北九州工業高等専門学校	開講年度	令和04年度 (2022年度)	授業科目	発変電工学

科目基礎情報

科目番号	0074	科目区分	専門 / 選択
授業形態	授業	単位の種別と単位数	学修単位: 2
開設学科	生産デザイン工学専攻	対象学年	専2
開設期	前期	週時間数	2
教科書/教材	資料配布		
担当教員	前川 孝司		

到達目標

1）水力学・汽力発電所の熱サイクル・原子核反応によるエネルギー発生の基礎的な内容を理解し、それらに関する計算問題が解ける。
2）水車や水車発電機,ボイラや蒸気タービン,タービン発電機,原子炉のしくみに関する基礎的な内容を理解し、それらに関する計算問題が解ける。
3）再生可能エネルギーや新しい発電方式に関する内容を理解し、特徴を説明できる。
4）エネルギーと環境問題の関連を理解し、その解決方法を考え、提案できる。
5）スマートグリッドの考え方について理解し、説明することが出来る。
6）配電・変電について理解し、説明できる

ルーブリック

	理想的な到達レベルの目安	標準的な到達レベルの目安	未到達レベルの目安
評価項目1	各種発電方式について理解し、計算問題が解け、最適な発電方式について提案できる。	各種発電方式について理解し、計算問題が解ける	各種発電方式の計算問題が解けるが、その特徴や利点などを理解していない
評価項目2	エネルギーと環境問題の関連を理解し、その解決方法を考え、提案し、経済性や環境性、安全性などを既存のもとと比較検討ができる	エネルギーと環境問題の関連を理解し、その解決方法を考え、提案できる	エネルギーと環境問題の関連を理解できず、解決方法を考えられない
評価項目3	スマートグリッドの考え方を理解し、説明でき、どのようなことが社会に必要とされるかを具体的に提案できる。	スマートグリッドの考え方を理解し、説明できる	スマートグリッドについて一部理解はしているが説明できない

学科の到達目標項目との関係

専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB① 共通基礎知識を用いて、専攻分野における設計・製作・評価・改良など生産に関わる専門工学の基礎を理解できる。
専攻科課程教育目標、JABEE学習教育到達目標 SB② 自主的・継続的な学習を通じて、専門工学の基礎科目に関する問題を解決できる。

教育方法等

概要	電気エネルギーの発電方法は、社会経済の動向、環境問題、人々の生活水準に密接しているため、この科目では特に「発電」の分野を中心に学修することを目的とする。授業では、エネルギー変換の概念を述べた後、水力・火力・原子力について、その基礎理論とシステムの構成要素について理解する。加えて、近年注目されている「再生可能エネルギー」「スマートグリッド」など最近の電力分野の話題についても理解する。
授業の進め方・方法	テキストは使わず、必要に応じてパワーポイントの使用、プリントの配布を行いながら授業を進める。
注意点	

授業の属性・履修上の区分

□ アクティブラーニング	□ ICT 利用	□ 遠隔授業対応	□ 実務経験のある教員による授業

授業計画

		週	授業内容	週ごとの到達目標
前期	1stQ	1週	エネルギー資源と発電	電気エネルギーと低炭素化社会実現との関連について説明できる
		2週	水力発電の基礎理論	ベルヌーイの定理などの水力学の基本公式を理解し、水の位置エネルギーから落差・流量・理論出力を導くことができる
		3週	水力発電所の種類と特徴(設備・構造)	水力発電所の種類と特徴について説明できる 水力発電の付随設備・水車・調速機などの役割について説明できる
		4週	火力（汽力）発電の基礎理論	熱力学とカルノーサイクル・ランキンサイクルを理解し、火力発電におけるエネルギーの流れを説明できる
		5週	火力（汽力）発電所の諸効率	熱効率・ボイラー効率・発電効率などの諸効率を各エンタルピーから算出できる
		6週	火力（汽力）発電所の種類と特徴(設備／構造・公害対策)	火力発電所の種類と特徴について説明できる 火力発電所のボイラ・蒸気タービン・給水ポンプ・復水器など火力発電所の設備の役割や公害対策などについて説明できる
		7週	原子力発電の基礎理論	原子核分裂による質量欠損と結合エネルギーの放出について説明できる
		8週	原子力発電所の設備／構造	加圧水型および沸騰水型軽水炉などの各構造・減速材や吸収材による制御について説明できる
	2ndQ	9週	原子力発電所の安全設備/核燃料サイクル/放射線管理	核分裂連鎖反応を維持するための条件から核燃料サイクルと原子炉安全設備について説明できる
		10週	再生可能エネルギー	太陽光・太陽熱・風力発電の原理と特徴を理解し、世界ならびに日本の動向について説明できる 燃料電池・地熱・波力・潮力・MHD発電など・その他の発電方式の原理と特徴を理解できる
		11週	送配電の基礎	高い電圧で送る理由、直流送電と交流送電のそれぞれのメリットデメリットを説明できる
		12週	架空送電線	架空送電線の特徴と構造ならびに風、雷、雪に対する対策について説明することができる

		13週	地中送電線	地中送電線の特徴ならびに、直接埋設式、管路式、暗きょ式についてそれぞれ説明することができる
		14週	変電	変電所の構造、遮断器の特徴などについて説明することができる。
		15週	スマートグリッド	世界ならびに日本の現在の電力網について理解し、スマートグリッドの概念・目的・今後の動きについて理解し、説明できる
		16週	試験	

モデルコアカリキュラムの学習内容と到達目標

分類	分野	学習内容	学習内容の到達目標	到達レベル	授業週

評価割合

	定期試験	レポート	合計
総合評価割合	40	60	100
専門的能力	40	30	70
分野横断的能力	0	30	30