

令和5年度前期課程授業科目表及び授業要旨

○本研究科の授業科目は、医工学基礎科目、医工学応用科目及び関連科目に区分されています。

○修了要件の単位数は30単位以上であり、そのうち医工学基礎科目10単位以上、所属コースの医工学応用科目20単位以上を修得してください。

別表第1（前期課程）

1 コース共通

区分		授業科目	使用言語	単位数	担当教員	備 考 (10単位以上選択履修すること。)
医工学基礎科目	工学系基礎科目	医工基礎数学・物理学	JE1	2	田中 徹・松浦 祐司	医工学基礎科目から、10単位以上履修すること。 ただし、保健、生物及び薬学系卒業者は、医工基礎数学・物理学、医工基礎力学、医工電磁気学、電気・電子回路工学、人体構造・機能学、病態分子分析学並びに基礎生化学から4単位以上選択履修すること。 また、理工学系卒業者は医学系基礎科目から4単位以上選択履修すること。
		医工基礎力学	JE1	2	田中 真美	
		医工流体力学	JE2	2	石川 拓司	
		医工材料力学	JE1	2	太田 信	
		医工熱力学	JE1	2	村山 和隆	
		医工電磁気学	JE1	2	藪上 信	
		電気・電子回路工学	JE1	2	松浦 祐司	
	医学系基礎科目	基礎生物学	JE1	2	神崎 展・村山 和隆	
		分子・遺伝生物学Ⅰ	J	1	医学系研究科教員	
		生体機能科学	JE1	2	新妻 邦泰	
		人体構造・機能学	JE1	2	永富 良一・阿部 高明 西條 芳文・新妻 邦泰	
		病態分子解析学	JE1	2	神崎 展・村山 和隆	
		基礎生化学	JE1	2	神崎 展・村山 和隆	

『使用言語』欄のアルファベット記号について

E＝英語開講科目

英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する。

JE1＝準英語開講科目

英語でも理解出来る科目。原則日本語で講義を行うが、英語での質問を受け付ける。講義スライドやレポート課題等の資料の要点や試験問題は英語でも理解出来るものを提供する。

JE2＝英語開講と日本語開講を隔年で行う科目

J＝日本語開講科目

授業要旨（医工学基礎科目）

【WBI-OEN501J】医工基礎数学・物理学（選・必）2単位 (Mathematics and Physics of Biomedical Engineering) 田中 徹・松浦 祐司 工学系以外の学部出身の学生に対し、微積分、微分方程式、場の微積分、力学等を中心として、数学と物理学の基礎についての演習を行う。数学と物理学が密接な関係にあることを理解し、かつ数学と物理学の計算力と応用力を身につけて、医工学の基礎とする。	【WBI-MEE502J】医工基礎力学（選・必）2単位 (Basic Mechanics for Biomedical Engineering) 田中 真美 医工学のなかでも、機械系を将来専門としない学生のために、力学の基礎からはじめ、熱、流体、固体、ダイナミックスのいわゆる4力学の基礎とエッセンスを講義し、他分野における応用の基礎とする。
【WBI-MEE503B】医工流体力学（選択）2単位 (Biomedical fluid Mechanics) 石川 拓司 流体力学の法則と知識を用いて生体内外の流れを議論する。流体の性質とレオロジー、静水力学、運動量保存則、エネルギー保存則、ストークス流れ、相似則、輸送論などの流体力学の基礎を概説する。対象とする生物は、微生物、細胞、魚、鳥、人間など多岐に渡り、生体内外の流れが生み出す生物学的機能を解説する。 (注)本科目は日本語と英語を隔年で開講する。	【WBI-MEE504J】医工材料力学（選択）2単位 (Strength of Materials for Biomedical Engineering) 太田 信 材料力学の演習問題を解くことによる復習と共に、生体に使用される生体材料や生物材料(軟組織、骨、血液)について、材料力学的特性、摩擦摩耗特性、生体力学的適合性を中心に概説するとともに、その研究手法について紹介する。
【WBI-MEE505J】医工熱力学（選択）2単位 (Thermodynamics for Biomedical Engineering) 村山 和隆 工学系以外の学部出身の学生を念頭に、熱平衡、熱力学的状態、物質の状態方程式、気体の状態方程式、熱力学の第1法則、準静的過程、比熱、内部エネルギーとエンタルピー、理想気体と可逆性、熱力学第2法則、エントロピー、不可逆過程、自由エネルギーなど、生命現象の熱力学的理解を助けることを目的に講義する。	【WBI-ELE506J】医工電磁気学（選・必）2単位 (Medical Aspects of Electromagnetic Theory) 戴上 信 マクスウェル方程式を基礎理論とし、静電現象（クーロン力、ガウスの法則、誘電体等）、磁気現象（静磁界、電磁力、電磁誘導、磁性体等）、非定常電磁界や高周波電磁界等の基礎を学ぶ。医工学応用の観点から生体に関する電磁気学現象（感電、刺激、熱的作用、磁界の影響等）、電磁界の生体影響に関する動向や規制等を解説する。
【WBI-ELE507J】電気・電子回路工学（選・必）2単位 (Electrical and Electronic Circuits) 松浦 祐司 直流回路、交流回路、電源回路、トランジスタ・オペアンプを含むアナログ回路などについて医用電子回路の設計の視点から概説する。	【WBI-BAM551B】基礎生物学（選・必）2単位 (Basic Biology) 村山 和隆・神崎 展 生物を構成している基本的な単位である「細胞」の構造と機能を理解すると同時にその集合体である臓器、個体についても理解することを目指す。具体的には、細胞の構造と機能、臓器・個体の成り立ちと機能、発生・分化の仕組みについて学んだ後、細胞周期と細胞分裂、神経・組織発生と情報伝達、遺伝子多様性、再生医学などについて概説し生命活動を主に細胞レベルで理解することを目的とする。

【WBI-BAM552J】分子・遺伝生物学Ⅰ（選・必） 1 単位 (Medical Molecular BiologyⅠ) 医学系研究科教員 現代生物学の基本をなす、分子遺伝学、分子生物学、細胞生物学の基礎について概説し、さらに、進化生物学、構造生物学についても基礎的事項を概説することより、今後の発展的知識の基礎とする。医学系研究科の学生が履修する科目なので、医学系をバックグラウンドとしない者は2年次に履修することが望ましい。 (オムニバス方式/全 8 回)	【WBI-BAM553B】生体機能科学（選・必） 2 単位 (Physiology for Biomedical Engineering) 新妻 邦泰 生体機能科学の基礎的な知識を分子、細胞、個体レベルから臨床までを学ぶ。医学系研究科の学生が履修する科目なので、医学系をバックグラウンドとしない者は2年次に履修することが望ましい。
【WBI-BAM554B】人体構造・機能学（選・必） 2 単位 (Anatomy) 永富 良一・阿部 高明 新妻 邦泰・西條 芳文 人体を構成する分子-細胞-組織-器官-器官系の構造と機能について、器官系ごとに病態と関連づけながら学ぶ。 オリエンテーションに続き、運動器系、神経系、呼吸循環器系、消化器系、泌尿器系、内分泌系、感覚器系についてそれぞれ学ぶ。	【WBI-BAM555B】病態分子解析学（選・必） 2 単位 (Instrumental Biomolecular Analysis) 神崎 展・村山 和隆 疾患のメカニズム解明や診断において、その疾患に関わる生体分子の詳細な解析は重要である。本講義では生体分子分析に使われる高度な分析機器の原理を解説するとともに、それらの機器がどのように疾患関連分子の解析に使われるのか実例を交えつつ議論を進める。特に遺伝子解析やタンパク質の同定、定量、構造解析といった点について分子のレベルでの分析に注目して講義を進める。
【WBI-BAM556B】基礎生化学（選・必） 2 単位 (Fundamental Biochemistry) 神崎 展・村山 和隆 生体を構成しているタンパク質、核酸、脂質、糖質などについて、分子レベルでの構造とそのはたらきについて理解することを目指す。講義では分子機構の理解に必要な基礎的な有機化学や分析化学について解説するとともに、生体分子の機能を化学の視点から議論する。生物の物質の基盤について理解を深め、その成り立ちと変化について学ぶ。	

2 コース別

1) 基礎医工学コース

区分	授業科目	使用言語	単位数			担当教員	備考
			必修	選択必修	選択		
医工学応用科目	医工学概論	J		2		全 教 員	(A) この内から4単位以上選択履修すること。
	医工コーチング概論	J		2		金高 弘恭	
	生体力学	JE2		2		太田 信 ・菊地 謙次	
	生体材料学	JE2		1		成島 尚之 森本 展行・上田 恭介	
	医用マイクロ・ナノ技術論	J		2		芳賀 洋一	
	医用超音波工学	J		2		荒川 元孝	
	生体計測制御医工学	J		2		渡邊 高志・杉田 典大	
	医用情報計測学	J		2		金井 浩	
	生体機能創成学	JE1		2		水谷 正義	
	医用画像診断工学	J		2		(休講)	
	分子イメージング概論	E		2		渡部 浩司	
	人工臓器・再生医療学	J			2	山家 智之	
	臨床病態治療学	J			2	小玉 哲也・阿部 高明 山家 智之・神崎 展	
	量子生命科学概論	E			2	渡部 浩司	
	社会医工学	J E			2	永富 良一	
	医用福祉工学	J			2	田中 真美	
	医療機器開発論	J			2	西條 芳文	
	医療機器レギュトリーサイエンス	J			2	太田 信 ・池田 浩治	
	医療機器ビジネス学	J			2	永富 良一・福嶋 路 加藤 毅	

区分	授業科目	使用言語	単位数			担当教員	備考
			必修	選択必修	選択		
医工学応用科目	医用機械・電気工学実習	JE1		2		田中 徹・田中 真美 芳賀 洋一・石川 拓司 金井 浩・松浦 祐司 吉信 達夫・渡邊 高志 平野 愛弓・吉澤 晋 藪上 信	(B) この内から2単位以上選択履修すること。
	細胞遺伝子工学実習	J		2		小玉 哲也・阿部 高明 金高 弘恭・神崎 展 村山 和隆・沼山 恵子	
	医療機器開発実習	J		2		西條 芳文・阿部 高明 新妻 邦泰・香取 幸夫 山家 智之・金高 弘恭 檜森 紀子	
	医工学特別講義 A	E			1～2	全 教 員	
	国内インターンシップ研修 A	J			1～2	全 教 員	
	国際インターンシップ研修 A	E			1～2	全 教 員	
	医療機器創生国際インターンシップ 研修 A	E			1～2	全 教 員	
	PBL ゼミナール	J	4			全 教 員	
	医工学修士研修	J	6			全 教 員	
関連科目	本研究科委員会において関連科目として認めたもの。 医工学応用科目として6単位まで含めることができる。						

『使用言語』欄のアルファベット記号について

E＝英語開講科目

英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する。

JE1＝準英語開講科目

英語でも理解出来る科目。原則日本語で講義を行うが、英語での質問を受け付ける。講義スライドやレポート課題等の資料の要点や試験問題は英語でも理解出来るものを提供する。

JE2＝英語開講と日本語開講を隔年で行う科目

J＝日本語開講科目

年度によっては開講しない科目があるので注意すること。

開講科目は、毎年、授業時間割により確認すること。

授業要旨（基礎医工学コース）

【WBI-BME601J】医工学概論（選・必） 2 単位 (Introduction to Biomedical Engineering) 全 教 員 医工学とは、数学、物理学、化学などを学術基盤とし、これを総合した工学によって医学・生物学を革新する教育・研究の学問である。現在使用される多くの診断・治療法、創薬などは医工学におけるパラダイムシフトで創成されてきたものである。本講義は、リアルタイム・オンライン授業である。本講義は本研究科の教員と国内外の講師によるオムニバス形式で、英語と日本語で開講する。	【WBI-BME602J】医工コーチング概論（選・必） 2 単位 (Introduction to Coaching Communication in Biomedical Engineering) 金高 弘恭 コミュニケーション能力は、企業・組織が求める人材が備えているべき能力であるだけでなく、研究活動においても必須の技能である。コーチングは相手の主体的な行動を促進し、目標達成を支援するコミュニケーションとして、スポーツ、企業、教育、医療など様々な領域で活用されている。本講義では、大学院における研究活動ならびに修了後のキャリアにおいて役に立つコーチング技能を学ぶことを目的として、コーチング技能を習得しながら、研究室内外のチームワークなど、現実の課題に取り組む構造の授業を実施する。
【WBI-BME603B】生体力学（選・必） 2 単位 (Biomechanics) 太田 信・菊地 謙次 生命体の力学的な機構と機能について、連続体力学の立場から詳述する。とくに、血流や気流の流体力学、ソフトマテリアルとしての筋肉・血管・細胞、ハードマテリアルとしての骨格系の静・動力学など、今後の研究に必要な力学的理解の確立を図る。そして生体における力学情報の計測法と可視化法について解説し、生体情報の計測の原理とその応用について学ぶ。 (注)本科目は日本語と英語を隔年で開講する。	【WBI-BME604B】生体材料学（選・必） 1 単位 (Medical Materials) 成島 尚之・山本 雅哉 森本 展行・上田 恭介 金属系を中心とし、セラミックス系、高分子系バイオマテリアルの設計、製造プロセス、生物学的生体適合性、力学的生体適合性、大気中や疑似生体環境中での力学的特性（機械的性質、疲労、フレッティング疲労、摩擦磨耗等）、生体活性表面修飾、生体機能化表面修飾等に関し詳述し、さらには歯科用金属材料、歯科精密鑄造、骨の特性等に関しても述べる。
【WBI-BME605J】医用マイクロ・ナノ技術論（選・必） 2 単位 (Medical Micro/Nano Technology) 芳賀 洋一 小さくとも高性能、多機能な医療機器、ヘルスケア機器を実現するために役立つ微細加工技術、特に半導体微細加工技術を発展させ小さな機械要素を一括作成するMEMS(微小電気機械システム)技術を中心に、基礎と応用について講義する。具体的な要素技術と基本的な原理について解説するほか、低侵襲医療機器、体内埋込機器、ヘルスケア機器への具体的な応用例と、今後の方向性についても述べる。また実際に臨床に用いられる医療機器を実現するための臨床評価と開発の進め方などの具体的手段についても教授する。	【WBI-BME607B】医用超音波工学（選・必） 2 単位 (Biomedical Ultrasonics) 荒川 元孝 弾性波の発生・伝搬・光との相互作用と、その医学・生物学応用を中心とした応用例を理解しながら、根底にある基本的な考え方を学ぶ。本講義では、まず、疎密波の線形伝播および非線形伝播についてその基礎と応用を説明し、次に、圧電効果による電気音響変換について解説する。さらに、そのイメージング応用、生体作用と治療応用、超音波と微小気泡の相互作用、音響光学効果による超音波と光波の相互作用、弾性波応用デバイスの動作などについても解説し、それらの原理を、応用のきくかたちで自分のものとすることを目標として学ぶ。
【WBI-BME608J】生体計測制御医工学（選・必） 2 単位 (Measurement and Control for Biomedical Engineering) 渡邊 高志・杉田 典大 生体システムを対象とした計測と制御の基礎から応用までを講義する。最初に、生体の電気信号や運動の計測に関する基本的事項について学ぶ。次に、PID 制御、ニューラルネットワークによる制御、ファジィ制御の基礎について学ぶとともに、機能的電気刺激による運動制御を対象に応用例について講義する。また、生体システムの同定について講義し、Matlab を使った演習を通して生体信号の計測と制御について学ぶ。	【WBI-BME609J】医用情報計測学（選・必） 2 単位 (Medical Information Measurement) 金井 浩 医用情報計測における波動情報の効果的な利用のために、スペクトル解析法の基礎を物理的意味も含め、系統的に理解することを目的とする。そのため、最尤推定法・最小二乗法・固有値展開・特異値分解・パターン認識・z 変換の基礎から、離散的フーリエ変換・自己回帰モデルによるスペクトル推定法・伝達関数とコヒーレンス関数の推定・遅延時間推定・時間-周波数解析に関して述べる。

【WBI-BME610B】生体機能創成学（選・必） 2 単位 (Bio-Medical Interface Fabrication) 水谷 正義 機能性インターフェース創成を目指した機能創成加工を達成するための、超精密加工に関して講義する。本講では、通常的手段では達成できない「精密さ」を持った加工であるが、面粗さを含めた寸法精度の限界に迫る超精密加工技術と加工機械などの周辺技術、並びにその応用例としての機能創成について講述する。	【WBI-BME611J】医用画像診断工学（選・必） 2 単位 (Technology Related to Diagnostic Medical Imaging) (休講・未定) 現代の医療において迅速・的確かつ効果的な治療を行う上で必要不可欠の技術となった、医用画像診断の基本的概念および医療分野でのその具体的応用を学ぶ。次いで研究開発を進める上で基礎となる医工学的側面について基礎・臨床的研究をもとに今後の展開を概説する。特に三次元画像診断（CT、MRI）の基礎とコンピューターを応用した各種画像の三次元解析について深く理解できるようにする。
【WBI-BME624E】分子イメージング概論（選・必）2 単位 (Molecular Imaging) 渡部 浩司 分子イメージングに関係するイメージング技術、薬剤開発を解説し、さまざまな臨床応用を紹介する。PET などの医用機器の原理から解析技術を系統的に学ぶことを目的とする。	【WBI-BME614J】人工臓器・再生医療学（選択） 2 単位 (Artificial Organs and Regenerative Medicine) 山家 智之 人工臓器・再生医療に重要な、本来ある正常組織の構造、機能について、臓器を構成する個々の細胞レベルで理解し、動物実験を介して周術期の ICU 管理を学び臓器の機能的多面性を把握する。また、消化器を例にとり、人工臓器・再生医療の現状を解説するとともに、幹細胞の応用、移植、遺伝子導入など様々な方法を理解することを目指す。
【WBI-BME615J】臨床病態治療学 2 単位 (Pathogenesis and Treatment of Diseases and Disorders) 選択 小玉 哲也・山家 智之 医学系研究科教員 日本人の死因上位 3 位である「がん・心疾患・脳血管疾患」の 3 つの病気、すなわち三大疾病について解説し、その予防・治療について教授する。臨床の視点からの基礎研究課題を見出す洞察力を涵養する。日本語で開講する。	【WBI-BME625E】量子生命科学概論(選択) 2 単位 (Quantum Biology) 渡部 浩司 放射光の生命科学に関連した応用分野を概説する。量子計測技術の医学・医療への応用をさまざまな視点から理解することを目的とし、量子生命イメージングを概観する。
【WBI-BME618E】社会医工学（選択） 2 単位 (Socio-Biomedical Engineering) 永富 良一 生活習慣の改善が多くの慢性疾患の予防に有効であることが明らかになった今、医学は病院の中に止まらず、病院の外におけるニーズが飛躍的に高まってきている。本科目では、医学的な立場からみた健康とは何かを解説し、予防医学に必要な健康状態と生活習慣の評価方法および生体情報の利活用について学ぶ。 (注)本科目は英語で開講する。	【WBI-BME619J】医用福祉工学（選択） 2 単位 (Medical and Welfare Engineering) 田中 真美 医用福祉の分野で求められる技術について工学的観点から述べ、医用福祉工学の発展の基礎となる新たなセンサやアクチュエータの創製、情報処理技術やシステム化、またこれらの開発について論述する。
【WBI-BME621J】医療機器開発論（選択） 2 単位 (Medical Device Innovation Strategy) 西條 芳文 医療機器を理解し開発するための基本的事項を学ぶために、医療機器の定義、現況などの総論、CT、MRI、超音波、内視鏡など個々の医療機器の仕組みや使用方法について理解する。また、企業における医療機器開発の現状についても学ぶ。	【WBI-BME622J】医療機器レギュラトリーサイエンス（選択） 2 単位 (Regulatory Science for Medical Device) 太田 信・池田 浩治 先端技術を社会実装するためには、人と社会に調和することが求められる、その考え方の基本となるレギュラトリーサイエンスについて、医療機器開発の視点から検討し、考え方を理解する。

【WBI-BME623J】医療機器ビジネス学（選択） 2 単位 (Business Ecosystem for Medical Device) 永富 良一・福嶋 路 加藤 毅 新しく医療機器が実用化され医療現場で使用されるためには研究開発や臨床試験を経るのと並行して、材料調達、製造、販売やアフターケアなどが事業化されること、ビジネスとして成立することが必要である。単独の企業が事業化することもあれば複数の企業が協力することもある。また研究開発体制との連携も不可欠である。この一連のプロセスを医療機器におけるビジネスエコシステムという。このプロセスは実用化される国の保健医療政策に基づく医療制度によっても異なる。本科目では、受講生が将来医療機器の実用化に関わるときの自分の立場・位置づけと役割の概要が理解できることを目的とする。	【WBI-BME671J】医用機械・電気工学実習 (選・必) 2 単位 (Laboratory Training in Mechanical and Electrical Engineering for Biomedical Applications) 田中 徹・田中 真美・芳賀 洋一 石川 拓司・金井 浩・松浦 祐司 吉信 達夫・渡邊 高志・平野 愛弓・ 吉澤 晋・藪上 信 医工学の研究や機器開発に必要な機械工学および電気工学の知識と技術を、実習を通して修得する。
【WBI-BME673J】細胞遺伝子工学実習（選・必） 2 単位 (Laboratory Work for Biotechnology) 小玉 哲也・阿部 高明 金高 弘恭・神崎 展 村山 和隆・沼山 恵子 医工学研究に必須な分子生物学的解析手法を、系統的に学習することを目的にする。実習内容は、遺伝子配列決定、ベクター設計、遺伝子クローニング、遺伝子導入法、蛍光観察法、タンパク解析法からなる。	【WBI-BME674J】医療機器開発実習（選・必） 2 単位 (Medical Device Development Practice) 西條 芳文・阿部 高明・新妻 邦泰 香取 幸夫・山家 智之・金高 弘恭 檜森 紀子 臨床現場の見学や医療従事者へのインタビューによって臨床的な課題を探索し定量的に評価したのち、その課題を解決するための医療機器のアイデアを創出しプロトタイプを作製する。
【WBI-BME691J】医工学特別講義 A（選択） 1～2 単位 (Special Lecture on Biomedical Engineering A) 全 教 員 医工学専門分野における最新の学問研究について、または医工学専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。	【WBI-BME692J】国内インターンシップ研修 A (選・必) 1～2 単位 (Domestic Internship Training A) 全 教 員 博士前期または後期課程の 1 週間～1 ヶ月程度、学外で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶ。
【WBI-BME693E】国際インターンシップ研修 A (選・必) 1～2 単位 (International Internship Training A) 全 教 員 提携先大学等を含む、海外の諸研究施設を短期～中期訪問し、国際的な協力体制を築き、医工学の世界的発展を知るための基礎的な経験を得る。	【WBI-BME696E】医療機器創生国際インターンシップ研修 A (選) 1～2 単位 (Medical Device Innovation International Internship A) 全 教 員 海外の諸研究施設を短期～中期訪問し、医療機器に関連する国際的な最新情報を理解するとともに、国際的な協力体制を築くための基礎的な経験を得る。
【WBI-BME694J】PBL ゼミナール（必修） 4 単位 (Problem-Based-Learning Seminar) 全 教 員 異分野の複数の教員による PBL (Problem-Based Learning) 教育であり、高度な専門知識の体系化・総合化を通じて、医工学技術者としての問題設定能力等を養成する。	【WBI-BME695J】医工学修士研修（必修） 6 単位 (Master Course Seminar on Biomedical Engineering) 全 教 員 医工学のそれぞれの専門分野について、研究発表、討論などを含む、実験・演習などを行う。

2) 応用医工学コース

区分	授業科目	使用言語	単位数			担当教員	備 考
			必修	選択必修	選択		
医工学応用科目	医工学概論	JE1		2		全 教 員	(A) この内から4単位以上選択履修すること。
	医工コーチング概論	J		2		金高 弘恭	
	医用画像診断工学	J		2		(休講)	
	分子イメージング概論	E		2		渡部 浩司	
	人工臓器・再生医療学	J		2		山家 智之	
	臨床病態治療学	J		2		小玉 哲也・阿部 高明 山家 智之・神崎 展	
	量子生命科学概論	E		2		渡部 浩司	
	医療機器開発論	J		2		西條 芳文	
	生体力学	JE2			2	太田 信・菊地 謙次	左記医工学応用科目から、必修科目10単位、選択必修科目から6単位以上(Aから4単位以上、Bから2単位以上)を含め20単位以上選択履修すること。
	生体材料学	JE2			1	成島 尚之・山本 雅哉 森本 展行・上田 恭介	
	医用マイクロ・ナノ技術論	J			2	芳賀 洋一	
	医用超音波工学	J			2	荒川 元孝	
	生体計測制御医工学	J			2	渡邊 高志・杉田 典大	
	医用情報計測学	J			2	金井 浩	
	生体機能創成学	JE1			2	水谷 正義	
	社会医工学	J E			2	永富 良一	
	医用福祉工学	J			2	田中 真美	
	医療機器レギュラトリーサイエンス	J			2	太田 信・池田 浩治	
	医療機器ビジネス学	J			2	永富 良一・福嶋 路 加藤 毅	

区分	授業科目	使用言語	単位数			担当教員	備 考
			必修	選択必修	選択		
医工学応用科目	医用機械・電気工学実習	JE1		2		田中 徹・田中 真美 芳賀 洋一・石川 拓司 金井 浩・松浦 祐司 吉信 達夫・渡邊 高志 平野 愛弓・吉澤 晋 藪上 信	(B) この内から2単位以上選択履修すること。
	細胞遺伝子工学実習	J		2		小玉 哲也・阿部 高明 金高 弘恭・神崎 展 村山 和隆・沼山 恵子	
	医療機器開発実習	J		2		西條 芳文・阿部 高明 新妻 邦泰・香取 幸夫 山家 智之・金高 弘恭 檜森 紀子	
	医工学特別講義 A	E			1～2	全 教 員	
	国内インターンシップ研修 A	J			1～2	全 教 員	
	国際インターンシップ研修 A	E			1～2	全 教 員	
	医療機器創生国際インターンシップ 研修 A	E			1～2	全 教 員	
	PBL ゼミナール	J	4			全 教 員	
関連科目	医工学修士研修	J	6			全 教 員	
	本研究科委員会において関連科目として認めたもの。 医工学応用科目として6単位まで含めることができる。						

『使用言語』欄のアルファベット記号について

E＝英語開講科目

英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する。

JE1＝準英語開講科目

英語でも理解出来る科目。原則日本語で講義を行うが、英語での質問を受け付ける。講義スライドやレポート課題等の資料の要点や試験問題は英語でも理解出来るものを提供する。

JE2＝英語開講と日本語開講を隔年で行う科目

J＝日本語開講科目

年度によっては開講しない科目があるので注意すること。

開講科目は、毎年、授業時間割により確認すること。

授業要旨（応用医工学コース）

【WBI-BME601B】医工学概論（選・必） 2 単位 (Introduction to Biomedical Engineering) 全 教 員 医工学とは、数学、物理学、化学などを学術基盤とし、これを総合した工学によって医学・生物学を革新する教育・研究の学問である。現在使用される多くの診断・治療法、創薬などは医工学におけるパラダイムシフトで創成されてきたものである。本講義は、リアルタイム・オンライン授業である。本講義は本研究科の教員と国内外の講師によるオムニバス形式で、英語と日本語で開講する。	【WBI-BME602J】医工コーチング概論（選・必） 2 単位 (Introduction to Coaching Communication in Biomedical Engineering) 金高 弘恭 コミュニケーション能力は、企業・組織が求める人材が備えているべき能力であるだけでなく、研究活動においても必須の技能である。コーチングは相手の主体的な行動を促進し、目標達成を支援するコミュニケーションとして、スポーツ、企業、教育、医療など様々な領域で活用されている。本講義では、大学院における研究活動ならびに修了後のキャリアにおいて役に立つコーチング技能を学ぶことを目的として、コーチング技能を習得しながら、研究室内外のチームワークなど、現実の課題に取り組む構造の授業を実施する。
【WBI-BME611J】医用画像診断工学（選・必） 2 単位 (Technology Related to Diagnostic Medical Imaging) （休講・未定） 現代の医療において迅速・的確かつ効果的な治療を行う上で必要不可欠の技術となった、医用画像診断の基本的概念および医療分野でのその具体的な応用を学ぶ。次いで研究開発を進める上で基礎となる医工学的側面について基礎・臨床的研究をもとに今後の展開を概説する。特に三次元画像診断（CT、MRI）の基礎とコンピューターを応用した各種画像の三次元解析について深く理解できるようにする。	【WBI-BME624E】分子イメージング概論（選・必） 2 単位 (Molecular Imaging) 渡部 浩司 分子イメージングに関係するイメージング技術、薬剤開発を解説し、さまざまな臨床応用を紹介する。PET などの医用機器の原理から解析技術を系統的に学ぶことを目的とする。
【WBI-BME614J】人工臓器・再生医療学（選・必） 2 単位 (Artificial Organs and Regenerative Medicine) 山家 智之 人工臓器・再生医療に重要な、本来ある正常組織の構造、機能について、臓器を構成する個々の細胞レベルで理解し、動物実験を介して周術期の ICU 管理を学び臓器の機能的多面性を把握する。また、消化器を例にとり、人工臓器・再生医療の現状を解説するとともに、幹細胞の応用、移植、遺伝子導入など様々な方法を理解することを目標とする。 (オムニバス方式/全 15 回)	【WBI-BME615J】臨床病態治療学 2 単位 (Pathogenesis and Treatment of Diseases and Disorders) 選択 小玉 哲也・山家 智之 医学系研究科教員 日本人の死因上位 3 位である「がん・心疾患・脳血管疾患」の 3 つの病気、すなわち三大疾病について解説し、その予防・治療について教授する。臨床の視点からの基礎研究課題を見出す洞察力を涵養する。日本語で開講する。
【WBI-BME625E】量子生命科学概論(選択) 2 単位 (Quantum Biology) 渡部 浩司 放射光の生命科学に関連した応用分野を概説する。量子計測技術の医学・医療への応用をさまざまな視点から理解することを目的とし、量子生命イメージングを概観する。	【WBI-BME621J】医療機器開発論 2 単位 (Medical Device Innovation Strategy) 選・必 西條 芳文 医療機器を理解し開発するための基本的事項を学ぶために、医療機器の定義、現況などの総論、CT、MRI、超音波、内視鏡など個々の医療機器の仕組みや用法について理解する。また、企業における医療機器開発の現状についても学ぶ。

【WBI-BME603B】生体力学 2 単位 (Biomechanics) 選択 太田 信・菊地 謙次 生命体の力学的な機構と機能について、連続体力学の立場から詳述する。とくに、血流や気流の流体力学、ソフトマテリアルとしての筋肉・血管・細胞、ハードマテリアルとしての骨格系の静・動力学など、今後の研究に必要な力学的理解の確立を図る。そして生体における力学情報の計測法と可視化法について解説し、生体情報の計測の原理とその応用について学ぶ。 (注) 本科目は日本語と英語を隔年で開講する。	【WBI-BME604B】生体材料学 1 単位 (Medical Materials) 選択 成島 尚之・山本 雅哉 森本 展行・上田 恭介 金属系を中心とし、セラミックス系、高分子系バイオマテリアルの設計、製造プロセス、生物学的生体適合性、力学的生体適合性、大気中や疑似生体環境中での力学的特性（機械的性質、疲労、フレティング疲労、摩擦磨耗等）、生体活性表面修飾、生体機能化表面修飾等に関し詳述し、さらには歯科用金属材料、歯科精密鑄造、骨の特性等に関しても述べる。
【WBI-BME605J】医用マイクロ・ナノ技術論 2 単位 (Medical Micro/Nano Technology) 選択 芳賀 洋一 小さくとも高機能、多機能な医療機器、ヘルスケア機器を実現するために役立つ微細加工技術、特に半導体微細加工技術を発展させ小さな機械要素を一括作成するMEMS(微小電気機械システム)技術を中心に、基礎と応用について講義する。具体的な要素技術と基本的な原理について解説するほか、低侵襲医療機器、体内埋込機器、ヘルスケア機器への具体的な応用例と、今後の方向性についても述べる。また実際に臨床に用いられる医療機器を実現するための臨床評価と開発の進め方などの具体的手段についても教授する。	【WBI-BME607B】医用超音波工学 2 単位 (Biomedical Ultrasonics) 選択 荒川 元孝 弾性波の発生・伝搬・光との相互作用と、その医学・生物学応用を中心とした応用例を理解しながら、根底にある基本的な考え方を学ぶ。本講義では、まず、疎密波の線形伝播および非線形伝播についてその基礎と応用を説明し、次に、圧電効果による電気音響変換について解説する。さらに、そのイメージング応用、生体作用と治療応用、超音波と微小気泡の相互作用、音響光学効果による超音波と光波の相互作用、弾性波応用デバイスの動作などについても解説し、それらの原理を、応用のきくかたちで自分のものとすることを目標として学ぶ。
【WBI-BME608J】生体計測制御医工学（選・必） 2 単位 (Measurement and Control for Biomedical Engineering) 渡邊 高志・杉田 典大 生体システムを対象とした計測と制御の基礎から応用までを講義する。最初に、生体の電気信号や運動の計測に関する基本的事項について学ぶ。次に、PID 制御、ニューラルネットワークによる制御、ファジィ制御の基礎について学ぶとともに、機能的電気刺激による運動制御を対象に応用例について講義する。また、生体システムの同定について講義し、Matlab を使った演習を通して生体信号の計測と制御について学ぶ。	【WBI-BME609J】医用情報計測学 2 単位 (Medical Information Measurement) 選択 金井 浩 医用情報計測における波動情報の効果的な利用のために、スペクトル解析法の基礎を物理的意味も含め、系統的に理解することを目的とする。そのため、最尤推定法・最小二乗法・固有値展開・特異値分解・パターン認識・z 変換の基礎から、離散的フーリエ変換・自己回帰モデルによるスペクトル推定法・伝達関数とコヒーレンス関数の推定・遅延時間推定・時間-周波数解析に関して述べる。
【WBI-BME610B】生体機能創成学 2 単位 (Bio-Medical Interface Fabrication) 選択 水谷 正義 機能性インターフェース創成を目指した機能創成加工を達成するための、超精密加工に関して講義する。本講では、通常的手段では達成できない「精密さ」を持った加工であるが、面粗さを含めた寸法精度の限界に迫る超精密加工技術と加工機械などの周辺技術、並びにその応用例としての機能創成について講述する。	【WBI-BME618E】社会医工学 2 単位 (Socio-Biomedical Engineering) 選択 永富 良一 生活習慣の改善が多くの慢性疾患の予防に有効であることが明らかになった今、医学は病院の中に止まらず、病院の外におけるニーズが飛躍的に高まってきている。本科目では、医学的な立場からみた健康とは何かを解説し、予防医学に必要な健康状態と生活習慣の評価方法および生体情報の利活用について学ぶ。 (注) 本科目は英語で開講する。
【WBI-BME619J】医用福祉工学 2 単位 (Medical and Welfare Engineering) 選択 田中 真美 医用福祉の分野で求められる技術について工学的観点から述べ、医用福祉工学の発展の基礎となる新たなセンサやアクチュエータの創製、情報処理技術やシステム化、またこれらの開発について論述する。	【WBI-BME622J】医療機器レギュラトリーサイエンス 2 単位 (regulatory Science for Medical Device) 選択 太田 信・池田 浩治 先端技術を社会実装するためには、人と社会に調和することが求められる、その考え方の基本となるレギュラトリーサイエンスについて、医療機器開発の視点から検討し、考え方を理解する。

【WBI-BME623J】医療機器ビジネス学 2単位 (Business Ecosystem for Medical Device) 選択 永富 良一・福嶋 路 加藤 毅 新しく医療機器が実用化され医療現場で使用されるためには研究開発や臨床試験を経るのと並行して、材料調達、製造、販売やアフターケアなどが事業化されること、ビジネスとして成立することが必要である。単独の企業が事業化することもあれば複数の企業が協力することもある。また研究開発体制との連携も不可欠である。この一連のプロセスを医療機器におけるビジネスエコシステムという。このプロセスは実用化される国の保健医療政策に基づく医療制度によっても異なる。本科目では、受講生が将来医療機器の実用化に関わるときの自分の立場・位置づけと役割の概要が理解できることを目的とする。	【WBI-BME671B】医用機械・電気工学実習 2単位 (Laboratory Training in Mechanical and Electrical Engineering for Biomedical Applications) 選・必 田中 徹・田中 真美・芳賀 洋一 石川 拓司・金井 浩・松浦 祐司 吉信 達夫・渡邊 高志・平野 愛弓 吉澤 晋・薮上 信 医工学の研究や機器開発に必要な機械工学および電気工学の知識と技術を、実習を通して修得する。
【WBI-BME673J】細胞遺伝子工学実習 2単位 (Laboratory Work for Biotechnology) 選・必 小玉 哲也・阿部 高明 金高 弘恭・村山 和隆 神崎 展・沼山 恵子 医工学研究に必須な分子生物学的解析手法を、系統的に学習することを目的にする。実習内容は、遺伝子配列決定、ベクター設計、遺伝子クローニング、遺伝子導入法、蛍光観察法、タンパク解析法からなる。	【WBI-BME674J】医療機器開発実習 2単位 (Medical Device Development Practice) 選・必 西條 芳文・阿部 高明・新妻 邦泰 香取 幸夫・山家 智之・金高 弘恭 檜森 紀子 臨床現場の見学や医療従事者へのインタビューによって臨床的な課題を探索し定量的に評価したのち、その課題を解決するための医療機器のアイデアを創出しプロトタイプを作製する。
【WBI-BME691J】医工学特別講義 A 1～2単位 (Special Lecture on Biomedical Engineering A) 選択 全 教 員 医工学専門分野における最新の学問研究について、または医工学専門分野に係る学問の創造・発展に関する特別講義である。	【WBI-BME692J】国内インターンシップ研修 A 1～2単位 (Domestic Internship Training A) 選択 全 教 員 博士前期または後期課程の1週間～1ヶ月程度、学外で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶ。
【WBI-BME693E】国際インターンシップ研修 1～2単位 (International Internship Training A) 選択 全 教 員 提携先大学等を含む、海外の諸研究施設を短期～中期訪問し、国際的な協力体制を築き、医工学の世界的発展を知るための基礎的な経験を得る。	【WBI-BME696E】医療機器創生国際インターンシップ研修 A 1～2単位 (Medical Device Innovation International Internship A) 選択 全 教 員 海外の諸研究施設を短期～中期訪問し、医療機器に関連する国際的な最新情報を理解するとともに、国際的な協力体制を築くための基礎的な経験を得る。
【WBI-BME694J】PBL ゼミナール 4単位 (Problem-Based-Learning Seminar) 必修 全 教 員 異分野の複数の教員による PBL (Problem-Based Learning) 教育であり、高度な専門知識の体系化・総合化を通じて、医工学技術者としての問題設定能力等を養成する。	【WBI-BME695J】医工学修士研修 6単位 (Master Course Seminar on Biomedical Engineering) 必修 全 教 員 医工学のそれぞれの専門分野について、研究発表、討論などを含む、実験・演習などを行う。

3) 医療機器創生コース

区分	授業科目	使用言語	単位数			担当教員	備 考
			必修	選択必修	選択		
医 工 学 応 用 科 目	医療機器開発論	J	2			西條 芳文	左記医工学応用科目から、必修科目 18 単位を含め 20 単位以上選択履修すること。
	医療機器レギュラトリーサイエンス	J	2			太田 信・池田 浩治	
	医療機器ビジネス学	J	2			永富 良一・福嶋 路 加藤 毅	
	医工学概論	JE1			2	全 教 員	
	医工コーチング概論	J			2	出江 紳一 (立入啓浩)(新阜秀朗)	
	社会医工学	J E			2	永富 良一	
	臨床病態治療学	J			2	小玉 哲也・阿部 高明 山家 智之・神崎 展	
	医用福祉工学	J			2	田中 真美	
	生体力学	JE2			2	太田 信・菊地 謙次	
	生体材料学	JE2			1	成島 尚之 森本 展行・上田 恭介	
	医用マイクロ・ナノ技術論	J			2	芳賀 洋一	
	医用超音波工学	J			2	荒川 元孝	
	生体計測制御医工学	J			2	渡邊 高志・杉田 典大	
	医用情報計測学	J			2	金井 浩	
	生体機能創成学	JE1			2	水谷 正義	
	医用画像診断工学	J			2	(休講)	
	分子イメージング概論	E			2	渡部 浩司	
	人工臓器・再生医療学	J			2	山家 智之	

区分	授業科目	使用言語	単位数			担当教員	備考
			必修	選択必修	選択		
	量子生命科学概論	E			2	渡部 浩司	
医工学応用科目	医用機械・電気工学実習	JE1			2	田中 徹・田中 真美 芳賀 洋一・石川 拓司 金井 浩・松浦 祐司 吉信 達夫・渡邊 高志 寺川 貴樹・平野 愛弓 吉澤 晋・藪上 信	
	細胞遺伝子工学実習	J			2	小玉 哲也・阿部 高明 金高 弘恭・神崎 展 村山 和隆・沼山 恵子	
	医療機器開発実習	J	2			西條 芳文・阿部 高明 新妻 邦泰・香取 幸夫 山家 智之・金高 弘恭 檜森 紀子	
	医工学特別講義 A	E			1～2	全 教 員	
	国内インターンシップ研修 A	J			1～2	全 教 員	
	国際インターンシップ研修 A	E			1～2	全 教 員	
	医療機器創生国際インターンシップ 研修 A	E			1～2	全 教 員	
	PBL ゼミナール	J	4			全 教 員	
	医工学修士研修	J	6			全 教 員	
関連科目	本研究科委員会において関連科目として認めたもの。 医工学応用科目として6単位まで含めることができる。						

『使用言語』欄のアルファベット記号について

E＝英語開講科目

英語で講義する科目。講義スライドやレポート課題・試験問題等の資料はすべて英語で提供する。

JE1＝準英語開講科目

英語でも理解出来る科目。原則日本語で講義を行うが、英語での質問を受け付ける。講義スライドやレポート課題等の資料の要点や試験問題は英語でも理解出来るものを提供する。

JE2＝英語開講と日本語開講を隔年で行う科目

J＝日本語開講科目

年度によっては開講しない科目があるので注意すること。

開講科目は、毎年、授業時間割により確認すること。

授業要旨（医療機器創生コース）

【WBI-BME621J】医療機器開発論 2単位 (Medical device innovation strategy) 必修 西條 芳文 医療機器を理解し開発するための基本的事項を学ぶために、医療機器の定義、現況などの総論、CT、MRI、超音波、内視鏡など個々の医療機器の仕組みや使用法について理解する。また、企業における医療機器開発の現状についても学ぶ。	【WBI-BME622J】医療機器レギュラトリーサイエンス 2単位 (regulatory Science for Medical Device) 必修 太田 信・池田 浩治 先端技術を社会実装するためには、人と社会に調和することが求められる、その考え方の基本となるレギュラトリーサイエンスについて、医療機器開発の視点から検討し、考え方を理解する。
【WBI-BME623J】医療機器ビジネス学 2単位 (Business Ecosystem for Medical Device) 必修 永富 良一・福嶋 路 加藤 毅 新しく医療機器が実用化され医療現場で使用されるためには研究開発や臨床試験を経るのと並行して、材料調達、製造、販売やアフターケアなどが事業化されること、ビジネスとして成立することが必要である。単独の企業が事業化することもあれば複数の企業が協力することもある。また研究開発体制との連携も不可欠である。この一連のプロセスを医療機器におけるビジネスエコシステムという。このプロセスは実用化される国の保健医療政策に基づく医療制度によっても異なる。本科目では、受講生が将来医療機器の実用化に関わるときの自分の立場・位置づけと役割の概要が理解できることを目的とする。	【WBI-BME601B】医工学概論 2単位 (Introduction to Biomedical Engineering) 選択 全 教 員 医工学とは、数学、物理学、科学などを学術基盤とし、これを総合した工学によって医学・生物学を革新する教育・研究の学問である。現在使用される多くの診断・治療法、創薬などは医工学におけるパラダイムシフトで創成されてきたものである。本講義は、リアルタイム・オンライン授業である。本講義は本研究科の教員と国内外の講師によるオムニバス形式で、英語と日本語で開講する。
【WBI-BME602J】医工コーチング概論 2単位 (Introduction to Coaching Communication in Biomedical Engineering) 選択 金高 弘恭 コミュニケーション能力は、企業・組織が求める人材が備えているべき能力であるだけでなく、研究活動においても必須の技能である。コーチングは相手の主体的な行動を促進し、目標達成を支援するコミュニケーションとして、スポーツ、企業、教育、医療など様々な領域で活用されている。本講義では、大学院における研究活動ならびに修了後のキャリアにおいて役に立つコーチング技能を学ぶことを目的として、コーチング技能を習得しながら、研究室内外のチームワークなど、現実の課題に取り組む構造の授業を実施する。	【WBI-BME618B】社会医工学 2単位 (Socio-Biomedical Engineering) 選択 永富 良一 生活習慣の改善が多くの慢性疾患の予防に有効であることが明らかになった今、医学は病院の中に止まらず、病院の外におけるニーズが飛躍的に高まってきている。本科目では、医学的な立場からみた健康とは何かを解説し、予防医学に必要な健康状態と生活習慣の評価方法および生体情報の利活用について学ぶ。
【WBI-BME615J】臨床病態治療学 2単位 (Pathogenesis and Treatment of Diseases and Disorders) 選択 小玉 哲也・山家 智之 医学系研究科教員 日本人の死因上位3位である「がん・心疾患・脳血管疾患」の3つの病気、すなわち三大疾病について解説し、その予防・治療について教授する。臨床の視点からの基礎研究課題を見出す洞察力を涵養する。日本語で開講する。	【WBI-BME619J】医用福祉工学 2単位 (Medical and Welfare Engineering) 選択 田中 真美 医用福祉の分野で求められる技術について工学的観点から述べ、医用福祉工学の発展の基礎となる新たなセンサやアクチュエータの創製、情報処理技術やシステム化、またこれらの開発について論述する。

【WBI-BME603B】生体力学 2単位 (Biomechanics) 選択 太田 信・菊地 謙次 生命体の力学的な機構と機能について、連続体力学の立場から詳述する。とくに、血流や気流の流体力学、ソフトマテリアルとしての筋肉・血管・細胞、ハードマテリアルとしての骨格系の静・動力学など、今後の研究に必要な力学的理解の確立を図る。そして生体における力学情報の計測法と可視化法について解説し、生体情報の計測の原理とその応用について学ぶ。 (注)本科目は日本語と英語を隔年で開講する。	【WBI-BME604B】生体材料学 1単位 (Medical Materials) 選択 成島 尚之 森本 展行・上田 恭介 金属系を中心とし、セラミックス系、高分子系バイオマテリアルの設計、製造プロセス、生物学的生体適合性、力学的生体適合性、大気中や疑似生体環境中での力学的特性（機械的性質、疲労、フレティング疲労、摩擦磨耗等）、生体活性表面修飾、生体機能化表面修飾等に関し詳述し、さらには歯科用金属材料、歯科精密鑄造、骨の特性等に関しても述べる。
【WBI-BME605J】医用マイクロ・ナノ技術論 2単位 (Medical Micro/Nano Technology) 選択 芳賀 洋一 小さくとも高機能、多機能な医療機器、ヘルスケア機器を実現するために役立つ微細加工技術、特に半導体微細加工技術を発展させ小さな機械要素を一括作成するMEMS(微小電気機械システム)技術を中心に、基礎と応用について講義する。具体的な要素技術と基本的な原理について解説するほか、低侵襲医療機器、体内埋込機器、ヘルスケア機器への具体的な応用例と、今後の方向性についても述べる。また実際に臨床に用いられる医療機器を実現するための臨床評価と開発の進め方などの具体的手段についても教授する。	【WBI-BME607B】医用超音波工学 2単位 (Biomedical Ultrasonics) 選択 荒川 元孝 弾性波の発生・伝搬・光との相互作用と、その医学・生物学応用を中心とした応用例を理解しながら、根底にある基本的な考え方を学ぶ。本講義では、まず、疎密波の線形伝播および非線形伝播についてその基礎と応用を説明し、次に、圧電効果による電気音響変換について解説する。さらに、そのイメージング応用、生体作用と治療応用、超音波と微小気泡の相互作用、音響光学効果による超音波と光波の相互作用、弾性波応用デバイスの動作などについても解説し、それらの原理を、応用のきくかたちで自分のものとすることを目標として学ぶ。
【WBI-BME608J】生体計測制御医工学（選・必） 2単位 (Measurement and Control for Biomedical Engineering) 渡邊 高志・杉田 典大 生体システムを対象とした計測と制御の基礎から応用までを講義する。最初に、生体の電気信号や運動の計測に関する基本的事項について学ぶ。次に、PID制御、ニューラルネットワークによる制御、ファジィ制御の基礎について学ぶとともに、機能的電気刺激による運動制御を対象に応用例について講義する。また、生体システムの同定について講義し、Matlabを使った演習を通して生体信号の計測と制御について学ぶ。	【WBI-BME609J】医用情報計測学 2単位 (Medical Information Measurement) 選択 金井 浩 医用情報計測における波動情報の効果的な利用のために、スペクトル解析法の基礎を物理的意味も含め、系統的に理解することを目的とする。そのため、最尤推定法・最小二乗法・固有値展開・特異値分解・パターン認識・z変換の基礎から、離散フーリエ変換・自己回帰モデルによるスペクトル推定法・伝達関数とコヒーレンス関数の推定・遅延時間推定・時間-周波数解析に関して述べる。
【WBI-BME610B】生体機能創成学 2単位 (Bio-Medical Interface Fabrication) 選択 水谷 正義 機能性インターフェース創成を目指した機能創成加工を達成するための、超精密加工に関して講義する。本講では、通常的手段では達成できない「精密さ」を持った加工であるが、面粗さを含めた寸法精度の限界に迫る超精密加工技術と加工機械などの周辺技術、並びにその応用例としての機能創成について講述する。	【WBI-BME611J】医用画像診断工学 2単位 (Technology Related to Diagnostic Medical Imaging) 選択 (休講・未定) 現代の医療において迅速・的確かつ効果的な治療を行う上で必要不可欠の技術となった、医用画像診断の基本的概念および医療分野でのその具体的応用を学ぶ。次いで研究開発を進める上で基礎となる医工学的側面について基礎・臨床的研究をもとに今後の展開を概説する。特に三次元画像診断（CT、MRI）の基礎とコンピューターを応用した各種画像の三次元解析について深く理解できるようにする。

【WBI-BME624E】分子イメージング概論（選・必）2 単位 (Molecular Imaging) 渡部 浩司 分子イメージングに関係するイメージング技術、薬剤開発を解説し、さまざまな臨床応用を紹介する。PET などの医用機器の原理から解析技術を系統的に学ぶことを目的とする。	【WBI-BME614J】人工臓器・再生医療学 2 単位 (Artificial Organs and Regenerative Medicine) 選択 山家 智之 人工臓器・再生医療に重要な、本来ある正常組織の構造、機能について、臓器を構成する個々の細胞レベルで理解し、動物実験を介して周術期の ICU 管理を学び臓器の機能的多面性を把握する。また、消化器を例にとり、人工臓器・再生医療の現状を解説するとともに、幹細胞の応用、移植、遺伝子導入など様々な方法を理解することを目標とする。
【WBI-BME625E】量子生命科学概論(選択) 2 単位 (Quantum Biology) 渡部 浩司 放射光の生命科学に関連した応用分野を概説する。量子計測技術の医学・医療への応用をさまざまな視点から理解することを目的とし、量子生命イメージングを概観する。	【WBI-BME671B】医用機械・電気工学実習 2 単位 (Laboratory Training in Mechanical and Electrical Engineering for Biomedical Applications) 選択 田中 徹・田中 真美・芳賀 洋一 石川 拓司・金井 浩・松浦 祐司 吉信 達夫・渡邊 高志・平野 愛弓 吉澤 晋・薮上 信 医工学の研究や機器開発に必要な機械工学および電気工学の知識と技術を、実習を通して修得する。
【WBI-BME673J】細胞遺伝子工学実習 2 単位 (Laboratory Work for Biotechnology) 選択 小玉 哲也・阿部 高明 金高 弘恭・神崎 展 村山 和隆・沼山 恵子 医工学研究に必須な分子生物学的解析手法を、系統的に学習することを目的にする。実習内容は、遺伝子配列決定、ベクター設計、遺伝子クローニング、遺伝子導入法、蛍光観察法、タンパク解析法からなる。	【WBI-BME674J】医療機器開発実習 2 単位 (Medical Device Development Practice) 選・必 西條 芳文・阿部 高明・新妻 邦泰 香取 幸夫・山家 智之・金高 弘恭 檜森 紀子 臨床現場の見学や医療従事者へのインタビューによって臨床的な課題を探索し定量的に評価したのち、その課題を解決するための医療機器のアイデアを創出しプロトタイプを作製する。
【WBI-BME692J】国内インターンシップ研修 A 1~2 単位 (Domestic Internship Training A) 選択 全 教 員 博士前期または後期課程の 1 週間~1 ヶ月程度、学外で研究開発活動を行う。本研修を通して日頃の大学における研究を研究開発現場で実践する方法を学ぶ。	【WBI-BME693E】国際インターンシップ研修 1~2 単位 (International Internship Training A) 選択 全 教 員 提携先大学等を含む、海外の諸研究施設を短期~中期訪問し、国際的な協力体制を築き、医工学の世界的発展を知るための基礎的な経験を得る。
【WBI-BME696E】医療機器創生国際インターンシップ 研修 A 1~2 単位 (Medical Device Innovation International Internship A) 選択 全 教 員 海外の諸研究施設を短期~中期訪問し、医療機器に関連する国際的な最新情報を理解するとともに、国際的な協力体制を築くための基礎的な経験を得る。	【WBI-BME694J】PBL ゼミナール 4 単位 (Problem-Based-Learning Seminar) 必修 全 教 員 異分野の複数の教員による PBL (Problem-Based Learning) 教育であり、高度な専門知識の体系化・総合化を通じて、医工学技術者としての問題設定能力等を養成する。
【WBI-BME695J】医工学修士研修 6 単位 (Master Course Seminar on Biomedical Engineering) 必修 全 教 員 医工学のそれぞれの専門分野について、研究発表、討論などを含む、実験・演習などを行う。	