

エネルギー変換工学(Engineering of Energy Conversion)

担当教員名	上野 秀樹	
学科・専攻、科目詳細	電気情報工学科 電気電子工学コース 5年 前期 1単位 講義	
学科のカリキュラム表	専門科目 選択科目	
共生システム工学の科目構成表	専門工学科目 専門応用系	
学習・教育目標	共生システム工学	C-1(15%) D-2(65%) H-1(20%)
	JABEE基準1(1)	(b)(d)
科目の概要	本講義においては、水力・火力・原子力に代表される発電と変電の仕組みと設備について基礎的事項を修得する。また、最近求められているよりクリーンな電気エネルギーの発生や貯蔵方法についても理解する。	
テキスト(参考文献)	森北出版「発変電工学入門」矢野隆、大石隼人著 (電気書院「エネルギー工学」 関井康雄、脇本隆之著) (電気学会(オーム社)「発電・変電(改訂版)」)	
履修上の注意	本科目を理解する上で、物理や化学の基礎を復習しておくことが重要である。 電気主任技術者の資格を取得する上で、重要な科目である。	
科目の達成目標	以下に掲げる能力を養成することを目的とする。 1. 種々のエネルギーにおいて、特に電気エネルギーの位置づけや自然や社会、環境との関係を理解し、それらに配慮する能力(D-2) 2. 各種発電方式や変電についての基本的な仕組み、設備概要を理解し、他者に説明できる能力(D-2) 3. 既存の発電方式や変電に加えて、新しい発電の方法や電力貯蔵の方法を理解し、自然や社会に及ぼす技術の影響を認識して、他者に説明できる能力(C-1) 4. 上記内容を十分理解した上で、電力供給システムとしての最適な組合せを思考できる能力(H-1)	
自己学習	上記目標を達成するためには、特に下記の点についての自己学習が必要である。 ・本科目をより理解を深めるためには、既に学んでいる物理や化学の基礎事項に関する問題を自主的に解くなどの自己学習が必要である。 ・本科目に関する例題や各章末問題を実際に数多く自主的に解いてみることが必要である。	
目標達成度(成績)の評価方法と基準	合格の対象としない欠席条件(割合)	1/3以上の欠課 成績は、上記の達成目標の達成度を演習(30%)、定期試験(70%)の結果を総合評価し、60%以上達成したものを合格とする。 定期試験および課題によって上記目標の1~4を評価する。
連絡先	ueno@eng.u-hyogo.ac.jp, ahirota@akashi.ac.jp	

授業の計画・内容	
第1週 電気エネルギーとエネルギー変換工学の概要	現代社会における電気エネルギーの位置付けおよび各種エネルギーから電気エネルギーへの変換について概説する。
第2週 水力発電の概要	水力発電所の発電方式と水力学、水力発電の基礎を解説する。
第3週 水力設備、揚水発電	水力発電所の各種主要水力設備とその機能について解説する。また、揚水発電の概要も説明する。
第4週 水車および付属設備、水車発電機と電気設備	水車の種類とその特徴、発電に至るまでのしくみを体系的に学習する。各種水車の特性を効率、比速度の点から比較し理解する。調速機・励磁装置のしくみと機能について学習する。
第5週 火力発電の概要	火力発電や原子力発電にのしくみを理解するために必要な熱力学について解説する。また、火力発電のうち汽力発電のしくみについても解説する。
第6週 汽力発電	汽力発電所の主要設備である、蒸気タービン・発電機、給水ポンプ、復水器、ボイラーについて、その機能・構造などを学習する。
第7週 ガスタービン発電とコンバインドサイクル発電	火力発電のうちガスタービン発電のしくみやコンバインドサイクル発電について解説するとともに、火力発電所における環境対策についても解説する。
第8週 中間試験	
第9週 原子力発電の概要	原子炉のしくみや商業用発電炉(加圧水型軽水炉、沸騰水型軽水炉)について構成要素などを解説する。
第10週 核反応の基礎	原子力発電の基礎となる原子核反応と核分裂反応によるエネルギーについて解説する。
第11週 原子力発電の安全設計と核燃料サイクル	軽水炉の安全設計および原子燃料サイクルの概要について解説する。
第12週 変電のしくみ	変電所の役割、種類および構成について解説する。また、周波数変換所と電力の融通についても説明する。
第13週 変電所の構成と設備、および変圧器	変電所を構成する主要設備、特に変圧器のインピーダンス・結線方式、中性点接地方式などについて解説する。
第14週 開閉設備・調相設備	しゃ断器や調相設備などの変電所の主要構成設備について解説する。
第15週 新しい発電方式と電力貯蔵	環境に配慮された再生可能エネルギーとして太陽光発電、風力発電などの新しい発電方式について、原理、特徴、課題について解説する。電池や超電導など電力貯蔵に関わる技術についても解説する。
期末試験	