

Modulbezeichnung: **Kerntechnik (KT)** **5 ECTS**
(Nuclear Engineering)

Modulverantwortliche/r: Wolfram Junghans
Lehrende: Wolfram Junghans

Startsemester: SS 2019 Dauer: 1 Semester Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 60 Std. Eigenstudium: 90 Std. Sprache: Deutsch

Lehrveranstaltungen:

Kerntechnik (SS 2019, Vorlesung, 4 SWS, Wolfram Junghans)
Übungen zu Kerntechnik (SS 2019, Übung, Assistenten)

Inhalt:

Einführung

Reaktorphysikalische Grundlagen

Kernspaltung, Kettenreaktion, prinzipieller Aufbau eines Kernreaktors, Reaktivität, Kritikalität, Neutronenkinetik, Neutronentransport

Thermodynamik und Energieumwandlung in KKW

Schaltungsarten von KKW, Thermodynamik/Wirkungsgrad, Temperaturverlauf am Brennstab/im Kern, Wasser-Dampf-Kreislauf/Wärmeschaltbild

Aufbau verschiedener KKW-Typen

Druckwasserreaktor, Siedewasserreaktor, HTR, schneller Brutreaktor (jeweils Hauptkreisläufe, Containment, Sicherheitssysteme, wichtige Hilfs- und Nebensysteme)

Betrieb von KKW

Betriebszyklen, Streckbetrieb, Regelkonzepte, Steuerung/Regelung, Anlagendynamik, Lastwechselfahrweise, Chemische Fahrweise, RDB-Versprödung

Reaktivitätseffekte

Kurzzeit- und Langzeitreaktivitätseffekte, Inhärente Sicherheit

Brennstoffver- und -entsorgung

Urangewinnung, Anreicherung, Brennelement-Herstellung, BE-Einsatz im KKW, Abbrand, Entsorgung/Endlagerung

Sicherheit und Zuverlässigkeit von KKW

Barrierenkonzept, Sicherheitsebenen, Schutzziele, Aktive/passive Sicherheitseinrichtungen, Auslegungsprinzipien für Sicherheitssysteme, Störfallabläufe, Probabilistische Sicherheitsanalyse, Strahlenschutz

Wartung/Instandhaltung/Alterungsmanagement

Überwachungssysteme, Prüfkonzept, wiederkehrende Prüfungen

Ausblick

Reaktoren der 4. Generation, Kernfusion

Lernziele und Kompetenzen:

Die Studenten

- kennen den Kreislauf zur Nutzung der Kernenergie aus Gewinnung, Anreicherung, Nutzung, Wiederaufbereitung und Entsorgung
- kennen den Aufbau, die Funktionsweise und die Unterschiede verschiedener Kernkraftwerkstypen
- kennen die Sicherheitskonzepte und wichtige Sicherheitssysteme von Kernkraftwerken
- kennen aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Kerntechnik
- kennen die wichtigsten Aspekte von Radiologie und Strahlenschutz
- verstehen die kern- und reaktorphysikalischen Grundlagen der Kernenergienutzung
- verstehen die thermodynamischen Prozesse in Kernkraftwerken
- verstehen die Umwandlungspfade bis zur elektrischen Energie
- verstehen die Regelungskonzepte von Kernkraftwerken
- kennen die wesentlichen reaktorphysikalischen und wärmetechnischen Auslegungsgrenzen eines Druckwasserreaktors
- berechnen Arbeitspunkte und Betriebsparameter von Kernkraftwerken

Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

[1] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Wahlmodul A Energietechnisches Wahlmodul | Kerntechnik)

[2] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrische Energietechnik | Modulgruppe Elektrische Energiesysteme (EES) | Kerntechnik)

[3] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Materialwissenschaften und Werkstofftechnik | Modulgruppe Materialwissenschaften und Werkstoffkunde | Kerntechnik)

[4] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Verfahrenstechnik der Energiewandlung | Modulgruppe Energieverfahrenstechnik (EVT) | Kerntechnik)

[5] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrische Energietechnik | Modulgruppe Elektrische Energiesysteme (EES) | Kerntechnik)

[6] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Materialwissenschaften und Werkstofftechnik | Modulgruppe Materialwissenschaften und Werkstoffkunde | Kerntechnik)

[7] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Verfahrenstechnik der Energiewandlung | Modulgruppe Energieverfahrenstechnik (EVT) | Kerntechnik)

[8] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrotechnik | Schwerpunkt Elektrische Energietechnik | 3. Wahlpflichtmodul + Vertiefungsmodul | Wahlpflichtmodul 4 | Vertiefungsmodul 4 | Kerntechnik)

[9] **Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Elektrotechnik | Schwerpunkt Elektrische Energietechnik | 3. Wahlpflichtmodul + Vertiefungsmodul | Wahlpflichtmodul 4.2 | Vertiefungsmodul 4 | Kerntechnik)

Studien-/Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung zu Kerntechnik (Prüfungsnummer: 48011)

(englische Bezeichnung: Written Examination on Nuclear Technology)

Prüfungsleistung, Klausur, Dauer (in Minuten): 90

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstblegung: SS 2019, 1. Wdh.: WS 2019/2020 (nur für Wiederholer)

1. Prüfer: Wolfram Junghans

Organisatorisches:

empfohlen: Technische Thermodynamik, Strömungsmechanik