

2024年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名	発変電工学 (Generation and Transformation of Electric Power Engineering)		
ナンバリングコード	J31502	大分類 / 難易度 科目分野	機械電気工学科 専門科目 / 応用レベル 電力
単位数	2	配当学年 / 開講期	3年 / 後期
必修・選択区分	選択 ※入学年度及び所属学科コースで異なる場合がありますので、学生便覧で必ず確認してください。		
授業コード	J150251	クラス名	-
担当教員名	林 秀原		
履修上の注意、履修条件	<ul style="list-style-type: none"> ・講義に必ず出席すること。予習復習、演習問題、宿題を自分で確実に実施すること。 ・関数電卓、もしくはノートPC(Excel)等を毎回必ず持参すること。使用方法は各自自習して十分に習得しておくこと。 		
教科書	みんなが欲しかった! 電験三種 電力の教科書&問題集 第3版/TAC出版開発グループ 編著/TAC出版(2024/3発売)		
参考文献及び指定図書	発電工学(改訂版)/吉川 榮和、垣本 直人、八尾 健/電気学会出版(2015/9発売)		
関連科目	電気機器工学、エネルギー工学、熱流体力学1、熱流体力学2、工業熱力学1、制御工学、送配電工学		

○基本情報			
授業の目的	<p>発電技術の発達と各種発電方式の概要から始め、水力発電および火力発電の設備とその制御およびコンバインドサイクル、太陽光発電、風力発電など新エネルギーの発電に関する基本を学びます。また、原子力発電が担っている重要な役割、原子力発電の仕組みとその制御に関する基本を学びます。原子力発電所の特殊設備、安全確保のための設備と施設、その考え方を理解することを目指します。水力学、熱力学、原動機、電気機器および制御機器などが発電システムの中にいかに応用されているか、機械技術者と電気技術者の知恵と創意工夫、発明と改善の積み重ねおよび材料開発などが巨大な発電プラントの進歩にいかに寄与しているかなどを学びます。最後に変電所の機能と設備を学びます。</p>		
授業の概要	<p>発電と変電の基本原則から始まり、水力発電、火力発電、原子力発電、および再生可能エネルギー源による発電方法まで、幅広くカバーします。ベルヌーイの定理や熱サイクルの理解を深めることで、エネルギー変換の効率性について学び、各種発電所の出力計算方法や燃料の特性と燃焼技術の最適化に焦点を当てます。また、変電所の役割と構成、電力網における変電所の重要性と先進技術を用いた自動化についても詳しく解説します。この講義を通じて、学生は現代の電力システムの設計、運用、および保守に不可欠な知識と技術を習得し、将来のエネルギーシステムの発展に貢献できるようになることを目指します。</p>		
授業の運営方法	(1) 授業の形式	「講義形式」	
	(2) 複数担当の場合の方式	「該当しない」	
	(3) アクティブ・ラーニング	「該当なし」	
地域志向科目	該当しない		
実務経験のある教員による授業科目			

○成績評価の指標		○成績評価基準(合計100点)		
到達目標の観点	到達目標	テスト (期末試験・中間試験)	提出物 (レポート・作品等)	無形成果 (発表・その他)
【関心・意欲・態度】	発変電工学について意欲的に学び、レポートなどに纏める。		15点	15点
【知識・理解】	1.水力発電や水力学の基礎を習得する。 2.火力発電や熱力学の基礎を習得する。	60点		
【技能・表現・コミュニケーション】	1.原子力発電や設備を説明できる。 2.新エネルギーについて説明できる。 3.変電所や開閉設備について説明できる。			
【思考・判断・創造】	発変電工学に関する知識を基に電力量などを計算できる。	10点		

○成績評価の補足(具体的な評価方法および期末試験・レポート等の学習成果・課題のフィードバック方法)
<p>課題、小テストを適宜実施します。 公欠対象者は休講した回の内容をレポートで提出し、内容を理解しているか確認の小テストを行います。出席及び小テスト、専門演習などの確認テストの成績を考慮します。「その他」に記載している機械電気工学科のディプロマポリシーに関連しています。試験等の解答は、授業内で解説、または林研究室(543-2)で適宜対応いたします。</p>

○その他
<p>電卓、筆記用具(定規、三角定規、コンパス等)が必要です。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学習相談の方法: 教室、メール、googleclassroom等。 ・ 学生と教員の連絡方法など: 教室、メール、googleclassroom等。 ・ 授業内容のキーワード: 発変電工学 ・ TA、SA の配属予定: 無し ・ 教職に関する科目の留意事項: 対象科目 ・ 資格に関する科目の情報: 電気主任技術者、第一級陸上無線技術士(一部免除)の国家資格認定校科目です。 ・ 副専攻に関する科目の情報: 無し
<p>ディプロマ・ポリシー【学位授与の方針】</p> <p>評価基準の観点[関心・意欲・態度]</p> <p>機械・電気技術の産業界での役割を考え、身につけた技術や知識を上手く活用し、社会の諸問題に対して主体的に取り組み、常に自発的に学び続ける意欲を持つことができる。</p> <p>評価基準の観点[知識・理解]</p> <p>機械と電気の両工学分野にわたる基礎・基幹技術を習得の上、工学基礎から応用に至るプロセスを理解し、情報技術を駆使して工学的諸課題に対する技術的な判断と対応ができる。</p> <p>評価基準の観点[技能・表現・コミュニケーション]</p> <p>産業界の期待に応え、技術力・問題解決能力を持ち、ものづくりに対して機械と電気の両側面からのアプローチを果敢に行い、チームにおけるリーダーシップを発揮できる。</p> <p>評価基準の観点[思考・判断・創造]</p> <p>機械と電気に関して学ぶ内容と産業界とのつながりを体系的に理解して、技術者としての倫理を身につけ、社会・地域の発展に寄与できる技術力・創造力を持っている。</p>

2024年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画	科目名 担当教員	発電工学 (Generation and Transformation of Electric Power) 林 秀原	授業コード	J150251
学修内容				
1. 発電と水力発電の基本 発電の基本原理と水力発電のメカニズム、水力発電の種類とその特徴について学習します。また、水力発電が持続可能なエネルギー源としてどのように機能するかについても理解を深めます。				
予習	エネルギー変換の基本概念、水の物理的特性			約2時間
復習	水力発電の原理と種類に関する練習問題、水力発電所の基本構成			約2時間
2. ベルヌーイの定理 流体の運動に関するベルヌーイの定理の導入とその応用。特に、水力発電における水の流れと圧力の関係に焦点を当てて学習します。				
予習	流体力学の基本、エネルギー保存の法則			約2時間
復習	ベルヌーイの定理の適用例、練習問題			約2時間
3. 水力発電所の出力と揚水発電所 水力発電所の出力計算方法と、ピーク時電力供給を支える揚水発電所の原理と機能について学習します。				
予習	水力発電の基本原理、揚水発電の概念			約2時間
復習	水力発電所の出力計算、揚水発電所のメリットとデメリットに関する練習問題			約2時間
4. 水車の種類と调速機 水力発電に使用される水車の種類とその特性、水車の回転速度を制御する调速機の原理と機能について学習します。				
予習	水車の基本構造、调速機の原理			約2時間
復習	各種水車の特性比較、调速機の動作原理に関する練習問題			約2時間
5. 火力発電の基本 火力発電のプロセスと構成要素(ボイラ、タービン、復水器、熱サイクル)、火力発電の効率と環境への影響について学習します。				
予習	燃焼の化学的基礎、熱力学の第一法則と第二法則			約2時間
復習	火力発電のプロセスフロー、環境への影響に関する練習問題			約2時間
6. 汽力発電の設備と熱サイクル(ボイラ、タービン) 汽力発電における主要設備であるボイラとタービンの機能と種類、それらを通じて行われる熱サイクルの原理について学習します。				
予習	熱サイクルの概念、ボイラとタービンの基本原理			約2時間
復習	熱サイクルの効率計算、ボイラとタービンの種類と特徴に関する練習問題			約2時間
7. 汽力発電の設備と熱サイクル(復水器、熱サイクル) 復水器の役割とその重要性、汽力発電における熱サイクルの完結と効率向上に対する復水器の貢献について学習します。				
予習	復水器の動作原理、熱交換器の基本			約2時間
復習	熱サイクルの完結と効率化、復水器の種類と機能に関する練習問題			約2時間
8. 汽力発電の電力と効率の計算① 汽力発電の電力計算の基本式と手順、発電効率を高めるための主要な技術とアプローチについて学習します。				
予習	熱力学の基本法則、発電効率の計算方法			約2時間
復習	発電量と発電効率の計算に関する練習問題、効率向上のための技術分析			約2時間

○授業計画	科目名 担当教員	発電工学 (Generation and Transformation of Electric Power) 林 秀原	授業コード	J150251
学修内容				
9. 汽力発電の電力と効率の計算② 発電効率を具体的に計算する高度な手法と、さまざまな条件下での発電効率の変動を理解します。				
予習	エントロピーと熱力学的サイクル、効率計算における高度な概念			約2時間
復習	具体的な発電効率の計算例、効率改善策の評価			約2時間
10. 燃料と燃焼 燃料の種類と特性、燃焼プロセスとその最適化、燃焼によるエネルギー変換の効率と環境への影響について学習します。				
予習	化学反応の基礎、燃料の化学的特性			約2時間
復習	燃料の選択と燃焼効率、燃焼技術の環境影響に関する練習問題			約2時間
11. ガスタービン発電とコンバインドサイクル発電 ガスタービン発電の原理とコンバインドサイクル発電所の構成、それらがどのように効率的な発電を実現するかについて学習します。また、これらの技術の環境への影響と将来性についても理解を深めます。				
予習	ガスタービンの動作原理、熱サイクルの基本			約2時間
復習	ガスタービンとコンバインドサイクルの効率計算、それらの技術の比較と評価に関する練習問題			約2時間
12. 原子力発電 原子力発電の基本原理、原子炉の種類と構造、核分裂によるエネルギーの生成とその利用方法について学習します。また、原子力発電の安全性と廃棄物処理についても理解を深めます。				
予習	原子核の構造と核分裂のメカニズム			約2時間
復習	原子力発電所の構成要素、安全対策と廃棄物管理に関する練習問題			約2時間
13. その他の発電(太陽光、風力、地熱、燃料電池、バイオマス、廃棄物発電) 再生可能エネルギー源からの発電方法とその特性、利点、および課題について学習します。特に、太陽光発電、風力発電、地熱発電、燃料電池、バイオマス発電、廃棄物発電の原理と実用化に焦点を当てます。				
予習	再生可能エネルギーの基本概念、各発電技術の基本原理			約2時間
復習	各種再生可能エネルギー発電技術の効率と環境影響、技術比較に関する練習問題			約2時間
14. 変電所の役割と構成① 変電所の基本的な役割と機能、変電所における電力の変換プロセス、主要な構成要素(変圧器、遮断器、絶縁協調など)について学習します。また、変電所の設計と配置が電力供給の効率と信頼性にどのように貢献するかについても理解します。				
予習	電力システムの基本構成、変電所の機能と目的			約2時間
復習	変電所の構成要素とその機能、変電所設計の基本原則に関する練習問題			約2時間
15. 変電所の役割と構成② 変電所の運用と保守、先進技術を用いた変電所の自動化と最適化、および変電所が電力網の安定性と効率性にどのように寄与するかについて深く掘り下げて学習します。				
予習	電力網の自動化技術、変電所の保守管理			約2時間
復習	変電所の先進技術とその適用、変電所運用の最適化に関する練習問題			約2時間
16. 予備日				
予習				
復習				