalische Chemie /6/ Seiffert, Schärtl: Physikalische Chemie kapiere
Lehrmaterialien	Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, Praktikumsskript
ggf. Lernformen	Vorlesung, Übung, Praktikum, Selbststudium
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	2. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Mathematisches, physikalisches und chemisches Grundwissen
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenzstunden: 6 SWS => 90 h Selbststudium: 90 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Elektrotechnik

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Elektrotechnik
Modulnummer	WI-B.147
Modultyp	Pflichtmodul
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank Giesecke
Qualifikationsziele	<p>Nach Besuch der Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ... die Grundgleichungen der Elektrotechnik anzuwenden. ... Ströme und Spannungen an linearen und nichtlinearen Zweipolen zu berechnen. ... Gleichstromnetzwerke mit speziellen Analyseverfahren (Zweipoltheorie, Superposition) zu untersuchen. ... elektrische und magnetische Felder zu beschreiben. ... zeitlich veränderliche Vorgänge in Spule und Kondensator zu begründen. ...technische Magnetkreise über eine Analogiebetrachtung zu konstruieren. ... Wechselstromschaltungen mit der komplexen Rechnung oder über Zeigerbilder zu lösen. ... elektrotechnische Probleme auf weiterführende Lehrfächer zu übertragen.
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Begriffe: Ladung, Strom, Spannung, Widerstände, Energie und Leistung. 2. Ströme und Spannungen in elektrischen Netzen: Ohmsches Gesetz, Knoten- und Maschengleichung, Parallel- und Reihenschaltung, Strom- und Spannungsmessung, Lineare Zweipole, Nichtlineare Zweipole, Überlagerungssatz, Stern- Dreieck-Transformation, Zweigstromanalyse linearer Netze, Zweipoltheorie. 3. Elektrische und magnetische Felder, Bauelemente Kondensator und Spule sowie Transformator; Elektromotor. 4. Technischer Magnetkreis 5. Wechselstromlehre: Zeitabhängige Ströme und Spannungen, eingeschwingene Sinusströme und -spannungen in linearen RLC-Netzen,

	komplexe Wechselstromrechnung, Zeigerbilder, Ortskurven, Filter
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	3 SWS V , 2 SWS Ü , 1 SWS P
Literaturangaben	<p>/1/ Ose, Reiner: Elektrotechnik für Ingenieure, Fachbuchverlag Leipzig (Carl Hanser Verlag)</p> <p>/2/ Zastrow, Dieter: Elektrotechnik – Ein Grundlagenlehrbuch, Vieweg+Teubner (Springer Fachmedien)</p> <p>/3/ Weißgerber, Wilfried: Elektrotechnik für Ingenieure 1 + 2, Vieweg+Teubner (Springer Fachmedien)</p> <p>/4/ Linder; Brauer; Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Fachbuchverlag Leipzig (Carl Hanser Verlag)</p>
Lehrmaterialien	Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgaben und Hausaufgaben über Moodle verfügbar.
ggf. Lernformen	Vorlesung: interaktiver Lehrvortrag; Übung: selbstständige (wissenschaftliche) Lösung von Aufgaben, Diskussion von Ergebnissen, Schlussfolgerungen für die praktische Anwendung, einzelne ausgewählte Fallbeispiele werden vorgerechnet. Praktikum: selbstständige Durchführung von Versuchen in Kleinstgruppen (2 Studierende)
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	1. und 2. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Physikalische und mathematische Grundkenntnisse
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Schriftliche Prüfungsleistung (90 min.), Laborschein
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 6 SWS => 90 h Selbststudium: 90 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	2 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan

Veranstaltungssprache(n)	Deutsch
---------------------------------	---------

Modul: Technical and Academic English

Teilmodul: Technical and Academic English II

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Technical and Academic English II
Modulnummer	WI-B.149.2
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Ulrich Schuhknecht
Qualifikationsziele	Aufbauend auf dem Kurs "Technical and Academic English I" wird der Erwerb fachsprachlicher Kenntnisse (vorrangig Fachwortschatz) und Fertigkeiten (vorrangig Sprechen und Schreiben) fortgesetzt, die die Studierenden auf der Basis fachlich relevanter Aufgabenstellungen anwenden. Sie werden insbesondere befähigt, Fachvorträge zu halten, sich an fachlichen Diskussionen zu beteiligen sowie studien- und beruflich relevante Schriftstücke zu verfassen (z. B. Geräte- und Vorgangsbeschreibungen, Versuchsprotokolle, Berichte, Abstracts). Dadurch wird die Vorbereitung auf das Auslandsjahr unterstützt. Der Kurs orientiert sich an der Niveaustufe B2/C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Akademische Präsentationen und Diskussionen• Laborpraktika (Physik/Chemie/Elektrotechnik)• Biodiversität• Abfallbehandlung und Recycling• Nachhaltigkeit• Umwelttechnik in Schwellenländern
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	3 SWS Ü

Literaturangaben	<p>/1/ Lee, R.: English for Environmental Science in Higher Education Studies. Garnet 2009</p> <p>/2/ Armer, T.: Cambridge English for Scientists. CUP 2011</p> <p>/3/ McCarthy, M.; O'Dell, F.: Academic Vocabulary in Use, 2nd edition. CUP 2016</p> <p>/4/ Ibbotson, M.: Professional English in Use – Engineering, CUP 2009</p> <p>/5/ Murphy, R.: English Grammar in Use – with answers. CUP/Klett-Verlag 2012</p> <p>/6/ Paterson, K.: Oxford Grammar for EAP. OUP 2013</p>
Lehrmaterialien	Lehrwerk + Studienmaterial
ggf. Lernformen	Interaktiv, Nutzung von Audio- und Videomaterialien sowie der E-Learning Plattform
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	2. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Niveaustufe B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung: Seminarbeitrag und schriftlicher Test
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 3 SWS => 45 h Selbststudium: 45 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch

3. Semester

Modul: Energieverfahrenstechnik

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung Nachhaltige Technologien (B. Sc.)
Modulname	Energieverfahrenstechnik
Modulnummer	WI-B.402
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Stefan Rönsch
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none">• wesentliche Apparate der Energieverfahrenstechnik und deren Funktionsprinzip zu beschreiben,• wesentliche Grundoperationen der Energieverfahrenstechnik anzuwenden,• Wärmeübertragungsprozesse zu verstehen, zu beschreiben und zu berechnen,• dimensionslose Kennzahlen zu verstehen und anzuwenden,• Strömungen und deren Zustandsgrößen zu berechnen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none">• Stationäre und instationäre Formen der Energiebilanz• Wärmeübertragungsprozesse (Leitung, Konvektion, Strahlung)• Wärmeübergang und Wärmedurchgang• Wärmeübertragerbauarten und deren Berechnung• Dimensionslose Kennzahlen• Strömungsberechnung• Zustandsgrößen in Strömungen• Verfahrenstechnische Strömungsprobleme• Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Energieverfahrenstechnik

Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	3 SWS S , 3 SWS Ü
Literaturangaben	<ol style="list-style-type: none"> 1. VDI (Hrsg.), VDI-Wärmeatlas, Springer, 2006 2. H. D. Baehr, K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, Springer, 2010 3. S.V. Patankar, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, McGRAW-HILL, 1980 4. M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, K.-O. Hinrichsen, Technische Chemie, Wiley-VCH, 2023 5. V. Quaschnig, Regenerative Energiesysteme, Hanser, 2011 6. S. Rönsch, Anlagenbilanzierung in der Energietechnik, Springer Vieweg, 2015
Lehrmaterialien	PowerPoint-Präsentationen, Tafel, Lehr- und Beispielvideos, ggf. Simulationssoftware
ggf. Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbstrechenübungen
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	Umwelttechnik International: 3. Semester Umwelttechnik: 3. Semester Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung Nachhaltige Technologien: 4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Physik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	6 ECTS => 180 h (68 h Präsenz; 112 h Selbststudium)
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung Nachhaltige Technologien (B. Sc.)

Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Environmental Chemistry

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Environmental Chemistry
Modulnummer	WI-B.322
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Koch
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können die wichtigsten chemischen Prozesse in den Umweltkompartimenten Luft, Wasser und Boden benennen. Außerdem können sie den Austausch zwischen diesen Kompartimenten unter Nutzung der Fachsprache beschreiben.</p> <p>Ebenso können sie die Relevanz der wichtigsten Umweltschadstoffe, insbesondere hinsichtlich ihrer Emissionsquellen und Immissionssituationen, erläutern.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Erdatmosphäre • Ozonschicht, Ozonloch • Klassischer und photochemischer Smog, Aerosole • Saurer Regen • Treibhauseffekt, Treibhausgase • Grundlagen Wasserchemie, Ökotoxikologie, Mikroplastik • Chemische Spezierung, pH-/pE-Diagramme • Gase im Wasser, Kohlendioxid-Aufnahme durch Ozeane • Organik/Huminstoffe im Wasser, Eutrophierung • Metalle/Metallkomplexe im Wasser • Kolloide, Tonminerale im Wasser, Ionenaustausch • Mikroorganismen im Wasser, Stickstoffzyklus • Grundlagen Bodenchemie, Verdichtung, Erosion • Abfall, Bergbau, Deponien, Biogas, Müllverbrennung
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V , 1 SWS S , 2 SWS P

Literaturangaben	/1/ vanLoon, Duffe: Environmental Chemistry /2/ Manahan: Environmental Chemistry /3/ Hanif, Bhatti, Nadeem, Taugeer: Environmental Chemistry
Lehrmaterialien	Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, Praktikumsskript
ggf. Lernformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	3. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Allgemeine Chemie, Thermodynamik und physikalische Chemie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch

Modul: Regenerative Energietechnik und -wirtschaft

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung Nachhaltige Technologien (B. Sc.)
Modulname	Regenerative Energietechnik und -wirtschaft
Modulnummer	WI-B.406
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schirmer
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen und praxisrelevanten Grundlagen der regenerativen Energieerzeugung zu verstehen. • auf Basis von meteorologischen und technischen Daten die Energieerzeugung mittels Windkraft, Photovoltaik und Geothermie zu berechnen. • unterschiedliche Energieerzeugungsmethoden hinsichtlich technischer und ökonomischer Kriterien zu bewerten. • den Aufbau des deutschen und europäischen Stromnetzes zu verstehen sowie die Grundlagen der Energieverteilung und Speicherung anzuwenden. • die Integration regenerativer Energieträger in die bestehenden Netzsysteme zu analysieren und zu bewerten. • die Akteure und deren Zusammenspiel auf den Energiemärkten sowie die Preisbildung zu verstehen.

<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Energieträger und -ressourcen • Nutzung Erneuerbarer Energiequellen <ul style="list-style-type: none"> • Windkraft (On + Off shore) • Solarenergie • Feste und flüssige Biomasse • Geothermie (Oberflächennah und Tiefengeothermie) • Energieverteilung, Aufbau elektr. Energienetze • Integration Erneuerbarer Energien in die Versorgungssysteme (PtX, Lastmanagement, Speicher) • Energiemärkte und –unternehmen • Energiemanagement
<p>Lehrform(en) (V, Ü, S, P)</p>	<p>2 SWS S, 2 SWS Ü, 1 SWS P</p>
<p>Literaturangaben</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zahoransky, R.A.: Energietechnik, 8.Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden 2019 2. Wesselak et al.: Handbuch Regenerative Energietechnik, Springer Verlag, Berlin, 2017 3. Sterner, M./Stadtler I.: Energiespeicher – Bedarf, Technologien, Integration, Springer Verlag, Berlin, 2017 4. Quaschnig, V.: Regenerative Energietechnik, Hanser Verlag, 2015 5. Konstantin P.: Praxisbuch Energiewirtschaft, Springer, Berlin 2009 6. Fachzeitschriften Erneuerbare Energien, PV Magazin
<p>Lehrmaterialien</p>	<p>PowerPoint-Präsentationen, Tafel, ggf. Simulationssoftware</p>
<p>ggf. Lernformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht, Selbstrechenübungen, PV-Praktikum</p>
<p>Niveaustufe</p>	<p>Bachelor</p>

Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	Umwelttechnik International: 3. Semester Umwelttechnik: 3. Semester Wirtschaftsingenieurwesen - Vertiefung Nachhaltige Technologien: 4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Physik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur (120 min)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	6 ECTS => 180 h (75 h Präsenz; 105 h Selbststudium)
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen: Vertiefung Nachhaltige Technologien (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Environmental and Process Metrology

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Environmental and Process Metrology
Modulnummer	WI-B.731
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Korvin Walter
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundbegriffe der Messtechnik erklären; • können Messwerte statistisch auswerten und Messfehler abschätzen; • können die wichtigsten kontinuierlichen Messverfahren der Umwelt- und Prozessmesstechnik nennen und die zugrundeliegenden Messprinzipien beschreiben; • können Messverfahren und -geräte kritischen bewerten und eine wissenschaftlich begründete Auswahl treffen; • können mit Messgeräten umgehen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Begriffe der Messtechnik, Statistische Messfehler, statistische Verteilungen, Vertrauensintervalle Fehlerfortpflanzung. • Eigenschaften und Beurteilungskriterien von Sensoren und Messgeräten. Ausgangssignale und Messdatenerfassung. • Verfahren zur Messung von Druck, Füllstand, Durchfluss, Temperatur und Luftfeuchte; Verfahren zur kontinuierlichen Messung gasförmiger Stoffe; Staub- und Aerosolmesstechnik
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	3 SWS V , 2 SWS P

Literaturangaben	<p>/1/ Wiegleb, G.: Gasmesstechnik in Theorie und Praxis Messgeräte, Sensoren, Anwendungen; Springer-Vieweg, 2016</p> <p>/2/ DIN 1319, Grundlagen der Messtechnik, teil 1, 2 und 3</p> <p>/3/ Weichert, N. und Wülker, M. Messtechnik und Messdatenerfassung. <u>Oldenbourg Verlag</u>, 2. Auflage 2011</p> <p>/4/ Profos/Pfeifer: Grundlagen der Messtechnik, Oldenbourg 1993</p> <p>/5/ Douglas O.J. deSá: Instrumentation Fundamentals for Process Control Taylor Francis, New York 2001</p> <p>/6/ Oesterle, G.: Prozessanalytik, Oldenbourg Verlag München 1995 Oldenbourg 2001; Staab, J.: Industrielle Gasanalyse Oldenbourg Verlag; 1994</p> <p>/7/ Willeke, K; Baron, A. (Hrsg): Aerosol Measurement; Principles, Techniques and Applications; Van Nostrand Reinhold, 1992</p>
Lehrmaterialien	Vorlesungsfolien
ggf. Lernformen	Vorlesung, Praktikum
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	3. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Grundlagen Physik, Elektrotechnik, Physikalische Chemie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	schriftliche Prüfung 90 Minuten Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch

Modul: Circular Economy and Resource Efficiency

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Vertiefung Nachhaltige Technologien
Modulname	Circular Economy and Resource Efficiency
Modulnummer	WI-B.371-25
Modultyp	Pflichtmodul
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Paul Engelke
Qualifikationsziele	<p>Teil Waste Treatment</p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls werden die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die grundlegenden Methoden der umweltverträglichen Behandlung und Wiederverwertung von Abfällen und Reststoffen zu verstehen und anzuwenden. • Das Ressourcenpotenzial von Abfall- und Reststoffen zu erkennen und die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft für Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländer zu verstehen. • Unterschiedliche Technologien zur Abfallbehandlung und zum Recycling hinsichtlich ihrer technischen, praxistauglichen und wirtschaftlichen Eignung sowie deren Umweltauswirkungen zu analysieren, zu bewerten und anwenden zu können. • Unterschiedliche Behandlungsanlagen in deren verfahrenstechnischen Grundlagen sowie Deponien planen, entwerfen und betreiben zu können. <p>Teil Resource Efficiency</p> <p>Nach Abschluss dieses Moduls werden die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den nationalen und globalen Ressourcenverbrauch zu quantifizieren. • Ansätze zur Optimierung der Ressourceneffizienz am Beispiel von Lean Management zu demonstrieren.

	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagen zur Nutzung von Energieressourcen zu bilanzieren, unter Berücksichtigung ihrer Stoff- und Energieströme. • Optimierungsstrategien für den schonenden Umgang mit Energieressourcen auf der Grundlage von Bilanzierungsrechnungen zu entwickeln. • Den Einsatz von Energieressourcen hinsichtlich ihrer Treibhausgaswirksamkeit zu bewerten. • Ressourceneffizienzprinzipien in ausgewählten Industrie-, Produktions- und Herstellungsprozessen praktisch anzuwenden.
<p>Inhalt</p>	<p>Teil Waste Treatment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse des Abfallaufkommens und der Mengenströme • Darstellung der rechtlichen Rahmenbedingungen der Abfallwirtschaft auf nationaler und internationaler Ebene • Einführung in grundlegende Verfahrenstechniken für das Recycling unterschiedlicher Abfallarten • Erkundung der Potenziale der Energiegewinnung aus Abfällen • Mechanisch-biologische sowie thermische Verfahren zur Behandlung von Abfällen • Planung, Konstruktion und Betrieb von Behandlungsanlagen • Diskussion der Endlagerung von Abfällen in ober- und unterirdischen Deponien • Entwicklung, Planung und Betrieb von Deponien • Analyse der Bedeutung der Abfallwirtschaft in Schwellen- und Entwicklungsländern für eine nachhaltige Entwicklung <p>Teil Resource Efficiency</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantifizierung des nationalen und globalen Ressourcenverbrauchs

	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des Ressourcenverbrauchs in ausgewählten Industriezweigen (z. B. in der Papierproduktion) • Ansätze zur Steigerung der Ressourceneffizienz • Anwendung der Ökobilanzierung zur Bewertung des Ressourcenverbrauchs und der Ressourceneffizienz • Bilanzierung von Material- und Energieströmen zur Optimierung des Verbrauchs von Energieressourcen • Fallbeispielhafte Bilanzierung von Anlagen zur Nutzung von Energieressourcen (z. B. in der Papierproduktion) • Praktische Anwendung von Ressourceneffizienzprinzipien in ausgewählten Industrie-, Produktions- und Herstellungsprozessen
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	4 SWS S , 1 SWS Ü
Literaturangaben	<p><u>Circular Economy:</u></p> <p>/1/ B. Bilitewski, G. Härdtle, Abfallwirtschaft – Handbuch für Praxis und Lehre, 4. Aufl., Springer, 2013</p> <p>/2/ C. Ludwig, S. Hellweg, S. Stucki, Municipal Solid Waste Management, Springer, 2012</p> <p>/3/ D. Hornweeg, P. Bhada-Tata What a waste – a global review of solid waste management, Worldbank, 2012</p> <p>/4/ E. MacArthur Foundation, Circular Economy Handbook: An essential guide to the circular economy transition, Wiley, 2020</p> <p>/5/ Martin Patel, Donald Huisingh, "Advances in Cleaner Production: Towards a Sustainable World", Springer, 2022</p> <p>/6/ P. H. Brunner, H. Rechberger, Handbook of Material Flow Analysis: For Environmental, Resource, and Waste Engineers", CRC Press, 2015</p> <p>/7/ M. Charter, Designing for the Circular Economy, Routledge, 2016</p> <p>/8/ G. Dietrich, Hartinger Handbuch Abwasser- und Recyclingtechnik, Carl Hanser Verlag, 2017</p> <p><u>Resource Efficiency:</u></p> <p>/9/ P. Hawken, A. Lovins, H. Lovins, "Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution", Back Bay Books, 2000</p> <p>/10/ B. Epple, R. Leithner, W. Linzer, H. Walter (Hrsg.), Simulation von Kraftwerken und</p>

	<p>Feuerungen, 2. Aufl., Springer, 2012</p> <p>/11/ DIN (Hrsg.), DIN EN ISO 14044 - 2021-02– Umweltmanagement – Ökobilanz, Beuth Verlag, 2021</p> <p>/12/ Arbeitsgemeinschaft Branchenenergiekonzept Papier, Leitfaden „Energieeffizienz in der Papierindustrie“, 2008</p> <p>/13/ Bundesverband Kraft-Wärme-Kopplung e.V., "Bericht „Kraft-Wärme-Kopplung in der Industrie““, 2011</p> <p>/14/ R. K. Sinha, "Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues", Butterworth-Heinemann, 2018</p> <p>/15/ T. E. Graedel, B. R. Allenby, "Industrial Ecology and Sustainable Engineering", Prentice Hall, 2010</p> <p>/16/ S. Bringezu, Y. Moriguchi, R. Schroeder, Y. O&apos;Brien, E. Schütz, M. Polycarpou, "Assessing Global Resource Use: A Systems Approach to Resource Efficiency and Pollution Reduction", United Nations Environment Programme, 2017</p> <p>/17/ M. Schmidt, H. Spieth, C. Haubach, C. Kühne, Lean production and resource efficiency in: 100 Pioneers in Efficient Resource Management, Springer Spektrum, 2019</p>
Lehrmaterialien	PowerPoint-Präsentationen, VDI-Kurzanalysen und -Studien
ggf. Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Rechnerübungen, Exkursionen
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	Umwelttechnik International (B. Sc.), Umwelttechnik (B. Sc.): 3. Semester Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Vertiefung Nachhaltige Technologien: 4. Semester:
Erforderliche Vorkenntnisse	Physikalische Chemie und Thermodynamik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung (APL)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h

Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Vertiefung Nachhaltige Technologien
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch, (Deutsch)

4. Semester

Modul: Abwasserbehandlung

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Abwasserbehandlung
Modulnummer	WI-B.323
Modultyp	Pflichtmodul
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Paul Engelke
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss dieses Moduls werden die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Auswirkungen von Abwassereinleitungen auf Flüsse, Seen und Küstengewässer sowie in Grundwasserschichten zu bewerten sowie die Bedeutung der Abwasserbehandlung für die Umwelt und die öffentliche Gesundheit zu erkennen.• Die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für die Abwasserentsorgung zu verstehen und anzuwenden, einschließlich lokaler, nationaler und internationaler Vorschriften zur Abwasserentsorgung und zu Gewässerqualitäten.• Die Planung und Gestaltung von Abwasserableitungssystemen zu kennen und zu beurteilen, einschließlich der Unterscheidung zwischen Misch- und Trennkanalisation sowie Druck- und Unterdruckentwässerungssystem.• Die grundlegenden Konzepte und Prinzipien der kommunalen Abwasserbehandlung zu verstehen und anzuwenden, einschließlich der verschiedenen Arten von Abwasser (z. B. häusliches, industrielles) und deren Zusammensetzung.• Die technologischen Prozesse zur kommunalen Abwasserbehandlung zu studieren und zu bewerten, einschließlich physikalischer, chemischer und biologischer Verfahren wie Sedimentation, Filtration,

	<p>Fällung, Biofilm- und Belebtschlammverfahren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Auslegung/Dimensionierung und den Betrieb von kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen zu planen und durchzuführen, unter Berücksichtigung von Kapazitätsanforderungen und gesetzlichen Vorschriften. • Die verschiedenen Methoden zur Klärschlammbehandlung zu verstehend und zu bewerten, einschließlich der Entwässerung, Stabilisierung, Desinfektion und Entsorgung von Klärschlamm, unter Berücksichtigung von Umweltauswirkungen, Kosten und gesetzlichen Anforderungen. • Praktische Fähigkeiten zur Überwachung und Analyse von Abwasserproben zu entwickeln, einschließlich der Bestimmung von Schadstoffkonzentrationen und der Bewertung der Effizienz von Abwasserbehandlungsprozessen. • Kritisch über neue Technologien und Innovationen in der Abwasserbehandlung, einschließlich Stoffstromtrennung, Ecological Sanitation (EcoSan) und Neuartige Sanitärsysteme (NASS), nachzudenken und deren Potenzial zur Verbesserung der Effizienz, Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit von Abwasserbehandlungsanlagen zu bewerten, sowohl für Industrie- als auch für Schwellen- und Entwicklungsländer. • Die Prinzipien und Verfahren der Niederschlagswasserbewirtschaftung kennenzulernen und zu bewerten, einschließlich der Implementierung von Maßnahmen zur Niederschlagswasserrückhaltung, -infiltration und -nutzung zur Reduzierung von Abflüssen und zur Verbesserung der Gewässerqualität.
<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Abwasserentsorgung <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Abwasserbehandlung für Umwelt und Gesundheit • Rechtliche Rahmenbedingungen für die Abwasserentsorgung • Abwasserinhaltsstoffe und -ströme, Charakterisierung/ Quantifizierung und Wirkung im Ökosystem

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Abwasseranalytik • Planung und Gestaltung von Abwasserableitungssystemen, Abriss Rohrleitungsbau • Konzepte und Prinzipien der Abwasserbehandlung <ul style="list-style-type: none"> • Technologische Prozesse der Abwasserbehandlung, mechanische (Vor- und Nachklärung), biologische und chemische Reinigungsverfahren • Belebungsverfahren (Durchlauf-, Membran-, SBR-Verfahren, Teichkläranlage) + Biofilmverfahren (Tropfkörper, Scheibentauchkörper, Festbett, Schwebbett, Rieselfelder, Pflanzenbeet) • Stickstoffelimination, Verfahrensvarianten zur Denitrifikation • Phosphorelimination (biologische + chemische Fällung) • Verfahren zur Spurenstoffentfernung (4. Reinigungsstufe: Ozonierung + Aktivkohleadsorption) • Auslegung und Betrieb von Abwasserbehandlungsanlagen • Automatisierte Steuerung von Kläranlagen • Methoden und Verfahrenstechniken zur Klärschlammbehandlung (mechanisch, aerob + anaerob) und zu dessen abfallrechtlicher Entsorgung • Dezentrale und semizentrale Abwasserentsorgung <ul style="list-style-type: none"> • Kleinkläranlagen + kleine Kläranlagen • Stoffstromtrennung (Gelb-, Braun- und Schwarzwasser) • Ecological Sanitation/Neuartige Sanitärsysteme • Prinzipien und Verfahren der Niederschlags- / Regenwasserbewirtschaftung <ul style="list-style-type: none"> • Rückhalt + Versickerung: Rückhaltebecken, Mulden, Rigolen, Infiltrationsflächen und Gründächer • Starkregenmanagement • <u>Praktikum</u> zum Betrieb einer Laborkläranlage, Abwasseranalytik, Prozesswasserkontrolle (Trockensubstanz, Glühverlust, Glührückstand, BSB₅, CSB, Stickstoff- und Phosphor-Parameter)
--	--

Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V , 1 SWS Ü , 2 SWS P
Literaturangaben	<p>/1/ ATV-Handbuch „Planung der Kanalisation“, ATV, Ernst & Sohn-Verlag, Berlin, 4. Aufl. 1995</p> <p>/2/ ATV-Handbuch „Bau und Betrieb der Kanalisation“, ATV, Ernst & Sohn-Verlag, Berlin, 4. Aufl. 1996</p> <p>/3/ ATV-Handbuch „Mechanische Abwasserreinigung“, ATV, Ernst & Sohn-Verlag, Berlin, 4. Aufl. 1997</p> <p>/4/ ATV-Handbuch „Biologische und weitergehende Abwasserreinigung“, ATV, Ernst & Sohn-Verlag, Berlin, 4. Aufl. 1996</p> <p>/5/ ATV-Handbuch „Klärschlamm“, ATV, Ernst & Sohn-Verlag, Berlin, 4. Aufl. 1996</p> <p>/6/ Siedlungswasserwirtschaft, W. Gujer, Springer, 2016</p> <p>/7/ Taschenbuch der Stadtentwässerung, K. Imhoff, K.R. Imhoff, N. Jardin, Vulkan-Verlag, 2017</p> <p>/8/ Abwassertechnik, W. Hosang, W. Bischof, Springer Fachmedien, 2013</p> <p>/9/ DWA-A 131 Bemessung von Kläranlagen, DWA, 2016</p> <p>/10/ DWA-A 272: Grundsätze für die Planung und Implementierung Neuartiger Sanitärsysteme (NASS), DWA, 2014</p> <p>/11/ Hartinger Handbuch Abwasser- und Recyclingtechnik, G. Dietrich, Carl Hanser Verlag, 2017</p>
Lehrmaterialien	PowerPoint-Präsentationen, Auszüge aus Lehrbüchern, Übungsaufgaben, Praktikumsskript
ggf. Lernformen	Theorievermittlung erfolgt in Vorlesung und Übung; die Studierenden leisten aktive Beiträge durch Bearbeitung von Übungsaufgaben, der Durchführung von Experimenten im Praktikum mit Versuchsplanung, -beobachtung und -bewertung sowie durch Erstellen eines Protokolls.
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Bestandene Module GL Umwelttechnik, Chemie, Physik
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung (APL) und Praktikumsprotokoll
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h

Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Anlagenplanung und -genehmigung

Fachbereich	WI
Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) – Vertiefung Nachhaltige Technologien Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Anlagenplanung und -genehmigung
Modulnummer	WI-B.407
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank-Joachim Möller
Qualifikationsziele	Den Prozess der Anlagenplanung im weiteren Sinne verstehen; Sichtweise verschiedener Akteure verstehen und beurteilen können; einzelne Methoden aus der Planung, Kalkulation, Genehmigung anwenden können
Inhalt/Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenplanung und -kalkulation • Genehmigungsverfahren
Lehrform(en) (V,Ü,S,P)	3 SWS S , 1 SWS Ü
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Siehe Teilmodule
Verwendbarkeit des Moduls	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) – Vertiefung Nachhaltige Technologien Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 4 SWS => 60 h Selbststudium: 120 h
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan

Veranstaltungssprache(n)	Deutsch
---------------------------------	---------

Teilmodul: Anlagenplanung und -kalkulation

Fachbereich	WI
Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) – Vertiefung Nachhaltige Technologien Umweltechnik International (B. Sc.) Umweltechnik (B. Sc.)
Teilmodulname	Anlagenplanung und -kalkulation
Teilmodulnummer	WI-B.407.1
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Frank-Joachim Möller
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren zur Vorkalkulation bzw. Investitionsrechnung begründet auswählen • Vorkalkulation für Apparate und Anlagen nach verschiedenen Verfahren durchführen können • Investitionsrechnungsverfahren auf Anlagen anwenden können; • Fließschemata verfahrenstechnischer Anlagen verstehen und skizzieren können; • Planungsprozess mit üblichen Elementen beschreiben
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Anlagenkalkulation aus Betreibersicht mit statischen und dynamischen Investitionsrechnungsverfahren • Anlagenkalkulation aus Anbietersicht mit Vorkalkulationsverfahren • Anlagenprojekte: Fließschemata und Ablaufelemente der Anlagenplanung
Lehrform(en) (V,Ü,S,P)	1 SWS S , 1 SWS Ü

Literaturangaben	<p>/1/ Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, 4. Auflage, Berlin 2001</p> <p>/2/ Hirschberg, H. G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau, Berlin u. a. 1999</p> <p>/3/ Ullrich, H.: Wirtschaftliche Planung und Abwicklung verfahrenstechnischer Anlagen, 2. Auflage, Essen 1997</p> <p>/4/ Wagner, W.: Planung im Anlagenbau, 2. Auflage, Würzburg 2003</p> <p>/5/ Sattler, K./Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen – Planung, Bau, Betrieb, Weinheim 2000</p> <p>/6/ Norm VDI 6025:2012 Betriebswirtschaftliche Berechnungen für Investitionsgüter und Anlagen</p> <p>/7/ Norm DIN EN ISO 10628-1:2015 Schemata für die chemische und petrochemische Industrie – Teil 1: Spezifikation der Schemata</p> <p>/8/ Norm DIN EN ISO 10628-2:2013 Schemata für die chemische und petrochemische Industrie – Teil 2: Graphische Symbole</p>
Lehrmaterialien	Präsentationsgrafiken, DV-Programme
ggf. Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Fallberechnungen am PC
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Betriebswirtschaftslehre
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung: Tests
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 2 SWS => 30 h Selbststudium: 60 h
Verwendbarkeit des Teilmoduls	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Vertiefung Nachhaltige Technologien Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)

Dauer des Teilmoduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Teilmodul: Genehmigungsverfahren

Fachbereich	WI
Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) – Vertiefung Nachhaltige Technologien Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Teilmodulname	Genehmigungsverfahren
Teilmodulnummer	WI-B.407.2
Modulzugehörigkeit	Anlagenplanung und -genehmigung
Modultyp	Pflicht
Teilmodul-Verantwortlicher	Prof. Dr. iur. Juana Vasella
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind nach der Belegung des Moduls in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen nationalem und europäischem Umweltrecht aufzuzeigen, • Abläufe von Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG inkl. BImSchV zu verstehen, • Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG inkl. BImSchV zu strukturieren und zu begleiten, • Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG inkl. BImSchV zu beurteilen, • weitere zugehörige Gesetze aus dem Bereich des Bau-, Umwelt- und Naturschutzrechts zu berücksichtigen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Baurechts (insb. Bauleitpläne, Verfahren, Verfahrensabläufe, bautechnische Nachweise) • Grundlagen des Umweltrechts auf nationaler und europäischer Ebene (inkl. völkerrechtlicher Vorgaben)

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Naturschutzrechts (insb. Eingriffsregelung, UVPG, Öffentlichkeitsbeteiligung, Artenschutz) • Grundlagen des Immissionsschutzrechts (insb. Verfahren, Einordnung, Verfahrensabläufe, Antragsunterlagen) • Abläufe von Genehmigungsverfahren energietechnischer Anlagen (z. B. Windenergieanlagen, Biogasanlagen) • Durchführung eines Planspiels zur Genehmigung einer energietechnischen Anlage
Lehrform(en) (V,Ü,S,P)	2 SWS S
Literaturangaben	/1/ Beck-Texte, Umweltrecht, dtv, 34. Aufl. 2024 /2/ Beck-Texte, Bundes-Immissionsschutzgesetz, dtv, 18. Aufl. 2023 /3/ frei verfügbare Handreichungen von unterschiedlichen Bundes- und Landesbehörden
Lehrmaterialien	Skript, PowerPoint-Präsentationen, Lehr- und Beispiel-Videos
ggf. Lernformen	seminaristischer Unterricht
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Test und /oder Ausarbeitung (insb. Planspiel im Team)
Verwendbarkeit des Teilmoduls	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) – Vertiefung Nachhaltige Technologien Umwelttechnik International (B. Sc.)

Modul: Projektmanagement

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Projektmanagement
Modulnummer	WI-B.372-25
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Korvin Walter
Qualifikationsziele	siehe Teilmodulbeschreibungen
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement • Internationales Projekt
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	4 SWS S , 1 SWS P
Lehrmaterialien	Vorlesungsfolien
ggf. Lernformen	
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Siehe Teilmodule
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Teilmodul: Projektmanagement

Fachbereich	WI
Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) – International (B. Sc.) E-Commerce (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Teilmodulname	Projektmanagement
Teilmodulnummer	WI-B.372-25
Modulzugehörigkeit	Projektmanagement
Modultyp	Pflicht
Teilmodul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Tobias Pfeifroth
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen den Führungsansatz des Projektmanagements. Sie erlangen die Befähigung, Projekte zu planen und die Projektumsetzung zu kontrollieren. • Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Methoden in Praxisprojekten umzusetzen. • Die Studierenden verstehen die Arbeitsweise von Projektmanagement-Software und können diese projektunterstützend einsetzen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Projektmanagement • Projektdefinition und -planung • Projektumsetzung und –steuerung • Projektabschluss • Einführung in Projektmanagement-Software
Lehrform(en) (V,Ü,S,P)	2 SWS S , 1 SWS P

Literaturangaben	<p>/1/ Burghardt, M.: Projektmanagement: Leitfaden für die Planung, Überwachung und Steuerung von Entwicklungsprojekten, neueste Aufl. Berlin, München</p> <p>/2/ Hab, G./Wagner, R.: Projektmanagement in der Automobilindustrie: Effizientes Management von Fahrzeugprojekten entlang der Wertschöpfungskette, neueste Auflage, Wiesbaden</p> <p>/3/ Patzak, G./Rattay, G.: Projektmanagement: Leitfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios, Programmen und projektorientierten Unternehmen, neueste Auflage, Wien</p> <p>/4/ Rehn-Göstenmeier, G.: Projektmanagement mit Microsoft Project 2010 – Termine, Kosten & Ressourcen im Griff, neueste Aufl., Heidelberg</p>
Lehrmaterialien	Skript, Fachliteratur, Fallstudien, Projektmanagement-Software
ggf. Lernformen	Umsetzung eines eigenen Projektes
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	3. bzw. 4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Test, Präsentation und erfolgreiche Teilnahme an den Praktika
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.)</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) – International (B. Sc.)</p> <p>Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.)</p> <p>E-Commerce (B. Sc.)</p> <p>Umwelttechnik International (B. Sc.)</p> <p>Umwelttechnik (B. Sc.)</p>
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 3 SWS => 45 h Selbststudium: 45 h
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena

Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Teilmodul: Internationales Projekt

Fachbereich	WI
Studiengänge	Umwelttechnik (B. Sc.)
Teilmodulname	Internationales Projekt
Teilmodulnummer	WI-B.423.2
Modulzugehörigkeit	Projektmanagement
Modultyp	Pflicht
Teilmodul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Korvin Walter
Qualifikationsziele	<p>Es vermittelt den Studierenden erste Erfahrungen in der Planung, Organisation, Abwicklung von Projekten sowie Erfahrungen in der internationalen Zusammenarbeit.</p> <p>Die Studierenden können die Methoden und Werkzeuge des Projektmanagements anwenden.</p>
Inhalt	<p>Das Teilmodul internationales Projekt baut auf dem Teilmodul Grundlagen des Projektmanagements auf.</p> <p>Angeleitete Planung, Organisation, Abwicklung eines internationalen Projektes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bearbeitung der Projekte erfolgt in Gruppen, • Die Projektbearbeitung soll die Phasen Definition, Planung, Umsetzung und Abschluss enthalten, • Die Studierenden wählen selbstständig fiktive Projekte in einem internationalen Kontext. • Die Studierenden verfassen regelmäßige Zwischenberichte und einen Abschlussbericht.
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS S

Literaturangaben	Siehe Teilmodul Grundlagen Projektmanagement
Lehrmaterialien	Siehe Teilmodul Grundlagen Projektmanagement
ggf. Lernformen	
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 2 SWS => 30 h Selbststudium: 60 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch, bei Bedarf Englisch

Modul: Analytische Chemie

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Analytische Chemie
Modulnummer	WI-B.424
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Koch
Qualifikationsziele	Die Studierenden können den analytischen Prozess von der Probenahme bis hin zur Auswertung beschreiben. Dabei können sie bestimmen, welche grundlegenden analytischen Verfahren am geeignetsten in Hinblick auf das jeweilige Untersuchungsobjekt und die gewünschte analytische Information sind. Die Studierenden können außerdem die jeweils zugrunde liegenden Messmethoden naturwissenschaftlich erklären.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Analytischer Prozess • Qualitätssicherung, statistische Grundlagen • Grundprinzipien der Probenahme und -vorbereitung • Gravimetrie, Maßanalyse • Elektrochemische Analyseverfahren • Grundprinzipien optisch-spektroskopischer Methoden • Atomemission und -absorption • Röntgenfluoreszenzanalyse • Grundprinzip Molekülspektroskopie, Spektralfotometer • Infrarot- und Ramanspektroskopie • Kernmagnetische Resonanzspektroskopie • Chromatographische Verfahren • Massenspektrometrie
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V , 1 SWS Ü , 2 SWS P
Literaturangaben	/1/ Schwedt, Schmidt, Schmitz: Analytische Chemie /2/ Schwedt: Taschenatlas der Analytik /3/ Otto: Analytische Chemie
Lehrmaterialien	Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, Praktikumsskript
ggf. Lernformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium

Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Allgemeine Chemie, Thermodynamik und physikalische Chemie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenzstunden: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Digitale Datenanalyse

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Digitale Datenanalyse
Modulnummer	WI-B.474-25
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Korvin Walter
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können projektrelevante statistische Untersuchungen mit Statistik- und Analysesoftware durchführen; • können Informationen aus Daten gewinnen, aussagekräftige Grafiken erstellen und präsentationsreife Tabellen anfertigen; • können vorgegebene Umweltdaten (z. B. Luft- oder Wasseranalysen) aufarbeiten und auswerten; • können statistische Aussagen kritisch beurteilen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Dateneingabe • Datenaufbereitung • Datenselektion • Datenmodifikation • Datenexploration • Statistische Kennwerte • Grafiken • Ausgewählte (nicht)parametrische Verfahren • Regressionsanalyse • Faktorenanalyse
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V , 2 SWS S , 1 SWS P

Literaturangaben	/1/ Frick, Gadatsch, Kaufmann u.a.: Data Science /2/ Häberlein: Programmieren mit Python /3/ Sauer: Moderne Datenanalyse mit R /4/ Sedlmeier, Burkhardt: Datenanalyse mit R /5/ Wollschläger: Grundlagen der Datenanalyse mit R
Lehrmaterialien	Vorlesungsfolien
ggf. Lernformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	SS
Semesterlage (Studiensemester)	4. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Elektrotechnik, Environmental and Process Metrology
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

5. Semester

Modul: Water purification / Water supply

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Water Purification / Water Supply
Modulnummer	WI-B.421
Modultyp	Pflichtmodul
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Paul Engelke
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss dieses Moduls werden die Studierenden in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Bedeutung der Trinkwasseraufbereitung und Wasserversorgung für die öffentliche Gesundheit, die Umwelt und die Wirtschaft zu erkennen und die Auswirkungen von Umwelteinflüssen und Verunreinigungen auf die Trinkwasserqualität zu bewerten. • Die rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für die Trinkwasserversorgung zu verstehen und anzuwenden, einschließlich lokaler, nationaler und internationaler Vorschriften zur Trinkwasserqualität und -versorgung. • Die verschiedenen Wasserquellen und Wasserressourcen zu beurteilen sowie die Gewinnung von Wasser aus diesen nachvollziehen zu können. • Die verschiedenen Technologien der Trinkwasseraufbereitung zu verstehen, ihre Funktionsweise zu beschreiben und geeignete Anwendungen zu identifizieren. • Die Planung und Gestaltung von Trinkwasseraufbereitungsanlagen und Wasserversorgungssystemen zu beherrschen, unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen und der Integration verschiedener Technologien. • Praktische Fähigkeiten zur Überwachung und Analyse von Trinkwasserproben zu entwickeln, einschließlich der Anwendung verschiedener Analysemethoden für die Qualitätssicherung.

<p>Inhalt</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Trinkwasseraufbereitung und Wasserversorgung <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Trinkwasseraufbereitung und Wasserversorgung für die öffentliche Gesundheit und die Umwelt • Gesetzliche und regulatorische Anforderungen an die Trinkwasserqualität und -versorgung • Wasserkreislauf: Beschreibung des natürlichen Kreislaufs von Wasser in der Umwelt • Wasserquellen/-ressourcen und deren Verfügbarkeit: Oberflächenwasser (Flüsse, Seen), Grund- und Quellwasser, Regenwasser, Meer- und Brackwasser • Verunreinigungen und Inhaltsstoffe in Wasserressourcen und im Trinkwasser <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung, Charakterisierung und Auswirkungen verschiedener Verunreinigungen/Inhaltsstoffe auf die Trinkwasserqualität • Wasserhärte + Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht • Wassergewinnung <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächenwasserentnahme: Entnahme von Wasser aus Flüssen, Seen und Stauseen • Grundwasserentnahme: Brunnen und Pumpsysteme zur Gewinnung von Grundwasser • Regenwassersammlung: Techniken zur Sammlung und Nutzung von Regenwasser • Physikalische Aufbereitungstechnologien <ul style="list-style-type: none"> • Sedimentation (auch in Verbund mit Flockung + Fällung) • Strippen • Filtration: Einsatz von Sand-, Aktivkohle- und Membranfiltern zur Partikelentfernung • Adsorption: Verwendung von Aktivkohle zur Entfernung von Spurenstoff-Verunreinigungen • Desinfektion: UV-Bestrahlung • Biologische Aufbereitungstechnologien <ul style="list-style-type: none"> • Langsame Sandfiltration: Biologische Entfernung von organischen Stoffen und Pathogenen • Biologische Aktivkohlefilterung: Adsorption und biologische Abbauprozesse zur Reinigung von Trinkwasser • Chemische Aufbereitungstechnologien <ul style="list-style-type: none"> • Koagulation, Flockung + Fällung:
----------------------	--

	<p>Anwendung von Chemikalien zur Entfernung von Trübstoffen und Schadstoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desinfektion: Einsatz von Chlor + Ozon • Elektrochemische Desinfektion • Ionenaustauscher zur Entsalzung und Demineralisierung (Enthärtung) <ul style="list-style-type: none"> • Membrantechnologien <ul style="list-style-type: none"> • Umkehrosmose, Nanofiltration, Mikrofiltration, Ultrafiltration: Einsatz von Membranen zur Entfernung von Partikeln, Mineralstoffen, organischen Verbindungen und Spurenstoffen • Auslegung und Betrieb von Trinkwasseraufbereitungsanlagen und Wasserversorgungssystemen <ul style="list-style-type: none"> • Planung, Bau und Betrieb von Trinkwasseraufbereitungsanlagen und Wasserversorgungssystemen unter Berücksichtigung der spezifischen Anforderungen und der Integration verschiedener Technologien • <u>Praktikum</u> zur Anwendung verschiedener Wasseraufbereitungs-technologien Praktische Fähigkeiten zur Trinkwasserprobenanalyse und -überwachung <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Probenahme, Probenvorbereitung und Analytik zur Überwachung der Trinkwasserqualität • Interpretation von Analyseergebnissen und Ableitung von Maßnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasserqualität
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	1 SWS V , 1 SWS Ü , 3 SWS P
Literaturangaben	<p>/1/ Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. (2003). Wastewater Engineering: Treatment and Reuse. McGraw-Hill Education.</p> <p>/2/ American Water Works Association. (2012). Water Treatment Handbook. McGraw-Hill Education. Verfügbar unter: American Water Works Association - Engage Store</p> <p>/3/ Gujer, W. (2016). Siedlungswasserwirtschaft. Springer.</p> <p>/4/ LeChevallier, M. W., & Au, K. K. (2004). Water Treatment and Pathogen Control: Process Efficiency in Achieving Safe Drinking-Water. IWA Publishing.</p> <p>/5/ Hahn, W. (Jahr unbekannt). Wassertechnologie.</p> <p>/6/ DVGW. (Jahr unbekannt). Wasseraufbereitungstechnik für Ingenieure.</p> <p>/7/ Schwister, K. (Jahr unbekannt). Taschenbuch der Umwelttechnik.</p> <p>/8/ Wilhelm, S. (2008). Wasseraufbereitung. Springer</p>

	Berlin /9/ Griebler, C., & Mösslacher, F. (Jahr unbekannt). Grundwasserökologie.
Lehrmaterialien	PowerPoint-Präsentationen, Auszüge aus Lehrbüchern, Übungsaufgaben, Praktikumsskript
ggf. Lernformen	Theorievermittlung erfolgt in Vorlesung und Übung; die Studierenden leisten aktive Beiträge durch Bearbeitung von Übungsaufgaben, der Durchführung von Experimenten im Praktikum mit Versuchsplanung, -beobachtung und -bewertung sowie durch Erstellen eines Protokolls.
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	Umwelttechnik (B. Sc.): 5. Semester Umwelttechnik International (B.Sc.): 7. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Bestandene Module Chemie, Abwasserbehandlung
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung (APL) und Praktikumsprotokoll
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch, (Deutsch)

Modul: Decentralized energy supply and hydrogen applications

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Decentralized energy supply and hydrogen applications
Modulnummer	WI-B.571-25
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Matthias Schirmer
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen und verstehen die Methodik zur Auslegung und Planung dezentraler Energieversorgungsanlagen • sind in der Lage meteorologische Daten zu bewerten und deren Potential zur Energieerzeugung zu berechnen • können Simulationsprogramme zur Berechnung der Energieerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien anwenden • kennen die technischen Komponenten dezentraler Energieerzeugungssysteme insbesondere auf Basis von Photovoltaik • können Konzepte für dezentrale und autarke Energieversorgungssysteme für eine gegebene Anwendung entwickeln und hierbei wirtschaftliche und soziale Faktoren berücksichtigen • kennen die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Wasserstoffherzeugung und können diese wirtschaftlich, technisch und ökologisch bewerten

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in dezentrale/netzferne Energieerzeugungssysteme • Bestimmung der Potentiale Erneuerbarer Energieträger <ul style="list-style-type: none"> ▪ Windkraft ▪ Solarenergie ▪ Biomasse ▪ Wasserkraft • Analyse des Energiebedarfs • Ermittlung der Energieerzeugung mit Simulationsprogrammen • Auswahl der technischen Komponenten und Auslegung dezentraler Energieversorgungslösungen sowie deren wirtschaftliche Bewertung • Erzeugung und Anwendung von Wasserstoff
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS S , 2 SWS Ü , 1 SWS P
Literaturangaben	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wesselak et al.: Handbuch Regenerative Energietechnik, Springer Verlag, Berlin, 2017. 2. Chapman, R. N. Sizing handbook for stand-alone photovoltaic/storage systems. Sandia National Laboratories, 1987. 3. Quaschnig, V.: Regenerative Energietechnik, Hanser Verlag, 2015. 4. SANDIA National Laboratories: SAND87-7023 – Stand-alone photovoltaic systems: a handbook of recommended design practices, 1995. 5. S. Bhattacharyya, Rural Electrification through decentralized off-grid Systems in Developing countries, Springer, 2014.
Lehrmaterialien	PowerPoint-Präsentationen, Tafel, ggf. Simulationssoftware
ggf. Lernformen	Seminaristischer Unterricht, Selbstrechenübungen, PV-Praktikum
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	Umwelttechnik International: 7. Semester Umwelttechnik: 5. Semester

Erforderliche Vorkenntnisse	Physik, Regenerative Energietechnik und -wirtschaft
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Abschlusspräsentation und -bericht
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	6 ECTS => 180 h (75 h Präsenz; 105 h Selbststudium)
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch

Modul: Ökotoxikologie und Umweltanalytik

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Ökotoxikologie und Umweltanalytik
Modulnummer	WI-B.572-25
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. Christoph Koch
Qualifikationsziele	Die Studierenden können die grundlegenden Prinzipien der Ökotoxikologie unter Verwendung der Fachsprache erklären. Sie können das in der Europäischen Union geltende Chemikalienrecht hinsichtlich seiner Vor- und Nachteile beurteilen. Außerdem können sie die Eignung verschiedener analytischer Methoden zur Identifizierung und Quantifizierung der unterschiedlichen Schadstoffklassen bewerten.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Grundlagen der Ökotoxikologie • Untersuchungsmethoden, Testsysteme • Toxikokinetik • Bioakkumulation • Toxikodynamik • CLP-Verordnung • REACH-Verordnung • Wasserrahmenrichtlinie • Schadstoffklassen • Probenahme- und Vorbereitung von Umweltproben • Analytik von Umweltproben
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V , 1 SWS S , 2 SWS P
Literaturangaben	<p>/1/ Fent: Ökotoxikologie</p> <p>/2/ Rump: Laborhandbuch für die Untersuchung von Wasser, Abwasser und Boden</p> <p>/3/ Hein, Kunze: Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie</p>
Lehrmaterialien	Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben, Praktikumsskript

ggf. Lernformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	5. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	Environmental Chemistry, Analytische Chemie
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS =>75 h Selbststudium: 105 h
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modul: Sustainability and Environmental Management

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen Industrie (B.Sc.)
Modulname	Sustainability and environmental management
Modulnummer	WI-B.673-25
Modultyp	Pflichtmodul
Modul-Verantwortlicher	Nachfolger WI 10
Qualifikationsziele	Komponenten und Instrumente des Umweltmanagement sind bekannt, ebenso Normen und rechtlichen Grundlagen zu Umweltmanagementsystemen, und die Kenntnisse können auf praktische Aufgabenstellungen angewandt werden. Im Rahmen des Life cycle management ist die Ökobilanzierung samt zugehörigen Normen bekannt. Die Absolventen des Moduls können Sachbilanzen und Wirkungsabschätzungen erstellen und sind auch in der Lage, dies mittels gängiger Softwareprodukte durchzuführen.
Inhalt / Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> • Sustainability management • Life cycle assessment
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V , 1 SWS S , 1 SWS Ü , 1 SWS P
Niveaustufe	Bachelor
Semesterlage (Studiensemester)	Umwelttechnik (B. Sc.) 5. Semester Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Schwerpunkt Nachhaltige Technologien: 6. Semester Umwelttechnik International (B. Sc.): 7. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Klausur 90 Minuten und praktikumsbegleitende Studienleistung (Testat oder Test)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 5 SWS => 75 h Selbststudium: 105 h

Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen Industrie (B.Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch, bei Bedarf Deutsch

Teilmodul: Sustainability Management

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen Industrie (B.Sc.)
Teilmodulname	Sustainability management
Teilmodulnummer	WI-B.673.1-25
Modulzugehörigkeit	Sustainability and environmental management
Modultyp	Pflicht
Teilmodul-Verantwortlicher	Nachfolger WI 10
Qualifikationsziele	Die Absolventen des Moduls kennen Komponenten und Instrumente des Umweltmanagement, Normen und rechtliche Grundlagen zu und Inhalte von Umweltmanagementsystemen und können diese Kenntnisse auf das Aufstellen von Umwelt-Politiken, -Zielen und -Programmen und das Generieren organisatorischer Lösungen anwenden.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltmanagementsysteme und übergeordnete Systeme, • Einstellungen und Handeln in Bezug auf die Umwelt, • Rahmen umweltbezogenen Unternehmenshandels
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS V, 1 SWS Ü
Literaturangaben	<ul style="list-style-type: none"> • EMAS. Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 • Verordnung (EU) 2017/1505 der Kommission vom 28. August 2017 zur Änderung der Anhänge I, II und III der Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates (EMAS)

	<ul style="list-style-type: none"> • Norm DIN EN ISO 14040:2021-02 Umweltmanagement – Ökobilanz - Grundsätze und Rahmenbedingungen • Myska, M. (Hrsg.): Der TÜV-Umweltmanagement-Berater. TÜV-Verlag, Köln, Loseblattsammlung und online
Lehrmaterialien	Skript mit Projektionsinhalten
ggf. Lernformen	
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	5. Semester Umwelttechnik (B. Sc.) 6. Semester Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Schwerpunkt Nachhaltige Technologien 7. Semester Umwelttechnik International (B. Sc.)
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	siehe Gesamtmodul
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 3 SWS => 45 Stunden Selbststudium: 45 h
Verwendbarkeit des Teilmoduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen Industrie (B.Sc.) Schwerpunkt Nachhaltige Technologien
Dauer des Teilmoduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch, bei Bedarf Deutsch

Teilmodul: Life Cycle Assessment

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen Industrie (B.Sc.) Schwerpunkt Nachhaltige Technologien
Teilmodulname	Life cycle assessment
Teilmodulnummer	WI-B.673.1-25
Modulzugehörigkeit	Sustainability and environmental management
Modultyp	Pflicht
Teilmodul-Verantwortlicher	Nachfolger WI 10
Qualifikationsziele	<p>Existenz und Inhalt von LCA-Normen sind bekannt. Die Absolventen des Moduls können LCA-Module schaffen, sie können LCA-Sachbilanzen anfertigen und Wirkungsabschätzungen durchführen.</p> <p>Die Studierenden kennen mindestens ein Ökobilanz-Software-Produkt. Sie sind in der Lage, mittels der Anwendungen Prozessbeschreibungen im Datenbestand zu recherchieren und neue Prozesse anzulegen. Die Studierenden können Prozesse zu Systemen zusammenführen und zu den Systemen Sachbilanzen zu erstellen. Sie sind in der Lage, Wirkungsabschätzungen berechnen zu lassen, die Ergebnisse auszuwerten und darzustellen.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Datenhaltung und hinterlegte Datenbanken • Oberfläche, Bedienungskonzept • Anlegen von Prozessen • Erstellen von Systemen, insb. Produkt-Lebenswegen • Auswerten zu Sachbilanzen • Berechnen von Wirkungsabschätzungen • Weitere Auswertungsmöglichkeiten, Darstellungsformen und Datenexport- und – Import-funktionen
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	1 SWS S , 1 SWS P
Literaturangaben	<p>/1/ GreenDelta GmbH (Ed.): openLCA manual. Aktuellste Version. Berlin. https://www.openlca.org/learning/#manuals</p> <p>/2/ PRé Consultants(Ed.): Introduction to LCA with SimaPro 8. Amersfoort, NL, 2014</p> <p>/3/ PRé Consultants(Eds.): SimaPro Tutorial. Amersfoort, NL, jeweils aktuelle Version</p>

	/4/ PE Europe (Ed.): GaBi Manual. Im Selbstverlag. Leinfelden–Echterdingen, jeweils aktuelle Version
Lehrmaterialien	Computerprogramme
ggf. Lernformen	Hands-on Bearbeiten von Aufgaben und Fällen am Computer
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	5. Semester Umwelttechnik (B. Sc.) 6. Semester Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Schwerpunkt Nachhaltige Technologien 7. Semester Umwelttechnik International (B. Sc.)
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	siehe Gesamtmodul
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenzstudium: 2 SWS => 30 h Selbststudium: 60 h
Verwendbarkeit des Teilmoduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen Industrie (B.Sc.) Schwerpunkt Nachhaltige Technologien
Dauer des Teilmoduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Englisch

Modul: Internationale Wirtschaft und Entwicklung

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Internationale Wirtschaft und Entwicklung
Modulnummer	WI-B.734
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. rer. pol. Wolfgang Eibner

<p>Qualifikationsziele</p>	<p>Befähigung zu wissenschaftlich-ökonomischem Denken in Kausalketten, Begreifen komplexer ökonomischer Zusammenhänge in gegenseitiger Dependenz.</p> <p>Die Studierenden werden auf Basis einer umfassenden volkswirtschaftlichen Kausallehre und einer Betrachtung internationaler ökonomischer Akteure volkswirtschaftliche Rahmenbedingungen und Grundzusammenhänge zu erkennen. Nach der Stoffvermittlung in den Vorlesungen sowie den darauf abgestimmten Übungen besitzen die Studierenden die Fähigkeiten, Konsequenzen ökonomischen Handelns im nationalen und internationalen Wirtschaftskontext einordnen und verstehen zu können. Die soziale Kompetenz der Studierenden wird in kritischen Diskussionen zu aktuellen nationalen und internationalen wirtschaftspolitischen Fragestellungen der Tagespolitik gestärkt.</p> <p>Konkret werden die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen, von welchen ökonomischen Kausalitäten insbesondere Wachstum und Entwicklung von Volkswirtschaften abhängig sind; • erkennen, das quantitative und qualitative Wachstum sich grundlegend in Bezug auf ihre Wirkungen auf funktionale und personelle Einkommensverteilung unterscheiden und welche Aspekte von „Wohlstand“ wie wirtschaftspolitisch zu beeinflussen sind. • verstehen, welche wirtschaftspolitischen Maßnahmen, Programme und Problemlösungskonzepte, die von Politik, Medien sowie insbes. auch internationalen Organisationen propagiert werden, wirtschaftswissenschaftlichem Sachverstand und logischem Denken zielorientiert standhalten können; • in der Lage sein, den Wirtschaftsteil anspruchsvoller Tages- oder Wochenzeitungen zu verstehen und zu aktuellen wirtschaftsbezogenen Fragestellungen insbesondere zu wirtschaftlicher Entwicklung fundiert Stellung nehmen zu können.
-----------------------------------	---

<p>Inhalt</p>	<p>1. Wirtschaftliche Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volkseinkommen und Zahlungsbilanz: Definitionen und Aussagekraft, qualitatives vs. quantitatives Wachstum; • Verschuldungs- und Ausbeutungsstrategien als Wachstumsträger • Marktentlohnung versus Ausbeutungslohn • Wechselkursbildung, -analyse und -prognose • Gemeinsamer Währungsraum: Probleme und Chancen; • Internationaler Handel: Freihandelszonen, Zollunionen, Vorteile und Nachteile aus Freihandel und Globalisierung; <p>2. International relevante Organisationen im Bereich von Handel, Wirtschaft und Finanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Welthandelsorganisation (WTO); • Der Internationale Währungsfonds (IWF); • Die Weltbank-Gruppe; • Internationale Entwicklungsbanken mit regionalem Tätigkeitsbereich; • Generelle Probleme internationaler Entwicklungsförderung (Dependenztheorie, Interkulturelle Unterschiede, Mikrokredite vs. kapitalintensive Projektförderung); • Die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD); • Europäische Union (EU); • Informelle internationale Zusammenarbeit: G7, G11, G20, G77 u. a.; • Weitere internationale Institutionen, Gremien oder Organisationen.
<p>Lehrform(en) (V, S Ü, P)</p>	<p>3 SWS S,</p>
<p>Literaturangaben</p>	<p>/1/ Eibner, W.: International Economic Integration: Selected International Organizations and the European Union, München 2008</p> <p>/2/ Eibner, W.: International Trade: Theory and Policy – Angewandte Außenwirtschaft: Theorie und Praxis, München 2006</p> <p>/3/ Eibner, W.: Internationale wirtschaftliche Integration: Ausgewählte Internationale Organisationen und die Europäische Union, München 2008</p> <p>/4/ Eibner, W.: Volkswirtschaft und Wirtschaftspolitik, Band 1: Aktuelle Volkswirtschaftslehre, neueste Auflage</p> <p>/5/ George, S.: Change it, neueste Auflage</p> <p>/6/ George, S./ Sabelli, F.: Kredit und Dogma,</p>

	<p>neueste Auflage</p> <p>/7/ Thomas Piketty: Das Kapital im 21. Jahrhundert, neueste Auflage</p> <p>/8/ Samuelson, P. A./ Nordhaus, W. D.: Volkswirtschaftslehre, neueste Auflage</p> <p>/9/ Sachs, J. D.: Das Ende der Armut. Ein ökonomisches Programm für eine gerechtere Welt, neueste Auflage</p> <p>/10/ Weidenfeld, W./ W. Wessels (Hrsg.): Europa von A - Z, Taschenbuch der Europäischen Integration, Jährliche Erscheinungsweise seit 1980, neueste Auflage</p> <p>/11/ Weltbank: Weltentwicklungsbericht, Bonn, Erscheinungsweise jährlich</p> <p>/12/ Zuboff, Sh: Das Zeitalter des Überwachungskapitalismus, neueste Auflage</p>
Lehrmaterialien	Skripten, Tafelarbeit, Overheadfolien, Lehrvideos, Power- Point Präsentationen, Whiteboard, Fallstudien und Übungsaufgaben
ggf. Lernformen	Tafelarbeit, seminaristischer Unterricht, Präsentationen, Lehrvideos, Selbststudium, Übung. Geboten wird generell die Gesamtheit multimedialer Wissensvermittlung
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	Umwelttechnik (B. Sc.): 5. Semester Umwelttechnik International (B. Sc.): 7. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Tests, Präsentationen
Verwendbarkeit des Teilmoduls	Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 3 SWS => 45 h Selbststudium: 45 h
Dauer des Teilmoduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch, bei Bedarf auch in Englisch

Modul: Internationales Marketing und Vertrieb

Fachbereich	WI
Studiengang	Umwelttechnik (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.)
Modulname	Internationales Marketing und Vertrieb
Modulnummer	WI-B.735
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr. rer. oec. Kathrin Reger-Wagner
Qualifikationsziele	Die Studierenden verstehen den Ablauf von Entscheidungen im internationalen Marketing-Management und erwerben die Fähigkeit, Kontexte des internationalen Marketings zu analysieren und darauf aufbauend Empfehlungen für die Ausgestaltung des Marketing-Mix zu geben. Sie wissen, welche Bedeutung kulturelle Unterschiede für das Entscheidungsverhalten haben und welche Besonderheiten für die Vermarktung in sich entwickelnden Ländern bestehen. Sie können Herausforderungen für das Marketing und den Vertrieb umweltorientierter Produkte aufzeigen und daraus ableitend, Empfehlungen für kommunikationspolitische und distributorische Maßnahmen geben.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Motive und Herausforderungen der internationalen Marktbearbeitung • Instrumente der Markt- und Unternehmensanalyse • Methoden der Marktforschung • Kulturelle Einflussfaktoren auf das Entscheidungsverhalten • Internationale Marktsegmentierung und Vertriebs-/Marketingstrategien • Gestaltungsparameter des Marketing-Mix im internationalen Markt • Kommunikationspolitische Maßnahmen für nachhaltige Produkte und Dienstleistungen • Operative Vertriebsarbeit (Vorbereitung und Führen von Vertriebsgesprächen)
Lehrform(en) (V, Ü, S, P)	2 SWS S , 1 SWS Ü

Literaturangaben	/1/ Berndt, R./Fantapié Altobelli, C./Sander, M.: Internationales Marketing-Management, aktl. Auflage, Berlin u. a. /2/ Griese, K.-M./ Schnitker, K.: Nachhaltigkeitsmarketing, aktl. Auflage, Wiesbaden /3/ Tintelnot, C.: Integriertes Produkt- und Vertriebsmanagement, aktl. Auflage, Wiesbaden
Lehrmaterialien	Skript, Fallstudien, Rollenspiele
ggf. Lernformen	Seminar, Übung
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS
Semesterlage (Studiensemester)	5. Semester: Umwelttechnik (B. Sc.) 7. Semester: Umwelttechnik und International (B. Sc.)
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Alternative Prüfungsleistung
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 3 SWS => 45 Stunden Selbststudium: 45 Stunden
Verwendbarkeit des Moduls	Umwelttechnik (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.)
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch oder Englisch

6. Semester

Modul: Praxissemester

Fachbereich	WI
Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.) E-Commerce (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Praktisches Studiensemester
Modulnummer	WI-B.501
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Uwe Herbst
Qualifikationsziele	Kennenlernen von betrieblichen Abläufen, Zusammenspiel von Technik, Recht und Betriebswirtschaft. Kennenlernen des sozialen Umfelds in einem Unternehmen. Persönliche Weiterentwicklung kommunikativer und sozialer Kompetenzen sowie des persönlichen Arbeitsstils
Inhalt	Mitarbeit an aktuellen Aufgaben der jeweiligen Unternehmen, beschrieben in der OPA
Lehrform(en) (V, S, Ü, P)	P
Literaturangaben	/1/ Scheld, G.: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-, Seminar- und Diplomarbeiten, Buren 2008
Lehrmaterialien	
ggf. besondere Lernformen	
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	5. Semester
Erforderliche Vorkenntnisse	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Bericht (kann gemäß Prüfungsordnung geändert werden)
Verwendbarkeit des Moduls	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.) E-Commerce (B. Sc.) Umwelttechnik (B.Sc.)

Leistungspunkte: (ECTS credits)	30
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 20 Wochen á 40 h => 800 h Selbststudium, Bericht: => 100 h
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	Unternehmen, EAH Jena
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch, gegebenenfalls englisch

7. Semester

Modul: Wahlpflichtmodule

Modulbeschreibung Wahlpflichtfach 3 ECTS

Fachbereich	WI
Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) – International (B. Sc.) E-Commerce (B.Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.)
Modulname	Wahlpflichtfach
Modulnummer	WI-B
Modultyp	Wahlpflicht
Modul-Verantwortlicher	NN
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sollen das aktuelle Fächerangebot des FB bzw. der Hochschule (v.a. das umfangreiche Sprachenangebot) nutzen können, um durch eine Vertiefung Ihres Wissens nach eigener Interessenlage das Studium den eigenen Anforderungen besser anpassen zu können • Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, sich im internationalen Austausch weiter zu vernetzen. • Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, die erworbene Methodenkompetenz weiter vertiefen zu können.
Inhalt	Je nach gewähltem Fach
Lehrform(en) (V, S, Ü, P)	Je nach gewähltem Fach
Literaturangaben	Je nach gewähltem Fach
Lehrmaterialien	Je nach gewähltem Fach
ggf. Lernformen	
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage	Siehe Anlage 3 des jeweiligen Studiengangs
(Studiensemester)	Siehe SGSB des jeweiligen Studiengangs
Erforderliche Vorkenntnisse	Siehe Modulhandbuch
Voraussetzungen für die Vergabe	Veranstaltungsbegleitender Leistungsnachweis

von Leistungspunkten	
Verwendbarkeit des Moduls	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) – International (B. Sc.) E-Commerce (B.Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.)
Leistungspunkte (ECTS credits)	3
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 2 SWS => 30 h Selbststudium: 60 h
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch

Modulbeschreibung Wahlpflichtfach 6 ECTS

Fachbereich	WI
Studiengang	B.Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) – International (B. Sc.) E-Commerce (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.)
Modulname	Wahlpflichtfach
Modulnummer	WI-B
Modultyp	Wahlpflicht
Modul-Verantwortlicher	NN
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sollen das aktuelle Fächerangebot des FB bzw. der Hochschule (v.a. das umfangreiche Sprachenangebot) nutzen können, um durch eine Vertiefung ihres Wissens nach eigener Interessenlage das Studium den eigenen Anforderungen besser anpassen zu können. • Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, sich im internationalen Austausch weiter zu vernetzen. • Sie sollen dadurch in die Lage versetzt werden, die erworbene Methodenkompetenz weiter vertiefen zu können.
Inhalt	Je nach gewähltem Fach
Lehrform(en) (V, S, Ü, P)	Je nach gewähltem Fach
Literaturangaben	Je nach gewähltem Fach
Lehrmaterialien	Je nach gewähltem Fach
ggf. Lernformen	/
Niveaustufe	Bachelor
Semester (WS/SS)	WS und SS
Semesterlage	Siehe Anlage 3 des jeweiligen Studiengangs
(Studiensemester)	Siehe SGSB des jeweiligen Studiengangs
Erforderliche Vorkenntnisse	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Veranstaltungsbegleitender Leistungsnachweis

Verwendbarkeit des Moduls	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) – International (B. Sc.) E-Commerce (B.Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6
Arbeitsaufwand (work load)	Präsenz: 2-4 SWS => 60 h Selbststudium: 120 h
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	EAH Jena
Veranstaltungszeit	Laut Stundenplan
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch oder Englisch

Modul: Bachelorarbeit und Kolloquium

Fachbereich	WI
Studiengang	Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Informationstechnik) (B. Sc.) Wirtschaftsingenieurwesen (Industrie) – International (B. Sc.) E-Commerce (B. Sc.) Umwelttechnik International (B. Sc.) Umwelttechnik (B. Sc.)
Modulname	Bachelorarbeit und Kolloquium
Modulnummer	WI-B.730
Modultyp	Pflicht
Modul-Verantwortlicher	jeweiliger Hochschulbetreuer
Qualifikationsziele	Ziel- und entscheidungsorientierte Bearbeitung einer komplexen Aufgabenstellung im berufsrelevanten Umfeld.
Inhalt	Selbstständiges Lösen einer fachspezifischen Themenstellung mit Hilfe wissenschaftlicher Arbeitstechniken. Dies umfasst die Recherche und Darstellung zum Stand der Technik, das Erarbeiten der erforderlichen theoretischen Grundlagen, die problemorientierte und eigenständige Entwicklung von Lösungsvorschlägen, die Darstellung und Interpretation der Ergebnisse. Vertreten der Erkenntnisse in Präsentation und Diskussion gegenüber einem Fachpublikum.
Lehrform(en)	
Literaturangaben	/1/ Bänisch, A.: Wissenschaftliches Arbeiten – Seminar- und Diplomarbeiten, Oldenbourg Verlag, München Wien, 2003 8. Auflage, /2/ Scheld, G. A.: Anleitung zur Anfertigung von Praktikums-, Seminar- und Diplomarbeiten sowie Bachelor- und Masterarbeiten, Fachbibliothek Verlag, Büren, 2015, 8., aktualisierte Auflage /3/ Franz, S.: Wissenschaftliche Arbeiten mit Word 2013, Vierfarben Verlag, Bonn, 2013
Lehrmaterialien	Anleitung zur Bachelorarbeit, Fachliteratur, Firmenschriften
ggf. Lernformen / eingesetzte Medien	selbstständiges Bearbeiten einer Aufgabenstellung mit wissenschaftlichen Arbeitstechniken
Niveaustufe	Bachelor
Semester	WS und SS
Semesterlage (Studiensemester)	7. Semester

Voraussetzungen für die Ausgabe eines Bachelorthemas	Nachweise über die erfolgreiche Teilnahme an allen Modulprüfungen bis einschließlich des 6. Fachsemesters und erfolgreiches Absolvieren des Praxissemesters. (siehe SGSB § 15 Abs. 1)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Abgabe einer mind. mit Note „ausreichend“ bewerteten Bachelorarbeit und erfolgreiche Teilnahme am Kolloquium
Leistungspunkte (ECTS credits)	15 ECTS Bachelorarbeit : 12 Kolloquium: 3
Arbeitsaufwand (work load)	450 h
Dauer des Moduls	1 Semester
Veranstaltungsort	Unternehmen, EAH Jena oder andere Institutionen
Veranstaltungssprache(n)	Deutsch oder Englisch