

■

令和元年度以降入学生用

カリキュラム・マップ

■

光医工学研究科

(令和元年10月21日更新)

学位											ディプロマ・ポリシー（DP） ①専門知識と技能 ②自律的学修能力と応用能力 ③豊かな人間性と高い倫理観 ④国際社会・地域社会に対する貢献力			
付属情報											①	②	③	④
大区分	中区分	小区分	必修 選択	科目NO	科目コード	授業科目	単位	開講 種別	授業目標					
専攻共通科目			選択			光子・電子のナノサイエンスと応用	2	講義	ナノフォトニクス、ナノエレクトロニクスを基に光医工学分野において新たな応用の創出に結びつけるための幅広い知識を修得させることを目的とする。光・電子に関連する現象、材料及び機器、システムなどの応用技術に関するいくつかの事例を取り上げて教授する。	◎	◎	○	○	
専攻共通科目			選択			先端基礎医学特論	2	講義	研究者を目指す大学院生に研究の魅力を説くとともに、科学的な思考法、実証法、表現法、記載法等、研究に必要な基本的な事項を教授する。講義は原則英語で行う。	○	◎	◎	○	
専攻共通科目			選択			科学技術英語コミュニケーションⅠ	1	演習	科学技術分野において求められる英語によるコミュニケーション能力のうち、対話、情報発信及び討論の手法を中心に修得させることを目標とする。講師による会話における文化の違い、英語による自己表現法、グループ討論などのコミュニケーション方法の解説と、履修者による発表、グループワークおよびディスカッションを組み合わせながら講義を行う。	◎	○	○	◎	
専攻共通科目			選択			科学技術英語コミュニケーションⅡ	1	演習	科学技術分野において求められる英語によるコミュニケーション能力のうち、プレゼンテーション能力を中心に修得させることを目標とする。講師による口頭プレゼンテーション、効果的なプレゼンテーションスライドのデザイン、質疑応答の方法などの解説と、履修者による発表及びディスカッションを組み合わせながら講義を行う。	◎	○	○	◎	
専攻共通科目			選択			生体構造・機能解析	2	講義	生体の機能発現に関わる分子機構を学ぶ学問であり、分子から細胞、組織、器官、個体にいたる広範囲な生命現象を対象とする。生体を構成する分子の構造と機能、遺伝情報の維持及び発現機構、情報の伝達・応答機構、恒常性維持機構を教授する。これにより各病態における機能分子動態のイメージング等、医工学に応用できる基盤となる学力の習得を図る。	◎	○	○	○	
専攻共通科目			選択			科学技術文書表現法	1	演習	平易でより分りやすい科学技術文書を、英文により作成するための能力を中心に修得させることを目標とする。論文の投稿あるいは学位の審査、また学会発表時において、高い評価に繋がる手法を教授する。具体的には、研究者倫理、論文準備段階の注意、基本、文書（論文・報告書）作成、ビジュアルとパソコン、文書における英語用法、文書作成時に役立つヒント、論文投稿への手順、研究会・ポスター発表資料作成、通信文書作成等を解説する。また、学位論文作成のための基本事項についても解説する。	◎	○	○	○	

大区分	中区分	小区分	必修 選択	科目NO	科目コード	授業科目	単位	開講 種別	授業目標				
専攻共通科目			選択			研究インターンシップ	2	演習	海外の研究機関及び国内の研究機関（両大学外）において、医学及び光・電子工学分野に関する研究に参画し、実際の医療研究及び光・電子工学機器開発に関する研究を実践的に教授するとともに、他の研究者とのコミュニケーション能力を養成することを目的とする。実践的な研究に参画することにより、光医工学の重要性を理解させるとともに、最新研究の情報と知識の獲得、それらの分析による課題の発見、解決方法の提案と検証などの能力を養成する。インターンシップの派遣先の機関は指導教員を介して選定する。	◎	◎	○	◎
専攻共通科目			選択			医薬品・医療機器開発概論	2	講義	医薬品、医療機器において産業の現状や関連施策、法規制を解説し、特に医薬品医療機器等法についての基本の理解を図る。さらに製品開発におけるプロセスや知的財産マネジメント、また、臨床研究や医師主導治験に関して解説し、開発事例を学ぶことで医薬品、医療機器開発についての全般的な知識の習得を図る。	◎	◎	○	○
専攻共通科目			選択			医療・生物統計学	2	講義	統計学の基本を身につけ、それをもとに医療、医薬品・機器開発、ライフサイエンス研究に必要な医療・生物統計の考え方、技法を習得することを目的とする。バラつきのある生物データの性質、それらから適切な結論を得るために必要な研究の進め方と様々な統計手法を教授する。併せて、近年急激に注目度が拡大している医療ビッグデータの実態に触れ、その分析法と活用法についても解説する。	◎	◎	○	○
専攻共通科目			選択			医工学知的財産・起業論	2	講義	自然科学の技術者として理解しておくことが望まれる知的財産権のうち産業財産権に関わる法制度について概観した上、特に関連の深い特許権についてその成立要件・権利の帰属・付与手続・権利侵害及びライセンス等の経済的利用にわたる基礎的な法律知識を修得させることを目標とする。さらに知的財産の活用による事業化、ベンチャー企業の起業・育成やイノベーションの創出に向けたマネジメントについて教授する。 知的財産権の基礎の知識から、それを活用したライセンス、ベンチャー企業の起業、そしてイノベーションの創出など、幅広い分野の知識を確保するために6人の教員が異なる専門の観点から講義することが特徴である。また、個々の学生のテーマに基づき、イノベーションに繋がるビジネスモデルを講義に取り入れていることから、イノベーション人材の育成に繋がることも特徴である。	◎	◎	○	◎
基礎科目			選択			医工学概論 A	2	講義	生体の構造と機能、および病気の原因と病気による構造・機能変化の基本概念を学び、医工学に応用できる学力を身につける学問である。医学の基礎で理解しなくてはならない基本的な解剖学、生理学、病理学、感染症学、臨床医学の、専門用語、知識、考え方を教授し、基本的な疾患概念の理解を図る。さらに、医療分野における、検査方法、診断方法の基本的概念を教授し、医学研究を行う、あるいは医療現場の課題を抽出し解決するための応用力の習得を図る。	○	◎	○	○
基礎科目			選択			医工学概論 B	2	講義	医工学の先端学問を理解させるための光・電子工学の基礎学力を身につけさせるとともに、医学・医療機器開発における光・電子工学技術の動向・課題・ニーズ等を把握させることを目標とする。専門科目との関連性を踏まえながら、光学、量子力学、電子材料・デバイス、計測の基本的事項について教授する。	○	◎	○	○

大区分	中区分	小区分	必修 選択	科目NO	科目コード	授業科目	単位	開講 種別	授業目標				
基礎科目			必修			医療研究概論	2	講義	医療研究に不可欠の医療倫理と医療安全について解説し、その意味合いと重要性について理解を図る。生命倫理に関する規範、研究倫理に関する規範(ヘルシンキ宣言など)や、個人情報の管理と、情報公開の考え方の基本を解説する。患者やその家族と信頼関係が築け、チーム医療の一員として患者第一の医療の実践に加わるコミュニケーション法の習得を図る。	○	◎	◎	○
専門科目	光医用センシング・画像科学		選択			ナノフォトニクス	2	講義	光医工学の基礎となるナノスケール領域での光工学及び光計測学を修得させることを目標とする。光デバイスの動作原理を修得させるための光学の基礎から、光デバイスの応用のための光計測システム原理までを解説する。マイクロ、ナノ構造デバイス、フォトニックデバイス及び半導体デバイスにおける発光、レーザ発振に関する基礎理論について教授するとともに、光を用いたナノスケールの計測、制御技術、プラズモニクス、フォトニック結晶、メタマテリアルなどの最新研究まで幅広く教授する。	◎	◎	○	○
専門科目	光医用センシング・画像科学		選択			ナノエレクトロニクス	2	講義	光医工学の基盤となる医療・診断機器の性能向上に寄与するナノメートル寸法の光・電子デバイスについて修得させることを目標とする。微細トランジスタや各種量子効果デバイスについて、ナノ構造材料の作製法及び電子デバイスと光デバイスとの関連性など、基礎から応用まで知識を深めるとともに、量子井戸物性とそれを利用した光・電子デバイスの動作原理を教授する。さらに、ナノ構造材料の作製法や電子デバイスと光デバイスの両領域に係わる諸現象についても教授する。	◎	◎	○	○
専門科目	光医用センシング・画像科学		選択			病態・疾病学	2	講義	病気の原因と病気による構造・機能変化を学ぶ学問である。医学の基礎で理解しなくてはならない基本的な感染免疫学、病理学の、専門用語、知識、考え方を教授し、疾患との関連の理解を図る。感染、炎症、変性、腫瘍に関する基本的概念を教授するとともに、これらが原因となり発症する疾患及びその病態の各臓器別の理解を図る。感染においては、ウィルス学、細菌学、寄生虫学の基本と、免疫学の基本を教授する。さらに各疾患の理解に応用できる学力をつけ、医学研究を行う、あるいは医療現場の課題を抽出し解決するための応用力の習得を図る。	◎	◎	○	○
専門科目	光医用センシング・画像科学		選択			メディカル生体情報処理学	2	講義	生体の分子から個体までマルチレベルにおける構造・機能を非侵襲的に観察する方法とその応用、得られた情報の解析法について教授する学問である。 光を用いる生体計測の基盤である生体内光伝搬現象を理解し、様々な光生体計測技術並びに医療で汎用されている他の計測技術(MRI)の基本原則を教授する。また、それぞれの計測技術が検出する生体信号から生体情報を抽出し生体現象を明らかにするプロセスを解説し、今後ライフサイエンスで求められる次世代の光生体計測技術開発に必要な知識と技能を教授する。	◎	◎	○	○
専門科目	光医用デバイス・機器工学		選択			イメージングデバイス	2	講義	光医工学などの分野において用いられる各種医療・計測機器を構成するイメージングデバイスの基本的事項を理解させることを目標とする。可視・不可視波長域の受発光デバイスの動作原理、撮像デバイス技術、光源技術、デバイス作製技術、応用技術及びこれらの動向について教授する。	◎	◎	○	○

大区分	中区分	小区分	必修 選択	科目NO	科目コード	授業科目	単位	開講 種別	授業目標				
専門科目	光医用デバイス・機器工学		選択			生体計測・情報システム	2	講義	生体及び生理機能計測・解析システム、生体に関わるメディア情報処理、データ収集・活用に関する基本的事項を理解させることを目標とする。生体計測に関わる原理や最新の研究、実際のハードウェアを理解するとともに、生体に関わるメディア情報処理、データ収集・活用に関する基本的事項とソフトウェア、プログラミングに関する知識と技能を含めて講義する。	◎	◎	○	○
専門科目	光医用デバイス・機器工学		選択			イメージングシステム	2	講義	光医学などの分野において用いられる各種医療・計測用の可視光・不可視光・放射線・生体情報量のイメージングシステムの基本的事項を理解させることを目標とする。信号処理回路術、画像化などのイメージングデバイスのシステム化のための技術、高性能化のための技術、応用事例及びそれらの動向について教授する。	◎	◎	○	○
専門科目	光医用デバイス・機器工学		選択			メディカルデバイスデザイン	2	講義	医療機器開発に必要な臨床医学における医療機器の現状とニーズ、医療機器開発の実際、マネジメントを学ぶ学問である。臨床現場で必要とされている医療機器について解説し、それらを開発し、製品化するために必要な知識と技能について教授する。	◎	◎	○	○
専門科目	特別演習・特別研究		必修			光医工学特別演習	2	演習	所属する研究室のゼミを通して医療及び光・電子工学分野の基礎から最新応用まで議論するとともに、実際の医療現場及び光・電子工学開発現場でのフィールドワークを行う。フィールドワークは光医学全般を網羅する最新の情報と知識の獲得、それらの分析による課題の抽出、また、そのための医療従事者と光・電子工学研究者間のコミュニケーション能力を修得させることを目標とする。入学までに医学に関する知識を習得していない工学系の学生に対して、医療現場でのフィールドワークを実施し、医療現場での課題の理解及び抽出、医療従事者とのコミュニケーション能力を養成するとともに、光・電子工学に関する知識を持たない医学生物学系の学生に対して、光・電子工学機器開発現場での課題の理解及び抽出、光・電子工学研究者とのコミュニケーション能力を養成する。フィールドワークは1回あたり4時間、計6回実施し、研究室ゼミは9回実施する。	◎	◎	◎	◎
専門科目	特別演習・特別研究		必修			光医工学特別研究	8	演習	光医学における専門知識を深く教授し、学位論文に関する研究の実施及び国際的な場での研究発表・討論を通じて、研究の企画・マネジメント能力などの実践力を伴った高度な研究力を養成するために研究指導を行う。	◎	◎	◎	◎