
工学部 医用工学科

工学基礎科目

専門科目

医用工学科

人材の養成及び 教育研究上の目的

工学的分野と医学的分野の両方の知識をバランスよく修得し、生体の機能と構造、及び、疾病病態とその治療に関する総合的な理解を深め、両分野を有機的に融合させることで生体情報機器や先端治療機器の研究開発ができる人材、さらには、医療機器の進歩に柔軟に対応できる人材の養成を目的とする。

主任教授 桐生 昭吾

1. 医用工学科とは何か

医用工学は工学的な技術を持ちいて、これまでの医学的技術では解決しにくい人間の生命と健康、福祉などに関する諸問題に取り組む学問領域である。この領域は米国など先進国では医学部や工学部の中に以前より見受けられる専門領域でもある。しかし日本ではこのような特徴ある専門を備える大学は本学を除いてまだ少ない。また世界的にみると、多くの生体医工学系の学科は予防・診断・検査・治療など臨床医療を対象とした問題解決の知識と技術を目指している。すなわち医療機関に通う疾病をもつ人々に向けた問題解決が到達目標である。本学科は医用工学をさらに広い範疇にとらえる特徴をもつ。すなわち病院にはあまり縁のない一般の健康な人々をも対象とした生命に関わる問題解決を目指している。私たちを取り巻く現代社会の要求と近未来技術の可能性をもとに新しく生まれた到達目標である。

医用工学の技術を持ちい、一般の健康人を対象として問題解決をはかる機会は日常にいくつも見受けられる。それは生活習慣病の早期発見技術のような臨床的問題だけではない。日々のストレスの緩和法や癒しの技術など、医学的にも十分理解されていない課題もあり、工学的アプローチに期待が寄せられている。さらには、仮想現実空間の構築、身体の特徴を利用した個人認証や脳波による機器の自動制御など、疾病には直接関係しない夢のような課題がすでに多数存在し、日々新しく創造されている。本学科は、その最適解を的確に得るための医学的知識や工学的知識、技術を身につける学舎（まなびや）であると同時に、生命に関係する諸問題を正しく感じ取るセンスをも身につける学舎（まなびや）でもある。

2. 本学科では何を学ぶか

医学と工学、それぞれの学問領域のなかで医用工学に密接に関係する知識と技術を学ぶ。低学年では、人体骨格の構造などを示す解剖学や各器官の正常機能を説く生理学など、基礎医学を学習する。同時に、電磁気学や電気回路理論などの電子工学の基礎、機械工作や製図などの機械工学の基礎を学習する。高学年では、健康を評価するための診断内科学や脳の働きを調べる脳神経認知学などの医学系知識を学ぶが、正常の（疾患をもたない）範囲が中心である。各種疾患に関しては卒業研究のテーマに則して選択して学ぶことになる。また生命に対する考え方の基本となる医の倫理や、個人差の中から真実を把握する医学統計学など医学と工学を融合する基本知識も学習する。

医用工学科は2年間にわたる実習を重要視している。それらは福祉ロボット工学及び実習、生理学及び実習、臨床機器学及び実習、総合実習の各実習である。それらはロボットの設計作製から、解剖観察、心電図・脳波などの検査診断、外科手術手技、臓器の機能検査、総合病院での臨床見学など多種多様な内容である。これらの実習から学ぶ事柄は座学で学ぶ知識同様きわめて重要である。ただし座学と大きく異なることは、実習では目と耳だけではなく自ら手足を使って行動しなくては何も得られない点である。

医用工学では複数の専門分野の知識が求められるが、いくつもの専門領域に選択を広めていくと知識が浅く広くなり4年間という学習期限では本来の専門性を極めにくい。このため、高学年における工学系の専門知識修得に関しては、電子工学または機械工学どちらか一方の専門を中心に選択して学び、専門性を高めることが望まれる。ただし、チャレンジ精神と体力が十分であれば、両方の工学専門科目を履修することも可能なようにカリキュラムは組まれている。

履修する科目により学び方にも特徴があるので意識する必要がある。工学系の授業では覚える内容も多いが、それ以上に解析し応用する能力を学ぶことになる。一方、医学系の授業では解剖学など脈絡なく丸暗記しなければならない場合と、生理学などのように暗記力と解析力を必要とする場合もある。しかし、医学と工学のそれぞれの特徴に対処する共通の学び方がある。すでにこれまで実行してきたことであるが、同じことがらを繰り返し脳に取り込む動作をすることである。脳は繰り返して強化されるように作られている。

3. どの科目を選択するか

医用工学は複数の専門領域にまたがるために、専門性を高めるには履修科目数が必然的に多くなる傾向がある。この学科を選択した宿命と覚悟してほしい。卒業までに履修する科目は2年次中に計画しておくで4年間で効率的に履修ができる。当然ながら入学当初は方向や興味が定まらなかったり、学業の途中で興味の方向が変わる恐れを抱くこともある。そのような状況に対処するには低学年では多岐にわたって履修することである。そのような履修は楽なことではないが高学年でどの方向にでもシフトできる安心感には代えられない。ただし多科目を履修しても成績が十分でないと、卒業研究では苦勞して発見した希望の研究室に所属できなくなる可能性が出るので注意が必要である。

低学年では一見では自分の興味とは関係ないタイトルをもつ科目がある。しかしそれらを「教養」のための科目と安易に判断してはならない。医療は総合産業といわれるように、将来、医学的な問題の解決に重要な示唆を与える専門知識が含まれる科目もある。もっともそれらの科目には自分の進む方向も研究室も定まった第4学年で履修可能な科目もあるので吟味するとよい。自分で判断できない場合はクラス担任の先生が細かい履修相談に応じてくれるので、気軽に訪ねることである。

4. 卒業後どこへ向かうか

医用工学は複数の専門知識を学ぶ学際領域である。このため大学の4年間で多くを学ぶには限界がある。そのため学習期間を学部卒業後にも延ばすことで、さらに専門性を高めて充実した知識と技術が得られる。この理由から大学院（修士課程と博士後期課程）が重要な進路選択の1つになる。また語学に力を付けていれば、欧米先進国の Biomedical Engineering 領域への留学も視野に入る。本学での学修とは別に、1年間の専門教育を受けることで臨床工学技士の受験資格を得ることも可能である。

医学と工学の基礎を学ぶことで、工学のみを学ぶ場合とは異なったものの見方や考え方が身につくと考えられる。その特徴は企業などの受け入れ側から見ると貴重な存在である。また、医学と工学の両方の基礎知識を身につけて卒業する人材もまだ少ない。これらの理由から本学科卒業後の就職に関する選択肢は広い。人間に直接関係する快適性や安全性がますます重要視されるこれからは、医学と工学を学んだ学生は電気機器メーカー、自動車メーカーなど一般企業への就職が有力である。また、学科の専門性から医用機器やリハビリ機器、健康機器の設計開発や、それら医療関連企業での運営管理、そして医療機関や専門教育職への就職がある。

5. おわりに

よく遊びよく学べとはまさに今の君たちに向けた言葉である。この行動力の発揮を通して、夢中になれることがら、打ち込めることがらを一刻も早く発見するとよい。発見した瞬間から自らの努力は苦痛には感じなくなる。脳はそのように作られている。

2019年度 医用工学科 教育課程表

学則第18条別表1-1⑤ 工学部 医用工学科 工学基礎科目・専門科目 教育課程表

○印必修科目 △印選択必修科目

区分	科目群	授業科目	必修 の別	単 位 数	週時間数								担当者 (2019年度現在)	科目 ナンバ リング
					1年 前期	1年 後期	2年 前期	2年 後期	3年 前期	3年 後期	4年 前期	4年 後期		
工学基礎科目	数学系	数学基礎		0	2								森田和子, 他	10-011
		微分積分学(1)	○	2	2	(2)							古田公司	10-111
		微分積分学(2)	○	2		2	(2)						橋本義武	10-211
		線形代数学(1)	○	2	2	(2)							畑上到	10-112
		線形代数学(2)	○	2		2	(2)						畑上到	10-212
		微分方程式論		2			2						畑上到	10-311
		ベクトル解析学		2			2						畑上到	10-312
		フーリエ解析学		2				2					畑上到	10-313
		関数論		2				2					野原勉	10-314
		数理統計学		2			2						市川博	10-315
		代数学(1)		2			2						未定	10-316
		代数学(2)		2				2					未定	10-317
		代数学(3)		2				2					未定	10-318
	自然科学系	物理学基礎		0	4								物理学教室	10-021
		物理学(1)	△1	2	2	(2)							長田剛	10-121
		物理学(2)	△1	2	2	(2)							長田剛	10-122
		物理学(3)		2		2							中村正人	10-221
		物理学(4)		2		2							中村正人	10-222
		電磁気学基礎	△1	2			2						須藤誠一	10-321
		相対論入門		2				2					長田剛	10-322
		物理学実験	△2	2	4	(4)							物理学教室	10-123
		化学(1)	△1	2	2								堀越篤史	10-124
		化学(2)	△1	2		2							堀越篤史	10-223
		化学(3)		2			2						未定	10-323
		化学(4)		2				2					未定	10-324
		化学実験	△2	2	(4)	4							化学教室	10-125
		生物学(1)	△1	2			2						宮崎正峰	10-126
		生物学(2)	△1	2				2					宮崎正峰	10-224
		生物学実験		2			4	(4)					鈴木彰, 他	10-127
		地学(1)		2			2						清家一馬	10-128
		地学(2)		2				2					小田島庸浩	10-225
		地学実験		2			4	(4)					中島保寿, 他	10-129
	情報系	情報リテラシー演習	○	1	2								荒木一	10-131
		コンピュータ概論		2		2							安井浩之	10-231
		プログラミング基礎	○	2		2							山口勝己	10-233
		数値解析		2			2						木村誠聡	10-331
		ソフトウェア工学概論		2					2				安井浩之	10-235
	工学教養系	工学リテラシー	○	2	2								桃沢愛, 他	10-133
		技術日本語表現技法		2		2							京相雅樹	10-135
		技術者倫理	○	2					2				京相雅樹, 他	10-232
		環境概論		2	2								堀越篤史, 他	10-136
		環境と社会		2		2							堀越篤史, 他	10-137
		科学技術史		2		2							吉田真史, 他	10-138
		インターンシップ(1)		1									教務委員	10-931
		インターンシップ(2)		1									教務委員	10-932
		海外体験実習(1)		2										10-933
		海外体験実習(2)		2										10-934
		科学体験教材開発		2	2								小林志好, 他	10-935
		金属加工(製図・実習含)		2				2					大谷眞一	10-331
		電気工学概論(実習含)		2			2						江原由泰	10-332

卒業要件	30単位
	以下を含むこと
	○必修科目 15単位
	△1選択必修科目 6単位
	△2選択必修科目 2単位

科目ナンバリング: YY-LMD			
YY:科目区分 10:工学基礎科目 91:専門教養科目			
14:医用工学科 専門科目			
L:レベル	1:入門	3:応用	9:その他
	2:基礎	4:卒業研究等	
M:科目群	1:医学系	3:電気・電子・情報系	8:卒業研究関連
	2:機械系	4:医用工学系	
D:識別番号			

○印必修科目 △印選択必修科目

区分	科目群	授業科目	必選 の別	単 位 数	週時間数								担当者 (2019年度現在)	PA	FW	GP	WC	MV	科目 ナンバ リング
					1年 前期	1年 後期	2年 前期	2年 後期	3年 前期	3年 後期	4年 前期	4年 後期							
専門科目	専門教養	理工学と生活		2		2							岩尾徹, 他	△		△	△	△	91-101
		工業概論		2		2							岩尾徹	◎	△	◎	◎	◎	91-102
		原子力汎論		2		2							河原林順, 他			△			91-103
		量子力学入門		2				2					中村正人						91-201
		論理的な問題解決の進め方		2						2			岩尾徹	◎		◎	◎	◎	91-301
	医学系	生理学(1)	○	2			2						島谷祐一						14-112
		生理学(2)	△	2			2						島谷祐一						14-211
		解剖・外科学	○	2				2					森晃						14-113
		解剖・生理学	△	2				2					森晃						14-212
		内科・診断学	△	2					2				森晃						14-213
		生化学		2					2				小林千尋						14-114
		細胞・組織学		2					2				大滝博和						14-214
		臨床医学概論		2						2			森晃						14-311
		公衆衛生学	△	2						2			高橋玄宇						14-313
		生理学(3)		2						2			島谷祐一						14-314
	医用工学科系	福祉ロボット工学及び実習	○	3			4						和多田雅哉, 他	◎		◎	◎		14-141
		医用機械工学応用(1)	△	2					2				桃沢愛, 他						14-142
		生理学及び実習	○	3				4					京相雅樹, 他	◎		◎	◎		14-241
		医用機械工学応用(2)		2					2				桃沢愛, 他						14-242
		臨床機器学及び実習	○	3					4				森晃, 他	◎		◎	◎		14-341
		生体電子計測		2					2				京相雅樹						14-342
		医用機器	△	2					2				京相雅樹						14-243
		医用安全工学	△	2					2				京相雅樹						14-244
		総合実習	○	2						4			森晃, 他	◎	△	◎	◎		14-343
		医工学英語	△	2						2			京相雅樹, 他	○					14-344
	機械系	音響工学		2						2			桐生昭吾						14-345
		医用機械工学概論	○	2	2								和多田雅哉, 他						14-121
		医用機械工学実習(1)	○	2	4								和多田雅哉, 他	◎		◎	◎		14-122
		医用機械工学実習(2)	○	2		4							和多田雅哉, 他	◎			○		14-123
		医用機械工学基礎(1)	△	2				2					和多田雅哉						14-223
	電気・電子・情報系	医用機械工学基礎(2)	△	2				2					和多田雅哉						14-321
		医用電気基礎論	△	2		2							京相雅樹, 他	○					14-131
		医用電磁気学及び演習	○	3			4						桐生昭吾	○					14-231
		医用電気回路	○	2			2						京相雅樹	○					14-232
		医用電子回路	○	2			2						京相雅樹	○					14-233
		プログラミング応用	△	2				2					京相雅樹	◎			◎		14-331
		デジタル信号処理		2				2					桐生昭吾, 他						14-234
		デジタル回路	△	2				2					桐生昭吾, 他						14-235
		計測工学(1)	△	2				2					平田孝道						14-332
		計測工学(2)		2					2				平田孝道						14-333
	学科共通	特別講義(BME-1)		2															14-911
		特別講義(BME-2)		2															14-912
		特別講義(BME-3)		2															14-913
	卒業研究 関連科目	医用工学基礎セミナー	○	2	2								全教員	◎		◎			14-181
		医用工学応用セミナー	○	2					2				全教員	◎					14-281
		事例研究	○	2					(2)	2			全教員	◎					14-381
		卒業研究(1)	○	3							6	(6)	全教員	◎		○			14-481
		卒業研究(2)	○	3							(6)	6	全教員	◎		○			14-482

卒業要件	60単位	
	以下を含むこと	
	○必修科目	40単位
	△選択必修科目	14単位

＜教育手法＞	
PA	PBL問題解決学習/アクティブ・ラーニング
FW	フィールドワーク/見学会
GP	グループディスカッション/プレゼンテーション
WC	反転授業/振り返り(WebClass)
◎:8割以上 ○:5割程度 △:3割程度	

履修上の注意事項

各年次における条件等

1. 履修登録単位数の制限

卒業までの各1学期あたりの履修登録可能な単位数は、24単位を上限とする。ただし、科目によりこの制限に含めない場合がある。詳細は「履修要綱」の「3. 履修心得－7. 履修登録単位数の制限」を参照すること。

2. 単位修得状況や成績に関する指導

1年次前期終了時に修得単位が10単位未満*の者に対しては、学修意欲の促進と成績向上を目的として、クラス担任が面談等の個別指導を行う。また、1年次終了時に修得単位が20単位未満*の者に対しては、クラス担任が面談等を行い、勉学意志の確認や進路変更を含めた今後の進め方に関する相談および指導を行う。なお、いずれの場合も途中で休学がある場合はその期間を考慮して対応する。

また、各年次終了時に、f-GPAが0.3未満の者には、退学勧告を行う。

3. 3年次進級条件

2年次終了時に修得単位が60単位未満*の者は、3年次へ進級できず2年次に留年となる。

4. 卒業研究(1)着手条件

4年次になると各研究室に所属し、「卒業研究(1)」に着手するが、下記の条件を満たさなければ着手できず、3年次留年となる。なおTAP/TUCP（東京都市大学留学プログラム）に参加する学生については条件が異なる。

		卒業研究(1)着手条件*		TAP/TUCP学生用卒業研究(1)着手条件*	
総単位数		100単位（ただし、下記の各要件を含むこと）		100単位（ただし、下記の各要件を含むこと）	
共通分野	合 計	20単位		20単位	
	教養科目	10単位		10単位	
	外国語科目	8単位	以下を含むこと ○必修科目 4単位	8単位	以下を含むこと ○必修科目 4単位
	体育科目	2単位	○必修科目であること	2単位	○必修科目であること
専門分野	合 計	78単位		74単位	
	工学基礎科目	28単位	以下を含むこと ○必修科目 13単位 △1選択必修科目 4単位 △2選択必修科目 2単位	26単位	以下を含むこと ○必修科目 13単位 △1選択必修科目 4単位 △2選択必修科目 2単位
	専門科目	50単位	以下を含むこと ○必修科目 30単位 △選択必修科目 8単位	48単位	以下を含むこと ○必修科目 27単位 △選択必修科目 6単位

5. 卒業研究(2)着手条件

卒業研究(1)の単位を修得済みであること。

6. 卒業要件

4年以上在学して、下記の卒業要件を満たした者は卒業となる。

		卒業要件*	
総単位数		124単位（ただし、下記の各要件を含むこと）	
共通分野	合 計	20単位	
	教養科目	10単位	
	外国語科目	8単位	以下を含むこと ○必修科目 4単位
	体育科目	2単位	○必修科目であること
専門分野	合 計	90単位	
	工学基礎科目	30単位	以下を含むこと ○必修科目 15単位 △1選択必修科目 6単位 △2選択必修科目 2単位
	専門科目	60単位	以下を含むこと ○必修科目 40単位 △選択必修科目 14単位

*卒業要件非加算の単位数は含まない。

履修上の注意事項

1. 学修計画のたて方

(1) カリキュラムの構造と学修の流れ

カリキュラムを構成する科目は大きく、「教養科目」、「体育科目」、「外国語科目」、「工学基礎科目」、「専門科目」に分けられる。この中で一般的な知識、技能、能力を身につける「教養科目」、「体育科目」、「外国語科目」についての位置づけや目的については、前半にある「共通分野」を参照すること。

ここでは「工学基礎科目」および「専門科目」の構造と学修の流れについて説明する。科目分類ごとの学修順序の概要を以下のチャートに示す。

■工学基礎科目および専門科目における学修の流れ

科目群 区分	必修の別	1 年				2 年				3 年				4 年
		前期 前半	前期 後半	後期 前半	後期 後半	前期 前半	前期 後半	後期 前半	後期 後半	前期 前半	前期 後半	後期 前半	後期 後半	
工学基礎 科目	必修													
	選択必修													
	選択													
専門科目	必修 (機械系)													
	必修 (電気・電子系)													
	必修 (医学系)													
	必修 (実習、卒業研究関連)													
	選択必修													
	選択													

「工学基礎科目」はその名称通り、専門科目に向けた基礎的な知識および工学部の大学生としてまず身につけるべき知識を得るための科目で構成されている。特に必修科目については主に1年次に配当され、専門分野の学習の基礎として必要不可欠な知識が最初に修得できるよう考慮されている。また「工学基礎科目」の選択必修科目は、工学基礎と専門を接続する時期である1、2年次に配当され、医用工学の基盤となる知識を補足する役目を担っている。「専門科目」は、「工学基礎科目」で身につけた土台の上に、医用工学の知識や能力を構築するために設けられている。当学科の柱となる「医学」、「機械工学」、「電気・電子工学」の3分野のうち、まず1年次に機械工学分野の基礎に関する学修が始まる。続いて医学分野、電気・電子工学分野の必修科目が2年次に配置され、2、3年次に各分野の選択必修科目、選択科目が配置されている。また、専門科目のうち実習および卒業研究関連の科目については「実学」を学ぶ工学部では特に重要視していることからすべての学期に必修科目を設置している。なお卒業研究(1)(2)以外の科目は4年次に配当されていないが、3年次終了時点においてさらに学びたい分野がある場合には、4年次にも科目を履修することで4年間の学修を完成させることができる。

(2) 科目履修の年次配分

2年次から3年次への進級、および3年次から4年次への進級には、その時点での修得単位数による条件が定められている。2年次から3年次へは60単位が必要であり、3年次から4年次へは100単位が必要(前頁「各年次における条件等」参照)となる。しかしながら、CAP制(本冊子冒頭部「履修要綱」の「3. 履修心得ー7. 履修登録単位数の制限」参照)により登録可能な単位数は各半期24単位以下に制限されている。このため、履修登録する科目を決定する際には、単位数と内容のバランスを考えた上で慎重に計画しなければならない。

(3) 履修する科目の分野について

医用工学科の専門科目は医学、機械工学、電気・電子工学の3つの分野を柱としてカリキュラムを組み立てているため、全体として多様な科目で構成されている。広い分野の知識を身につけられる利点もあるが、科目間の関係を考慮せずに履修してゆくと、結果的にどの分野も不十分な知識しか身につかないことになるので、希望する研究室、希望する進路などを考慮した上で履修する科目分野を決定する必要がある。

計画的履修のガイドとして履修モデルが用意されている(後述)。これを参考に、これまでに修得した科目および次学期以降に履修すべき科目を考慮に入れ、必要に応じて科目の取捨選択を行いながら履修計画を立てるとよい。

(4) 成績 (f-GPA) について

履修した科目の成績はf-GPA (Functional Grade Point Average) を利用して集計される。f-GPAに基づく成績は、大学院への推薦入学候補の選定や研究室配属などに利用される。したがって各段階に設けられた単位数等の条件(前述「各年次における条件等」参照)を満たした上で、良い成績が得られるように、つまり履修した科目の内容を完全に理解できるように努力する必要がある。f-GPAは、各科目の成績が良くなければ向上しないため、やみくもに多くの科目を履修するのは無意味である。まずは必修科目あるいは再履修科目など、優先して履修しなければならない科目を登録する科目の候補として選定し、これに各自の学習目標や学習意欲に合った科目を追加してゆくとよい。f-GPAに関しては、本冊子冒頭部「履修要綱」の「8. 科目成績」に詳しい記述があるので、それを参照すること。

2. 科目区分ごとの履修方法

(1) 工学基礎科目

専門科目に向けた基礎的な知識および工学部の大学生として身につけるべき知識を得るための科目で構成されている。卒業研究(1)に着手するためには、必修科目13単位、選択必修科目合計6単位(△1:4単位, △2:2単位)を含めた28単位以上を修得しなければならないが、科目の位置づけを考えると卒業研究(1)着手までに卒業要件の単位をそろえておくことが望ましい。卒業までに合計28単位の修得が必要であるが、30単位を超過して修得した単位は卒業要件単位に算入される。工学基礎科目の中で、特に注意が必要な科目については、以下に説明を加える。

① リメディアルクラスについて

「微分積分学(1)」、「物理学(1)」、「物理学(2)」に設定されている「リメディアルクラス」で受講する場合、下記のように履修方法が通常と異なるので注意すること。受講時期については教育課程表中の週時間数の項目に括弧でくくられた数字で示してある。これらの科目に関する詳細は、この冊子の「工学基礎科目」を参照すること。

■ リメディアルクラスでの受講方法

「微分積分学(1)」関連科目

	1年前期前半	1年前期後半	1年後期前半	1年後期後半	2年前期前半	2年前期後半	2年後期前半	2年後期後半
通常の履修方法	微分積分学(1) 数学基礎		微分積分学(2)					
リメディアル クラス受講者	微分積分学(1) リメディアルクラス (数学基礎を含む)				微分積分学(2)			
	または							
	微分積分学(1) リメディアルクラス (数学基礎を含む)				微分積分学(2)			

「物理学(1)」、「物理学(2)」関連科目

	1 年前期前半	1 年前期後半	1 年後期前半	1 年後期後半	2 年前期前半	2 年前期後半	2 年後期前半	2 年後期後半
通常の履修方法	物理学 (1)		物理学 (2)					
リメディアル クラス受講者	物理学 リメディアルクラス (物理学基礎、物理学 (1)、物理学 (2)を含む)							

必修科目

選択必修科目

選択科目

② 物理学実験および化学実験について

教育課程表中の「必選の別」欄に「△2」で示された「物理学実験」および「化学実験」は、少なくともどちらかを必ず受講すること。両方を受講することも可能である。またこれらはクラスにより前期/後期入れ替えで実施しているため、教育課程表「週時間数」に括弧で囲んで前期または後期に開講されることを示している。どちらの時期に開講されるかは各自時間割表などで確認すること。

③生物学実験および地学実験について

これらはクラスにより前期／後期入れ替えでの実施あるいは集中講義形式で実施しているため、教育課程表「週時間数」に括弧で囲んで前期または後期に受講することを示している。どの時期に受講するかは各自時間割表などで確認すること。

④認定制の科目について

「インターンシップ(1)」、「インターンシップ(2)」、「海外体験実習(1)」、「海外体験実習(2)」は授業期間中に受講する科目ではなく、学外活動に参加し、その結果として事後に認定され、単位が与えられる科目である。「インターンシップ(1)」、「インターンシップ(2)」については、活動期間に応じて1科目または2科目が認定される。これらの科目に関する情報は学内に掲示などの方法で提示されることもあるので、興味のある学生は掲示などの情報に注意すること。

(2) 専門必修科目

専門科目のうち、学科の学修内容を理解するために必ず必要な科目が専門必修科目であり、卒業までに合計40単位を必ず修得しなければならない。

医用工学の基礎として非常に重要な科目であるので、不合格となった場合には必ず再履修しなければならないが、その際に他の科目の履修に支障が出る、あるいはあとに続く科目の内容を理解する上で支障が生ずる場合がある。したがって不合格とならぬよう特に重点的に学習すべきである。また卒業研究(1)の着手には、卒業研究を除くすべての専門必修科目の修得が望ましい。

(3) 専門選択必修科目

教育課程表の「必選の別」欄に「△」が示されている科目である。

選択必修科目は医学系、医用工学系、機械系、電気・電子・情報系の各分野に複数の科目が配置されている。全体で28単位を用意しており、この中から自分の希望する分野の科目を選択して履修する必要がある。卒業までに14単位、卒業研究(1)に着手するためには8単位以上(TAP/TUCP参加者は6単位以上)の修得が必要である。各研究室の研究内容に関連した専門選択科目の基礎知識となる科目もあるため、卒業研究のことを考慮に入れながら履修計画をたてるべきである。また、将来の進路あるいは就職を希望する業種にあわせた分野の選択必修科目を履修することが望ましいが、複数の分野を広く学習したい場合には意図的に様々な分野の選択必修科目を履修することも可能である。

(4) 専門選択科目

分野ごとに、最先端の技術や事例など様々な知識について紹介する科目が選択科目として用意されている。卒業研究を希望する研究室に合わせて、あるいは希望する進路と関連づけて選択することが望ましい。

これらの分類の科目については履修すべき単位数は特に規定されていないので、卒業要件あるいは卒業研究(1)着手条件を満たすように、かつ興味のある分野をくまなく学べるように履修計画をたてるべきである。

3. 卒業研究について

卒業研究の目的は、医学および工学の具体的な課題について、それまで修得した医学、機械工学、電気・電子工学の一般的、ならびに専門的な知識を基礎としながら、自ら考え、調査・学習し、解決していく方法、その経過およびその結果を集約して発表する方法を修得することにある。卒業研究(1)の着手条件を満たした者はいずれかの研究室に配属され、教員の指導助言のもとに、文献調査、実験的研究を行ってその成果を論文にまとめ、発表して評価を受ける。卒業研究を行うには、3年次終了時点で卒業研究(1)(2)を除く卒業要件充足に必要な単位を修得しておくことが望ましい。

卒業研究に先立ち、3年次前期終了後には研究室への仮配属が行われる。仮配属のプロセスとしてはまず、3年前期までの成績が別途定める仮配属条件を満たした仮配属対象者に対して希望調査を行い、次に希望状況や成績などを加味した上で研究室が決定される。仮配属条件を満たさない場合でも、3年次終了時に卒業研究(1)着手条件を満たせば、その時点で研究室への配属が行われる。仮配属条件やその決定プロセスについては、3年次のガイダンスなどで通知する。

学習・教育到達目標

医用工学科のディプロマポリシー(卒業認定・学位授与に関する方針)は以下のようになっている。

■医用工学科ディプロマポリシー

所定の年限在学し、以下の能力を身につけるとともに所定の単位数を修得した者に、学士（工学）の学位を与える。

1. 医用工学およびその基盤となる学問分野の社会における役割および関係性についての理解を修得している。
2. コミュニケーション能力および協調性を維持し、身につけた社会生活の基盤となる知識をもとに他者と適切に協力しながら社会生活を営む能力を修得している。
3. 学位認定に必須となる限られた知識のみならず、医用工学全体を理解、応用するために必要となる医学、工学に関する幅広い周辺知識を修得している。
4. 自発的な学習と思考ができ、将来の展望を見据えつつ学んだ知識および経験を生かして社会の要請に対応できる能力を修得している。
5. 医用工学およびその基礎となる知識を身につけた者としての確固たる行動規範を修得している。

このポリシーは、学科が用意したカリキュラムを通じて身につけるべき知識および能力について、一定の水準を満たす者を卒業と認定するための指針を示したものである。これを満たすような教育内容を提供するため、ディプロマポリシー5項目それぞれについて、さらに具体的に記述した学習・教育到達目標15項目を以下のように定めた。

■医用工科学習・教育到達目標

番号	学習・教育到達目標
1	医用工学およびその基盤となる学問分野の社会における役割および関係性について理解する能力の育成
1-1	医用工学につながる数学、自然科学に関する知識の修得
1-2	医用工学の基盤となる工学的知識の修得
1-3	医用工学の基盤となる医学的知識の修得
1-4	複数の工学分野にまたがる知識の有機的组合せとしての医用工学に関する知識の修得
1-5	修得した知識の関連性および社会における役割を理解する能力の育成
2	コミュニケーション能力及び協調性を維持し、身につけた社会生活の基盤となる知識をもとに他者と適切に協力しながら社会生活を営む能力の育成
2-1	コミュニケーションを取りながら協調して課題を解決する能力の育成
2-2	情報を収集し、それらをまとめて伝達する能力の育成
2-3	社会生活の基盤となる知識の修得と能力の育成
2-4	グローバルコミュニケーションの能力育成
3	学位認定に必須となる限られた知識のみならず、医用工学全体を理解、応用するために必要となる医学、工学に関する幅広い周辺知識の修得
3-1	医学、工学および医用工学に関する幅広い周辺知識の修得
4	自発的な学習と思考ができ、将来の展望を見据えつつ学んだ知識および経験を生かして社会の要請に対応できる能力の育成
4-1	自発的な学習能力の育成
4-2	知識を応用、実践する能力の育成
4-3	キャリアの形成
5	医用工学およびその基礎となる知識を身につけた者としての確固たる行動規範の育成
5-1	技術者としての倫理的な思考と行動の育成
5-2	社会人として振る舞うための常識および行動規範の修得

次にページに示す科目との対応表では、上に掲げた項目に関する知識や技能がどの科目を履修すれば修得できるのかを示している。したがって履修計画をたてる際にはこの表を参考にしながら、各項目をバランス良く満たすようにすることが望ましい。

学習・教育到達目標と授業科目の関係一覧（専門科目以外）

区 科 目 分 群		授 業 科 目	必 選 の 別	単 位 数	開 講 期	学習・教育到達目標														
						1					2				3	4			5	
						1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2
						数学・ 自然 科学 知識	工学 知識	医学 知識	医用 工学 知識	知識の 役割 理解	協働的 課題 解決 能力	情報 収集・ 伝達 能力	社会 生活 基礎力	国際的 活動 能力	広範 専門 知識	自発的 学習 能力	応用力 実践力	キャリア 形成	倫理的 思考と 行動力	社会 通念と 行動規範
教養科目		—	—	—	—						○									
外国語科目		—	—	—	—							○								
体育科目		—	—	—	—						○									
工 学 基 礎 科 目	数学系	数学基礎		0	1 前	◎														
		微分積分学(1)	○	2	1 前	◎														
		微分積分学(2)	○	2	1 後	◎														
		線形代数学(1)	○	2	1 前	◎														
		線形代数学(2)	○	2	1 後	◎														
		微分方程式論		2	2 前	◎														
		ベクトル解析学		2	2 前	◎														
		フーリエ解析学		2	2 後	◎														
		関数論		2	2 後	◎														
		数理統計学		2	2 前	◎														
		代数学(1)		2	2 前	◎														
		代数学(2)		2	2 後	◎														
		代数学(3)		2	2 後	◎														
	自然科学系	物理学基礎		0	1 前	◎														
		物理学(1)	△1	2	1 前	◎	○													
		物理学(2)	△1	2	1 前	◎	○													
		物理学(3)		2	1 後	◎														
		物理学(4)		2	1 後	◎														
		電磁気学基礎	△1	2	2 前	○	◎													
		相対論入門		2	2 後	◎														
		物理学実験	△2	2	1 前	○				○					◎					
		化学(1)	△1	2	1 前	◎	○													
		化学(2)	△1	2	1 後	◎	○													
		化学(3)		2	2 前	○	○													
		化学(4)		2	2 後	◎		○												
		化学実験	△2	2	1 後	○				○						◎				
		生物学(1)	△1	2	2 前	◎		○												
		生物学(2)	△1	2	2 後	◎		○												
		生物学実験		2	2 前	○		○			○					◎				
		地学(1)		2	2 前	○														
	地学(2)		2	2 後	○															
	地学実験		2	2 前	○					○					◎					
	情報系	情報リテラシー演習	○	1	1 前		○													
		コンピュータ概論		2	1 後		◎													
		プログラミング基礎	○	2	1 後		◎													
		数値解析		2	2 前		◎													
		ソフトウェア工学概論		2	3 前		◎													
	工学教養系	工学リテラシー	○	2	1 前		◎													
		技術日本語表現技法		2	1 後		○				◎				○					
		技術者倫理	○	2	3 前					○								◎	○	
環境概論			2	1 前					◎								○	○		
環境と社会			2	1 後					◎								○	○		
科学技術史			2	1 後					◎								○	○		
インターンシップ(1)			1					○	○							◎		○		
インターンシップ(2)			1					○	○							◎		○		
海外体験実習(1)			2								○						◎			
海外体験実習(2)			2								○						◎			
科学体験教材開発			2	1 前					○	○				○	◎					
金属加工（製図・実習含）			2	2 後		○				○					◎					
電気工学概論（実習含）			2	2 前		○					○				◎					

学習・教育到達目標と授業科目の関係一覧（専門科目）

区分 科目群		授 業 科 目	必 選 の 別	単 位 数	開 講 期	学習・教育到達目標																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
						1					2				3	4			5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
						1-1 数学・ 自然科学 知識	1-2 工学 知識	1-3 医学 知識	1-4 医用 工学 知識	1-5 知識の 役割 理解	2-1 協働的 課題 解決 能力	2-2 情報 収集・ 伝達 能力	2-3 社会 生活 基礎力	2-4 国際的 活動 能力	3-1 広範 専門 知識	4-1 自発的 学習 能力	4-2 応用力 実践力	4-3 キャリア 形成	5-1 倫理的 思考と 行動力	5-2 社会 通念と 行動 規範																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
専門 科目	専門 教養	理工学と生活		2	1 後		◎			○				○																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												

履修モデル

専門領域の科目一覧

科目 分類	1年				2年				3年				4年				
	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半					
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)		微分積分学(2)		微分方程式論		フーリエ解析学									
		線形代数学(1)		線形代数学(2)		ベクトル解析学		関数論									
						数理統計学											
	自然科学系	物理学(1)	物理学(2)	物理学(3)	物理学(4)	電磁気学基礎		相対論入門		凡例							
		物理学実験*		化学実験*		※前期または後期								必修			
		化学(1)		化学(2)		化学(3)		化学(4)						選択必修			
						生物学(1)		生物学(2)						選択			
						生物学実験*		地学実験*						学年配当なし			
						地学(1)		地学(2)									
情報系	情報リテラシー演習		コンピュータ概論		数値解析				ソフトウェア工学概論								
			プログラミング基礎														
工学教養系	工学リテラシー				技術日本語表現技法				技術者倫理								
	環境概論		環境と社会														
	科学体験教材開発		科学技術史		インターンシップ(1),(2)		海外体験実習(1),(2)										
専門科目	医学系	生理学(1)		生理学(2)		解剖・外科学		解剖・生理学		内科・診断学		細胞・組織学		臨床医学概論		公衆衛生学	
												生化学				生理学(3)	
	医用工学系	福祉ロボット工学及び実習		生理学及び実習		臨床機器学及び実習		総合実習									
						医用機器		医用安全工学		医工学英語		音響工学					
						医用機械工学応用(1)		医用機械工学応用(2)									
						生体電子計測											
	機械系	医用機械工学実習(1)		医用機械工学実習(2)		医用機械工学基礎(1)		医用機械工学基礎(2)									
		医用機械工学概論															
	電気・電子・情報系	医用電気基礎論		医用電磁気学及び演習		プログラミング応用		デジタル回路		デジタル計測工学(1)		計測工学(2)					
				医用電気回路		医用電子回路		デジタル信号処理									
関連科目	卒業研究		卒業研究		卒業研究		卒業研究		卒業研究		卒業研究		卒業研究		卒業研究		

履修モデル：機械系医用工学

科目 分類	1 年				2 年				3 年				4 年
	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	
工学基礎科目	数学系 微分積分学(1) 微分積分学(2) 微分方程式論 線形代数学(1) 線形代数学(2) ベクトル解析学								掲載科目の単位数 工学基礎科目 必修 : 15単位 選択必修 : 10単位 選択 : 10単位 専門科目 必修 : 40単位 選択必修 : 18単位 選択 : 10単位				凡例 必修 選択必修 選択 学年配当なし
	自然科学系 物理学(1) 物理学(2) 物理学(3) 物理学(4) 物理学実験 生物学(1) 生物学(2)												
	情報系 情報リテラシー演習 プログラミング基礎												
	工学 工学リテラシー 技術日本語表現技法 技術者倫理												
専門科目	医学系 生理学(1) 解剖・外科学 解剖・生理学 生化学 臨床医学概論												
	医用工学系 福祉ロボット工学及び実習 生理学及び実習 臨床機器学及び実習 総合実習 医用機器 医用安全工学 医工学英語 医用機械工学応用(1) 医用機械工学応用(2)												
	機械系 医用機械工学実習(1) 医用機械工学実習(2) 医用機械工学基礎(1) 医用機械工学基礎(2) 医用機械工学概論												
	電気・電子・情報系 医用電磁気学及び演習 医用電気回路 医用電子回路 プログラミング応用 デジタル信号処理 計測工学(1) 計測工学(2)												
	卒業研究 医用工学基礎セミナー 医用工学応用セミナー 事例研究 卒業研究(1), (2)												

注 1) 工学基礎科目、専門科目のみ記載（教養科目、体育科目、外国語科目は除外）

注 2) 機械系の分野を修得するための関連科目に注目したモデルとなっているので、卒業研究(1)/(2)着手条件あるいは卒業要件等については別途考慮しながら必要に応じて科目の取捨選択をすること

履修モデル：電気・電子系医用工学

科目分類		1 年				2 年				3 年				4 年
		前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)		微分積分学(2)		微分方程式論		フーリエ解析学		掲載科目の単位数				凡例
		線形代数学(1)		線形代数学(2)						工学基礎科目				必修
										選択必修 : 12単位				選択必修
										選択 : 8単位				
	自然科学系	物理学(1) 物理学(2)				電磁気学基礎				専門科目				選択
		物理学実験				生物学(1)		生物学(2)		必修 : 40単位				学年配当なし
		選択必修 : 18単位								選択 : 12単位				
	情報系	情報リテラシー演習		プログラミング基礎		数値解析								
	工学教養系	工学リテラシー		技術日本語表現技法				技術者倫理						
専門科目	医学系			生理学(1) 生理学(2)		解剖・外科学		内科・診断学		臨床医学概論		生理学(3)		
	医用工学系			福祉ロボット工学及び実習		生理学及び実習		臨床機器学及び実習		総合実習				
								医用機器		医用安全工学		医工学英語		
								生体電子計測				音響工学		
	機械系	医用機械工学実習(1)		医用機械工学実習(2)										
		医用機械工学概論												
	電気・電子・情報系			医用電気基礎論		医用電磁気学及び演習		プログラミング応用		ディジタル回路				
				医用電気回路		医用電子回路		ディジタル信号処理		計測工学(1)		計測工学(2)		
	卒業研究関連科目	医用工学基礎セミナー						医用工学応用セミナー		事例研究		卒業研究①、②		

注1) 工学基礎科目、専門科目のみ記載（教養科目、体育科目、外国語科目は除外）

注2) 電気・電子系の分野を修得するための関連科目に注目したモデルとなっているので、卒業研究(1)/(2)着手条件あるいは卒業要件等については別途考慮しながら必要に応じて科目の取捨選択をすること

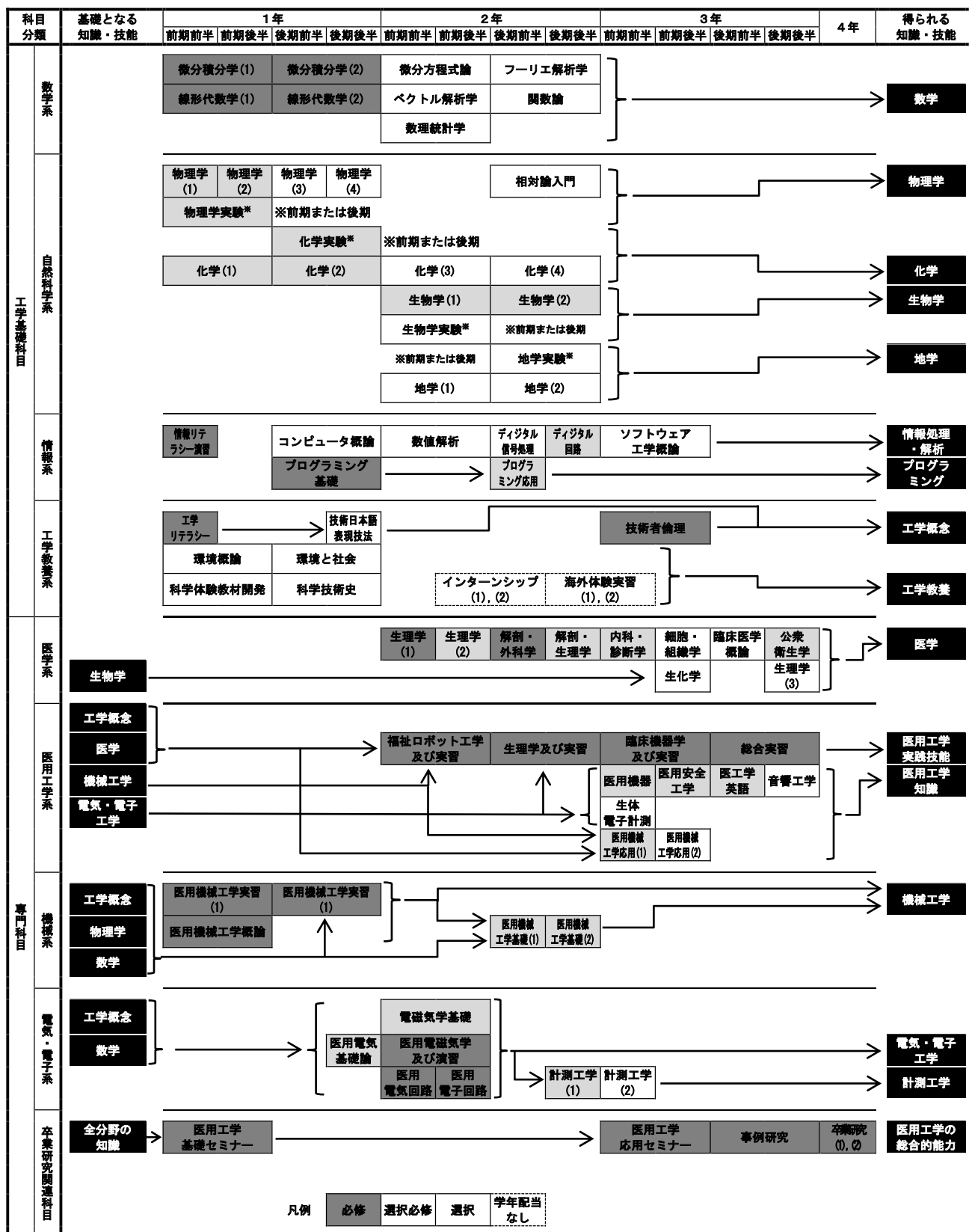
履修モデル：臨床工学技士

科目分類		1年				2年				3年				4年	
		前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半	前期前半	前期後半	後期前半	後期後半		
教養科目		スポーツ健康論													3年までに哲学(1),(2),倫理学(1),(2),心理と生理,文化人類学,文学から2科目 3年までに経済学(1),(2),社会学(1),(2),政治学(1),(2),教育学(1),(2),法学,日本国憲法から2科目
体育科目		基礎体育(1)		基礎体育(2)											
外国語科目		Reading and Writing(2)		Reading and Writing(2)										掲載科目の単位数	凡例
		Communication Skills(1)		Communications Skills(2)										教養科目 選 択 : 10単位 体育科目 必 修 : 2単位 外国語科目 英語必修 : 4単位 工学基礎科目 必 修 : 15単位 選択必修 : 8単位 選 択 : 10単位 専門科目 必 修 : 40単位 選択必修 : 24単位 選 択 : 10単位	必修 選択必修 選択 学年配当なし
工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)		微分積分学(2)		数値統計学		フーリエ解析学							
		線形代数学(1)		線形代数学(2)											
	自然科学系	物理学(1)		物理学(2)											
		物理学実験													
		化学(1)													
情報系	情報リテラシー演習		コンピュータ概論		数値解析				ソフトウェア工学概論						
			プログラミング基礎												
工学教養系	工学リテラシー		技術者倫理												
専門科目	医学系	生理学(1)		生理学(2)		解剖・外科学		解剖・生理学		内科・診断学		生化学		公衆衛生学	
	医用工学系	福祉ロボット工学及び実習				生理学及び実習				臨床機器学及び実習				総合実習	
										医用機器		医用安全工学		医工学英語	
										医用機械工学応用(1)		医用機械工学応用(2)		生体電子計測	
	機械系	医用機械工学実習(1)		医用機械工学実習(2)		医用機械工学基礎(1)		医用機械工学基礎(2)							
	医用機械工学概論														
電気・電子・情報系	医用電磁気学及び演習				デジタル回路				デジタル計測工学(1)		計測工学(2)				
	医用電気回路		医用電子回路		デジタル信号処理										
卒業研究関連科目	医用工学基礎セミナー								医用工学応用セミナー				事例研究		卒業研究(1),(2)

注) 国家試験の受験資格を得るための専門学校進学に必要な科目を中心に記載したモデルとなっているため、別途卒業研究(1)/(2)着手条件、卒業要件等について考慮しながら、また分野別の履修モデルについても参照しながら必要に応じて科目の取捨選択をすること

履修系統図

科目間の内容的なつながりを示した図である。科目名の右側にある「得られる知識・技能」は、科目を履修した結果得られる知識、技能を示している。科目名の左側にある「基礎となる知識・技能」は、科目を履修する際に必要となる知識、技能を示している。「基礎となる知識・技能」の各項目は「得られる知識・技能」に示された項目と対応しているため、矢印をたどることにより各科目の内容がどのように関連しているのか分かるようになっている。



臨床工学技士

(1) 資格の概要

医師の指示のもとに生命維持管理装置の操作および保守点検を行うための資格であり、医学と工学両方の知識と経験を持つことが求められる。医療機関における医療装置の専門家として、また医療機器メーカーの技術者として有用な資格である。特定の医療装置の操作あるいは管理は、この資格の保有者にしか認められていないため、医療施設への就職を希望する場合には特に有効である。

(2) 資格の取得方法

厚生労働省が実施する国家試験に合格することにより取得できる。受験資格の取得には、当学科のカリキュラムの中から受験資格に必要な科目を履修し、さらに厚生労働大臣が指定する養成所（専門学校）で1年間必要な技術を習得することが必要である。通常は本学における学修を終えた後に、養成所での1年間の技術習得を行うが、4年次の本学における学修と養成所での技術習得を同時に行うダブルスクールの制度も設けている。

(3) 情報の収集方法、問い合わせ先

下記の厚生労働省、(公財)医療機器センターのWebページから受験資格に関する規定などの情報が得られる。受験資格取得に向けて履修すべき科目に関する質問および養成所（専門学校）への進学に関する相談は教務委員まで。

厚生労働省のWebページ：<https://www.mhlw.go.jp>

(公財)医療機器センターのWebページ：<http://www.jaame.or.jp>

第2種ME技術者

(1) 資格の概要

日本生体医工学会が実施している認定試験で、ME機器・システムの安全管理を中心とした医用生体工学に関する知識を持ち、適切な指導のもとでそれを実際に医療に応用しうる資質を問う試験である。

(2) 資格の取得方法

第2種ME技術実力検定試験を受験して合格すれば取得できる。受験資格の制限はないため、在学中に受験することが可能である。

(3) 情報の収集方法、問い合わせ先

試験に関する情報は(一社)日本生体医工学会のWebページで確認することができる。また、受験に必要な知識を得るために履修すべき科目、学習の仕方、あるいは受験に向けたサポートに関する情報は教務委員まで。

(一社)日本生体医工学会のWebページ：<http://www.jsmbe.org/>

教育職員免許

(1) 資格の概要

教育職員免許法に基づき、学校の教師になるために必須の資格である。当学科で取得することができる免許の種類は下記の通りである。

■中学校教諭 一種免許状 「数学」

■高等学校教諭 一種免許状 「数学」

■中学校教諭 一種免許状 「理科」

■高等学校教諭 一種免許状 「理科」

(2) 資格の取得方法

当学科では、必要な単位を修得することにより、中学校および高等学校において数学あるいは理科を担当するための資格を取得することができる。資格取得のためには、卒業に必要な科目以外に教職課程の科目も受講する必要がある。受講すべき科目および履修方法については、当冊子の「教職課程」の項目を参照すること。

(3) 情報の収集方法、問い合わせ先

詳細は当冊子の「教職課程」の項目を参照すること。