

2020年度 授業シラバスの詳細内容

○基本情報			
科目名(英)	発電電工学 (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		
授業コード	J150251	クラス名	-
担当教員名	島元 世秀		
履修上の注意、履修条件	講義には毎回出席し、基礎的な演習問題に取り組み、特に復習に重点をおいて実力をつけてください。電卓は毎回持参し例題に取り組みください。学生各自は講義用ノートと復習用ノートの2冊のノートを準備し自分自身のノートに仕上げてください。教科書に掲載されている演習問題は時間の許す限り取り組むように心掛けてください。 発電電工学は機械技術と電気技術を応用した極めて広範囲の技術からなる巨大なシステムに関する工学です。発電電工学を興味深く学ぶには、各人がどのような視点からとらえるかに大きく係ってきます。まず、発電電に関する概念を理解し、専門用語の意味を理解すること及び図・表が意味している内容を読み取る力を養うことに心がけ、専門書を読むための基礎作りを期待しています。発電電工学の理解には図・表が極めて重要です。しかしながら、図・表を板書することは時間を要します。したがって、初回の授業から必ず教科書を持参し、授業を聴いて重要なことは教科書に直接書き込んでください。		
教科書	発電・変電 改訂版 (オーム社, 電気学会)		
参考文献及び指定図書	電気学会大学講座 発電工学 吉川榮和・垣本直人・八尾健共著(電気学会)、図解 熱力学の学び方(第2版) 谷下市松監修、北山直方著(オーム社)、わかる蒸気工学 西川兼康監修、田川龍文・川口巖共著(日新出版)、発電電工学 第2版 埴野一郎著(オーム社)、原子力発電の基礎知識 榎本聡明著(オーム社)		
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		

○授業の目的・概要等		
授業の目的	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。	
授業の概要	発電に関する水力発電、火力発電、原子力発電、新エネルギーに関する基本を学びます。水力学、熱力学、原動機、電気機器および制御機器などを学び、最後に変電に関する変電所の機能と設備を学びます。	
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	大分大学大学院にて電気電子工学及び環境工学に関する研究従事(平成12年4月～平成18年3月)	

○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・中間確認等)	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】	発電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】	発電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>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。出席及び講義用と復習用ノート並びに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、または島元研究室(4号館2階、4213)で適宜対応いたします。</p>	

○その他	
電卓、筆記用具(定規、三角定規、コンパス等)、講義用ノート、復習用ノートが必要です。	
ディプロマ・ポリシー【学位授与の方針】	
評価基準の観点[関心・意欲・態度]	
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。	
評価基準の観点[知識・理解]	
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。	
評価基準の観点[技能・表現・コミュニケーション]	
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。	
評価基準の観点[思考・判断・創造]	
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。	

2020年度 授業シラバスの詳細内容

○授業計画	科目名：発電工学 (Generation and Transformation of Electric Power) 授業コード：J150251 担当教員：島元 世秀
学修内容	
<p><b>1. 発電技術の発達、発電設備の概要、各種発電方式の比較、水力発電と火力・原子力発電の組合わ</b> 水力発電技術の発達、火力発電技術の発達、原子力発電の発達、新エネルギー発電技術の発達、変電技術の発達、水力発電の概要、火力発電の概要、原子力発電の概要、水力発電と火力発電の比較、原子力発電と火力発電の相違、水力発電と火力・原子力発電の組合わせ、負荷曲線と供給力分担、電力供給の安定性、負荷追従性、経済性および環境保全と電源の最適構成</p>	
予習：水力発電所の発電方式と水力学についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：発電技術の発達、発電設備の概要、各種発電方式の比較等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>2. 水力発電所の発電方式と水力学/授業内評価</b> 水力発電所の発電方式、水力学、発電計画、水力発電所出力、揚水電力、水車の落差と流量、出力の関係、水車の比速度と回転速度、揚水発電所の運用計算</p>	
予習：水車および调速機、水車発電機と励磁装置、有効電力等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：水力発電所の発電方式と水力学についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>3. 水車および调速機、水車発電機と励磁装置、有効電力と無効電力の調整/授業内評価</b> 水車の種類、水車の特性(効率、比速度、無拘束速度)、水車の调速機、水車の速度変動率、速度調定率、水車発電機、発電機の並列運転、定格事項、自動電圧調整器、サイリスタ励磁装置、有効電力の調整、無効電力の調整</p>	
予習：水力発電所の電気回路方式、制御、水力発電所の自動化等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：水車および调速機、水車発電機と励磁装置、有効電力等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>4. 水力発電所の電気回路方式、制御、水力発電所の自動化と運転・保守/授業内評価</b> 主回路接続方式、母線、所内回路、遠隔監視制御、水力発電所の自動化の経緯、集中制御方式</p>	
予習：火力発電所のしくみ、熱力学についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：水力発電所の電気回路方式、制御、水力発電所の自動化等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>5. 火力発電所のしくみ、熱力学/授業内評価</b> 火力発電所の系統図、火力発電所の燃料と空気の流れ、火力発電所の水と蒸気の流れ、火力発電所の種類、熱力学の用語、熱力学の基礎的事項、基本法則、蒸気の性質、T-s線図、h-s線図、蒸気表</p>	
予習：熱サイクルについてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：火力発電所のしくみ、熱力学についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>6. 熱サイクル/授業内評価</b> カルノーサイクル、蒸気サイクル、ランキンサイクル、再生サイクル、再熱サイクル、再熱再生サイクル</p>	
予習：ボイラの種類および付属設備についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：熱サイクルについてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>7. ボイラの種類および付属設備/授業内評価</b> ボイラ構造図、自然循環ボイラ、強制循環ボイラ、貫流ボイラのそれぞれの特徴、ドラムの機能と構造、過熱器および再熱器の機能と構造、節炭器および空気予熱器の機能、燃料と燃焼装置、通風装置、集塵装置</p>	
予習：蒸気タービンおよび付属設備についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：ボイラの種類および付属設備についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>8. 蒸気タービンおよび付属設備/授業内評価</b> 蒸気タービンの基本原理、蒸気タービンの種類、タービンの構造、タービンの调速装置、加減弁による蒸気制御方式、タービンの保安・監視装置、復水および給水系統、復水の原理、復水器、循環水ポンプ、復水ポンプ、給水加熱器、脱気器、給水ポンプ</p>	
予習：タービン発電機と電気設備についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：蒸気タービンおよび付属設備についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)

○授業計画	科目名：発電工学 (Generation and Transformation of Electric Power) 授業コード：J150251 担当教員：島元 世秀
学修内容	
<p><b>9. タービン発電機と電気設備/授業内評価</b> タービン発電機の形式、冷却方式、定格事項、励磁方式、特殊運転、発電機主回路、所内回路、主変圧器、所内変圧器、始動変圧器</p>	
予習：発電計画、熱効率計算についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：タービン発電機と電気設備についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>10. 発電計画、熱効率計算/授業内評価</b> 電力系統面からみた火力発電の計画の考え方、熱効率計算、ユニット容量と熱効率、熱損失概数、発電端熱効率、送電端熱効率、熱消費率、燃料消費率、蒸気消費率、熱効率向上対策</p>	
予習：火力発電所の自動化と運転・保守、コンバインドサイクル発電についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：発電計画、熱効率計算についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>11. 火力発電所の自動化と運転・保守、コンバインドサイクル発電/授業内評価</b> 火力発電所の計測制御装置概要、全体システム構成、プラント総括制御方式、ボイラ自動制御、ボイラ・タービン協調制御、火力発電所の自動化、コンバインドサイクル発電の概要</p>	
予習：原子力発電の仕組みと核反応、原子力発電の構成要素についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：火力発電所の自動化と運転・保守、コンバインドサイクル発電についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>12. 原子力発電の仕組みと核反応、原子力発電の構成要素/授業内評価</b> 原子の核分裂反応と放出エネルギー、原子炉の反応原理、熱中性子、高速中性子、臨界、熱中性子炉の仕組み、発電用原子炉の構成要素、原子燃料、減速材、冷却材、制御材、反射材、構造材、遮へい材</p>	
予習：原子力発電の炉形式、タービン発電機、原子力発電所の安全等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：原子力発電の仕組みと核反応、原子力発電の構成要素についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>13. 原子力発電の炉形式、タービン発電機、原子力発電所の安全、保安および保護設備/授業内評価</b> 加圧水型軽水炉の概念図、沸騰水型軽水炉の概念図、原子力発電用タービンの特徴、原子力発電用タービン発電機の特徴、原子炉安全設計の考え方、原子炉固有の自己制御性、原子炉の安全防護設備</p>	
予習：変電のしくみ、変圧器、開閉設備、母線、変成器、避雷装置等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：原子力発電の炉形式、タービン発電機、原子力発電所の安全等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>14. 変電のしくみ、変圧器、開閉設備、母線、変成器、避雷装置、調相設備、変電所の自動化/授業内評価</b> 変電所の種類、変電所の機能、変電所の設備構成、遮断器、断路器、負荷開閉器、高信頼度母線方式、変成器、接地・避雷装置、調相設備の概要、変電所の自動化</p>	
予習：発電工学の講義内容に関してノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
復習：変電のしくみ、変圧器、開閉設備、母線、変成器、避雷装置等についてノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>15. 専門演習及び解説/授業内評価</b> 電卓と直線定規を必ず持参</p>	
予習：	
復習：発電工学の講義内容に関してノートもしくはレポートにまとめる	(約2.0h)
<p><b>16. 予備日</b></p>	
予習：	
復習：	