

**STUDIENGANG ENERGIEWISSENSCHAFTEN UND -TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG**

Details zum Modul				
Code		Studienjahr		Studiensemester
EBT322		3		5
Bezeichnung		VL	UE	LU
Kältetechnik		2	2	0
Sprache	Deutsch			
Studium	Bachelor	X	Master	Doktor
Studiengang	Energiewissenschaften und -Technologie			
Lehr- und Lernformen	Präsenzstudium			
Modultyp	Pflichtfach		Wahlfach	X
Lernziele	Die Studenten lernen die Grundlagen der Kältemaschinen und Wärmepumpen. Dabei werden die thermodynamische Analyse, Berechnung und Optimierung kältetechnischer Prozesse, die Auslegung verschiedener Bauteile und Parameter sowie die Regelungsmöglichkeit kältetechnischer Anlagen zur Bereitstellung von Kälte und Wärme behandelt. Die Parameter dieser Prozesse werden so berechnet, daß technische Grundlagen aus dem Studium der Energiewissenschaft zur Bewertung dieser Prozesse angewandt werden. Zur Anwendung der Kraft-Wärme-Kältekopplung wird die Absorptionskältemaschine ausführlich behandelt.			
Lerninhalte	<p>Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz, Kreisprozesse, Zustandsdiagramme, Änderung der Aggregatzustände.</p> <p>Zweistoffgemische: Eigenschaften, Mischungsenthalpie, Enthalpie-Konzentrations- ($h-x$) Diagramm, Phasenübergänge, azeotrope Gemische, Gemische mit begrenzter Mischbarkeit</p> <p>Kompressionskältemaschinen: Arbeitsprozeß, Maßnahmen zur Verbesserung der Leistungszahl, Kaskadenschaltung, Kaltemittelpumpenbetrieb, Feuchte Luft</p> <p>Absorptionskältemaschine: Idealer Vergleichsprozeß, Energiebilanzen, Maßnahmen zur Verbesserung der Leistungszahl, Rektifikation.</p> <p>Dampfstrahlkältemaschine: Strahlapparat, Treibdampfverbrauch, Betriebsverhalten, Anwendungen</p> <p>Kaltemittel: Arten und Eigenschaften</p> <p>Bauarten von Kalteanlagen: Auslegung von Komponenten der Kältemaschine, Verdichter, Verdampfer, Verflüssiger (Kondensator), Regelventile und Regelung von Kalteanlagen</p> <p>Kryotechnik (CO₂, LNG, LHG, Luftverflüssigung),</p> <p>Energiespeicherung durch Gasverflüssigung</p> <p>Berechnungsbeispiele von Kalteanlagen werden parallel zum Vorlesungsstoff durchgeführt.</p>			
Teilnahmevoraussetzungen	Thermodynamik			
Koordination	Asst. Prof. Osman Sinan SÜSLÜ			
Vortragende(r)	Asst. Prof. Osman Sinan SÜSLÜ			
Mitwirkende(r)				
Praktikumsstatus	Keiner			
Fachliteratur				
Bücher / Skripte	Plank R., .:Handbuch der Kältetechnik			

STUDIENGANG ENERGIEWISSENSCHAFTEN UND -TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG

	von Cube, H. L. :Lehrbuch der Kältetechnik, Band 1 und 2 Verlag C. F. Müller, Karlsruhe 1975 Kalide W.: Thermodynamik der Kühl- und Kälteanlagen. Carl Hanser Verlag München, Wien 1976		
Weitere Quellen	Maurer, T.: Kältetechnik für Ingenieure Hausen, H.; Linde, H.: Tieftemperaturtechnik Urbaneck, T.: Kältespeicher: Grundlagen, Technik, Anwendung		
Lernmaterialien			
Dokumente	wöchentliche Präsentationen (powerpoint)		
Hausaufgaben			
Prüfungen			
Zusammensetzung des Moduls			
Mathematik und Grundlagenwissenschaften	20		%
Ingenieurwesen	30		%
Konstruktionsdesign	10		%
Sozialwissenschaften			%
Erziehungswissenschaften			%
Naturwissenschaften	10		%
Gesundheitswissenschaften			%
Fachkenntnis	30		%
Bewertungssystem			
Aktivität	Anzahl		Gewichtung in Endnote (%)
Zwischenprüfungen	1		40
Quiz			
Hausaufgaben			
Anwesenheit			
Übung			
Projekte			
Abschlussprüfung	1		60
		Summe	100
ECTS Leistungspunkte und Arbeitsaufwand			
Aktivität	Anzahl	Dauer	Gesamtaufwand (Stunden)
Vorlesungszeit	14	2	28
Selbststudium	14	8	112
Hausaufgaben			
Präsentation / Seminarvorbereitung			
Zwischenprüfungen	1	3	3
Übung	14	2	28

**STUDIENGANG ENERGIEWISSENSCHAFTEN UND -TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG**

Labor			
Projekte			
Abschlussprüfung	1	3	3
Summe Arbeitsaufwand			174
ECTS Punkte (Gesamtaufwand / Stunden)			6

Lernergebnisse

1	Bilanzgrenzen, Bilanzen, Rand- und Anfangsbedingungen eines Systems zu formulieren
2	Optimierung von klima- und kaltetechnischen Prozessen
3	Thermodynamische Analyse von verschiedenen Kalteprozessen und Berechnung der Leistungszahl dieser Prozesse
4	Anwendung verschiedener Temperaturniveaus bezüglich kaltetechnischer Prozesse
5	Entwurf von kombinierten Kälte-, Heiz- und Kraft-Wärme-Systemen für verschiedene Energiequellen

Wöchentliche Themenverteilung

1	Einleitung und Kompressionskaltemaschinen, 2 und mehrstufige Kältemaschinen, Kaskadenschaltung
2	Komponenten von Kälteanlagen und deren Eigenschaften
3	Berechnungsgrundlagen
4	Dampfstrahlkälteanlage, Berechnung Wirkungsgrad, Regelung und Betriebsverhalten
5	Zweistoffgemische, Eigenschaften, Phasendiagramme, Phasenübergänge
6	Absorptionskalteprozess, Schaltung, Dephlegmator, Temperaturweschler, Berechnung
7	Regelung der Absorptionskälteanlage
8	Zwischenprüfung
9	Absorptionskälteanlagen
10	Peltier Kältemaschine
11	Philips Sterling Kältemaschine
12	LNG, Gasverflüssigung
13	Verdampfung vom Flüssiggas und Energierückgewinnung
14	Energiespeicherung durch Luftverflüssigung
15	Berechnungsbeispiele

Beitrag der Lernergebnisse zu den Lernzielen des Programms (1-5)

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
1	5	5	4	5	4	5	5	5	5
2	4	5	5	4	5	4	5	4	5
3	5	4	5	3	5	5	5	5	5
4	4	5	4	5	5	3	4	3	4

STUDIENGANG ENERGIEWISSENSCHAFTEN UND -TECHNOLOGIE
MODULBESCHREIBUNG

5	1	2	3	2	1	3	4	3	4
Beitragsgrad: 1: Sehr Niedrig 2: Niedrig 3: Mittel 4: Hoch 5: Sehr Hoch									
<p>Lernziele des Programms: Mit erfolgreichem Abschluss dieses Programms werden die Studierenden in der Lage sein:</p> <p>1: Bewusstsein für die Notwendigkeit lebenslangen Lernens; Zugänglichkeit, Überwachung und Selbstanpassung in Wissenschaft und Technologie.</p> <p>2: Fähigkeit, Probleme von Energiesystemen zu identifizieren, zu definieren, zu formulieren und zu lösen; die Fähigkeit, geeignete Analysemethoden auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>3: Fähigkeit, wissenschaftliche und technische Kenntnisse zu nutzen.</p> <p>4: Fähigkeit, Experimente zu entwerfen und durchzuführen sowie Daten zu analysieren und zu interpretieren.</p> <p>5: Fähigkeit, in Gruppen zu arbeiten und interdisziplinäre Forschung durchzuführen.</p> <p>6: Die Fähigkeit, ein System, eine Komponente oder einen Prozess zu entwerfen und durchzuführen, um geltende Einschränkungen (wirtschaftliche, Umwelt-, soziale, politische, ethische, Gesundheits- und Sicherheits-, Herstellungs- und Nachhaltigkeitsaspekte) zu erfüllen.</p> <p>7: Die Möglichkeit, theoretisches und praktisches Wissen im Bereich Energie zu erlangen sowie die Fähigkeit, durch Fortschritte auf dem Laufenden zu bleiben und dazu beizutragen.</p> <p>8: Die Fähigkeit, die erforderlichen Werkzeuge in akademischen und beruflichen Umgebungen zu besitzen, sowie effektive Kommunikation und Verantwortlichkeit.</p> <p>9: Möglichkeit, Deutschkenntnisse in dem Umfang zu erlangen, akademische Texte zu lesen, zu interpretieren und zu präsentieren.</p>									
Erstellt von:		Asst. Prof. Dr. Osman Sinan SÜSLÜ							
Datum der Aktualisierung:		22.05.2024							