

2020 年度 授業計画(シラバス)

学 科	臨床工学技士専攻科		科 目 区 分	専門基礎分野	授業の方法	講義演習
科 目 名	電磁気学		必修/選択の別	必修	授業時数(単位数)	45 (2) 時間(単位)
対 象 学 年	1年		学期及び曜時限	通年	教室名	
担 当 教 員	須崎 正敏	実務経験と その関連資格				
<b>《授業科目における学習内容》</b> ・電磁気学は電気・磁気現象を理解するために必要な根本的な教科である。特に電子物性、センサー工学などの基礎になるだけでなく、生体物性工学や計測工学にも関連してくる。また、数学的にもベクトルや線積分、面積分概念だけでも理解しておく事は重要である。その中で電磁気現象の基礎的な概念を理解し、身につけることを目標とする。						
<b>《成績評価の方法と基準》</b> ・定期試験を70%、演習、出席並びに授業態度等を30%として科目単位取得の基準とする。						
<b>《使用教材(教科書)及び参考図書》</b> ・教科書:物理学基礎 第5版 学術図書出版社 ・参考図書:医歯系の物理学 東京教学社						
<b>《授業外における学習方法》</b> ・事前に指定した教科書は目を通して欲しい。また、講義ノートを復習するだけでなく、講義中に紹介した演習問題は、授業外において再度自分の力だけで解くことを行うように欲しい。自分の頭と手を用いる事が大切で、他の人が解いたものを眺めているだけでは本当の力は養われないので注意すること。						
<b>《履修に当たっての留意点》</b> ・今までに物理を勉強した事のない学生にとって、電磁気学は目に見えないものを対象とするため、分かりづらだけでなく、数学に翻弄され、本質を見失う事が多い。そこで、物理現象と数学は分けて考えてもらい、具体的な問題を取り扱う事を心がけて行きたいので、あきらめずにチャレンジしてほしい。						
授業の方法	内 容			使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容	
第1回	講義形式	授業を通じての到達目標	・クーロン力が力である事よりベクトルとして取り扱う必要があること、電場も同様にベクトルであることを説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。	
		各コマにおける授業予定	・クーロンの法則、重ね合わせの理及び $E = F/q$ からの電場の導入について紹介する。			
第2回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・種々の電荷分布によって生じる電場について理解するとともにベクトルとしての取り扱いができるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。	
		各コマにおける授業予定	・点電荷、無限長導線上に分布する電荷、無限平面に分布する電荷などが作る電場について紹介し、演習問題を行う。またできれば電場に関するガウスの法則を紹介し、理解してもらう。			
第3回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・電位の定義と、種々の電荷分布による電位について理解し、電場と異なるスカラーとしての取り扱い方を説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。	
		各コマにおける授業予定	・電位の定義、いろいろな電荷による電位及び電位差について学ぶとともに演習問題を実施する。			
第4回	講義形式	授業を通じての到達目標	・静電場中での導体の性質を理解し、静電誘導の概念と応用について説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。	
		各コマにおける授業予定	・導体のもっている性質と電気容量の定義、平行板コンデンサー、静電誘導と静電シールドについて紹介する。			
第5回	演習形式	授業を通じての到達目標	・演習問題を通じて、電場、電位並びに電気容量の概念を理解し、それぞれの数学的な取り扱いについても習熟する。	教科書 配布プリント	・事前にノートにある力、電場、電位、電気容量について復習し、いままでの演習問題も復習する。	
		各コマにおける授業予定	・いろいろな場合の電気容量と電場、電位、電気容量に関する演習問題を実施する。			

授業の方法		内 容		使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容
第6回	講義形式	授業を通じての到達目標	・絶縁体の静電場中での現象を理解し、導体との違いを把握するとともに電束密度の必要性について説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。
	各コマにおける授業予定	・誘電分極、分極の概念を理解し、絶縁体を考慮した時の電束密度や電場との関係について説明する。			
第7回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・電束密度Dに関するガウスの法則を理解し、Dから電場E並びに分極Pを求めることができるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。
	各コマにおける授業予定	・電束密度に関するガウスの法則を紹介し、演習問題を実施する。			
第8回	講義形式	授業を通じての到達目標	・イオンの選択性と膜電位、心臓の電気的活性について説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・前回の演習を再度、解いてみる。
	各コマにおける授業予定	・生体における静電気現象、電場、電位について紹介する。			
第9回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・電流の定義から $I=nevs$ などや $J=\sigma E$ (広い意味でのオームの法則)が成り立つことを説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。
	各コマにおける授業予定	・電流の定義 $I=dq/dt$ 、オームの法則、抵抗の温度依存性などについて学ぶとともに演習問題を行う。			
第10回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・誘電体の電気的な性質を理解し、電場、電位並びに電気容量の変化について説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。
	各コマにおける授業予定	・誘電体の電気的な性質を含めて、平行板コンデンサーの間に誘電体が挟まれたときの電気容量の変化やそれに関する演習問題を行う。			
第11回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・電力が仕事率であることを理解し、ジュール熱の計算と仕事当量について習熟する。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。
	各コマにおける授業予定	・起電力の定義、ジュール熱の発生、電力などについて学ぶとともに演習を実施する。			
第12回	講義形式	授業を通じての到達目標	・熱電気現象の簡単な原理を知り、その応用について説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。
	各コマにおける授業予定	・熱電気現象特にペルチェ効果、ゼーベック効果などの簡単な原理、熱電対について説明する。			
第13回	講義形式	授業を通じての到達目標	・物質の電気伝導率による分類と具体的な物質についても理解する。また電気伝導率と熱伝導率の物質による違いを説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。
	各コマにおける授業予定	・導体、半導体、絶縁体について電気伝導率による比較や温度依存性について簡単に説明する。			
第14回	講義形式	授業を通じての到達目標	・浮遊容量、電気泳動、並びに人工ペースメーカなど応用されている現象について説明できるようにする。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。
	各コマにおける授業予定	・電気現象が医療機器や医療の分野でどのように応用されているかの具体例を紹介する。			
第15回	演習形式	授業を通じての到達目標	・過去の臨床工学技士国家試験問題の中から、前期範囲の内容について演習を行う。	教科書 配布プリント	・事前にノートにある内容を復習し、いままでの演習問題も復習する。
	各コマにおける授業予定	・クーロン力、電場、電位、電気容量、電流、電力、ジュール熱、誘電体、電束密度等に関してまとめと演習を行う。			

## 2020 年度 授業計画(シラバス)

学 科	臨床工学技士専攻科		科 目 区 分	専門基礎分野	授業の方法	講義演習
科 目 名	電磁気学		必修/選択の別	必修	授業時数(単位数)	45 (2) 時間(単位)
対 象 学 年	1年		学期及び曜時限	通年	教室名	
担 当 教 員	須崎 正敏	実務経験と その関連資格				
《授業科目における学習内容》						
<p>・電磁気学は電気・磁気現象を理解するために必要な根本的な教科である。特に電子物性、センサー工学などの基礎になるだけでなく、生体物性工学や計測工学にも関連してくる。また、数学的にもベクトルや線積分、面積分概念だけでも理解しておく事は重要である。その中で電磁気現象の基礎的な概念を理解し、身につけることを目標とする。</p>						
《成績評価の方法と基準》						
<p>・定期試験を70%、演習、出席並びに授業態度等を30%として科目単位取得の基準とする。</p>						
《使用教材(教科書)及び参考図書》						
<p>・教科書:物理学基礎 第5版 学術図書出版社          ・参考図書:医歯系の物理学 東京教学社</p>						
《授業外における学習方法》						
<p>・事前に指定した教科書は目を通して欲しい。また、講義ノートを復習するだけでなく、講義中に紹介した演習問題は、授業外において再度自分の力だけで解くことを行うように欲しい。自分の頭と手を用いる事が大切で、他の人が解いたものを眺めているだけでは本当の力は養われないので注意すること。</p>						
《履修に当たっての留意点》						
<p>・今までに物理を勉強した事のない学生にとって、電磁気学は目に見えないものを対象とするため、分かりづらだけでなく、数学に翻弄され、本質を見失う事が多い。そこで、物理現象と数学は分けて考えてもらい、具体的な問題を取り扱う事を心がけて行きたいので、あきらめずにチャレンジしてほしい。</p>						
授業の方法	内 容			使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容	
第16回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・実際には存在しない磁荷を導入すると静電場との対応が良いことを知る。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。	
		各コマにおける授業予定	・磁石と磁場、磁気に関するクーロンの法則について紹介する。また静電場の場合との対応関係に関して磁荷を導入する。			
第17回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・種々の電流が作る磁場について理解する。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。	
		各コマにおける授業予定	・電流の作る磁場についてまず天下り的に無限長導線の作る磁場、円形コイルの作る磁場、無限長ソレノイドの作る磁場などについて紹介する。磁気に関するガウスの法則も紹介する。			
第18回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・ローレンツ力と電流間に働く力そしてベクトル積の表現を理解する。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。	
		各コマにおける授業予定	・磁場中の電流が受ける力、磁場中を運動する荷電粒子が受ける力(ローレンツ力)、サイクロトロン運動、電流間に作用する力について学ぶと共にそれに関する演習を行う。			
第19回	講義形式	授業を通じての到達目標	・各法則の数学的な表現と物理的な意味の概略を把握する。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。	
		各コマにおける授業予定	・ビオ・サバルの法則、アンペールの法則を紹介し、以前に紹介した電流の作る磁場の易しい具体例を見る。			
第20回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・磁場Hと磁場Bの違いについて、各種磁性体の特徴を知る。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。	
		各コマにおける授業予定	・磁性体がある場合の磁場、磁場Hと磁束密度Bの磁場との関係、各種磁性体と特に強磁性体の特徴について紹介する。			

授業の方法		内 容		使用教材	授業以外での準備学習の具体的な内容
第21回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・ファラデーの電磁誘導の法則とその意味について理解する。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。
		各コマにおける授業予定	・ファラデーの電磁誘導の法則とその意味、磁場が変化する場合、磁場は変化せず、コイルが運動する場合の表現について紹介する。		
第22回	講義演習形式	授業を通じての到達目標	・演習を通じて各種インダクタンスについて理解する。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。
		各コマにおける授業予定	・電磁誘導に関する演習、自己インダクタンスと相互インダクタンス、無限長ソレノイドと環状ソレノイドの自己インダクタンスについて学ぶ。		
第23回	講義形式	授業を通じての到達目標	・マクスウェル方程式の物理的な意味と各種電磁波の分類について知る。	教科書 配布プリント	・テキストの関連ページを事前に読んでおく。また、前回の演習を再度、解いてみる。
		各コマにおける授業予定	・マクスウェル方程式とその意味について、電磁波、電磁波の伝搬速度、各種電磁波について学ぶ。		
第24回		授業を通じての到達目標			
		各コマにおける授業予定			
第25回		授業を通じての到達目標			
		各コマにおける授業予定			
第26回		授業を通じての到達目標			
		各コマにおける授業予定			
第27回		授業を通じての到達目標			
		各コマにおける授業予定			
第28回		授業を通じての到達目標			
		各コマにおける授業予定			
第29回		授業を通じての到達目標			
		各コマにおける授業予定			
第30回		授業を通じての到達目標			
		各コマにおける授業予定			