
理工学部 機械システム工学科

理工学基礎科目

専門科目

機械システム工学科

人材の養成及び 教育研究上の目的

機械工学、電気工学、制御工学の基礎を幅広く学修し、機械システムを設計する実践的な経験を積むことにより、社会の多様な要請に応じた機械システムを構築できる技術者を養成することを目的とする。

主任教授 宮坂 明宏

1. 機械システム工学科とは

自動車、航空機、ロケットなどの輸送機や、工場、発電所、高層ビルなどの設備、あるいは冷蔵庫、エアコン、パソコンなどの生活用機器など、我々の周りにあるさまざまな“機械システム”は、その機械的要素と電気的要素を制御（コントロール）することによりその機能を発揮する。すなわち、今日の人工物は、機械的要素と電気的要素を複雑に融合させることにより、多様な機能を発揮することができる。

機械システム工学科は、このような“機械システム”を理解し、設計できる技術者の養成に主眼をおいた教育を行う学科である。すなわち、本学科では、機械工学、電気工学、制御工学の各要素技術を駆使し、それらを統合して最適なシステムとして作動できる機械システムの設計・製作、維持管理などに従事できる技術者育成の基礎教育を目指す。

そのため、諸君はまず機械工学の基礎である力学、特に運動・機構学、材料力学、熱力学、流体力学などを学習し、その上で制御技術、電気・電子技術、情報処理技術やソフトウェア技術に関する基本を学ぶ。これらの学習により、“機械要素技術のシステム統合を行う工学”と定義付けられる“機械システム工学”の基礎を身に付けることができる。以下はそのための学修指針である。

2. 本学科における学修指針

高校までの勉強と大学における学修の違い

高校までは、ほとんどすべての科目が試験により評価され、多くは大学へも試験により入学が許された。つまり、諸君は勉強の目的を、上位の学校に入学するためと考えているかもしれない。しかし大学の目的は、諸君を社会に役立つ人材に育成することであり、教員は、いわゆる筆記試験に合格するためだけの勉強を学修とは考えていない。

“学修”とは自らが必要であると思うことを“学び、修める（身に付ける）”ことを指し、学ぶという言葉は、教わるという受動的な態度ではなく、能動的な態度を示す。社会では、仕事は教わるものではなく、学ぶものだということが常識であり、諸君は学ぶことそのものを身につける必要がある。

「教え方が悪いから分からない。」という言い訳は基本的に大学や社会では通用せず、多くの場合は学び方が悪いと評価される。すなわち、“学修の主体と責任は学生にある”ということを理解してほしい。

また、試験の際に正解を書くことが学修の目的ではない。仕事の現場では、常に学んだことを応用することが要求される。したがって、学んだことをいつでも引き出せるように、身に付けることが必要なのである。高校までの勉強から脱却し、学修へと順応することが大切である。

(2) 論理的思考の訓練を

工学あるいは機械技術の現場では、すべての現象を完全に説明できない場合でも、最善を尽くし、機械、設備などを設計し使用することがある。これは、その時点において、未知の要因があることなどによるもので、そこに学問の発展の余地や新たな技術開発の可能性があることも示している。

しかしながら、将来有能な技術者として活躍することを目指す諸君は、これからの4年間、未解決の要因を残し、あいまいなままで学修することのないように心がけてもらいたい。実験や実習において、観察あるいは体験した現象がどのような過程により起こるのか、その理論的裏付けは何か、授業において学んだ理論がどのようにして導かれるのかなど、それらの理由を論理的に筋道正しく理解してもらいたい。時間がかかっても絶えず、“なぜ”と問いながら学習し、本質は何かを考え、間違っても理論や実験結果をうのみにして暗記することは避けるべきである。時には簡単な実験を自分で独自に行うのもよいであろう。そのような努力によって“思考力”の向上が図られるのである。

論理的に考えることで、正しい理解力、判断力、批判力の一層の養成が可能であり、“問題解決能力”も高められ、思い込みによる誤解も避けることができる。機械システムの設計を行う上ではこれらの能力が欠かせない。“論理的思考”の訓練は、将来それぞれの技術分野で活躍するとき、独創的な発想や研究・開発に役立つであろう。

(3) 理工学基礎科目の学習

与えられた条件の下で筋道を立て解決してゆく必要がある“数学”は、論理的な思考の訓練に適していると共に、機械システムを考える上で欠かせない。また、“コンピュータ”も機械システムを考える場合に不可欠である。このことから、機械システム工学科の理工学基礎科目では、数学やコンピュータの学習に重点を置いている。

なお、数学などの問題を解く際に“直感”や“ひらめき”の必要性を経験したことがあるであろう。“勘”や“想像力”はエンジニアとしての重要な素養であり、エンジニアリングをもじってカンジニアリングとも言われる。しかしこれは、単なる思いつきではなく、訓練された論理的思考に基づいた豊かな経験と感性、すなわち“エンジニアリング・センス”によるものであり、これを養うことも心がけるべきである。

(4) 低学年における専門科目の学習

低学年に配置された専門科目は、工業力学、材料力学、流れ学、熱力学、電気物理、電気・電子回路などのように、“力学”や“電気”に関連する科目が多い。これらの科目は物理学の各分野の基本原則を出発点としており、機械や機械システムを考える上で基本となる科目である。これらの科目において、物理現象の本質について筋道を立てて理解する訓練をし、基盤となる知識としてしっかりと学習してもらいたい。工学の基本は“世の中に役立つこと”であることは言うまでもないが、将来の夢を大きく実現させるために学生時代には、すぐに役立つことに目を奪われたり、目先のことにとらわれ過ぎたりすることなく、基礎を固め、論理的な考え方と問題解決能力を身に付けるべきである。

(5) 体験学習科目の学習

実験や実習・演習科目は机上で学んだことを確実にする、また理解を早めたり、深めたりする上で欠かせない。これらの“体験学習”科目はできるだけ多く履修してもらいたい。なお、3年生に配当された「機械システム設計演習(1)、(2)」は必修であり、低学年で学習した内容の総仕上げをする科目でもあり、同じく必修である“卒業研究(1)(2)”と共に、“総合力”を高めるための“本学科の要”の科目である。

また、体験学習科目では“報告書”の提出が必須である。報告書は相手が読まなければ何の意味もない。報告書では、事実関係などと共に報告者の意図するところを他人が読みやすいよう、簡潔かつ正確に記述し、考えを主張する必要がある。報告書の作成訓練は、各自の考えを論理的に記述する練習であり、将来、技術関係の報告書や論文を書くための基本の学習である。“日本語文章力”も技術者として重要な素養であり、美文ではなく分かりやすい簡潔な文章作りを心がけ、他人の真似に終始することや独りよがりな文章とならないよう、絶えず努力すべきである。

(6) 高学年の専門科目の学習と大学院進学

高学年の専門科目は大学院での学習に直結するものが多い。低学年での学習を通じて各自の将来を考え、これらの科目は精選して履修することが望ましい。その上で“大学院”へ積極的に進学することを勧める。専門の基礎学力を積んだ後の大学院生活においては、各自の想像力、独創力などの一層の修練が可能であり、問題解決能力に加えて“問題発見能力”も高められ、将来、技術者、研究者として社会で活躍するための本格的な素養を身に付けることができる。なお、高学年の科目の中には理論などがまだ確立しておらず、最適な解を模索中の分野の内容を含んだ科目や、企業における実際の問題に直結した内容の科目などがあり、卒業後の進路選択の参考になるであろう。

3. 終わりに

以上、学修指針の概略を述べたが、機械要素技術のシステム統合の実現は個人プレーでは難しい。グループ学習が必要な科目を設け、その点を配慮したが十分とはいえない。先輩や後輩と共に活動できる“課外活動”への参加や多くの“友人”を持つこと、全学共通に開講している少人数編成の科目である教養ゼミナールの履修などはよい方法であろう。議論の場が増え、論理的思考の訓練にもなる。また、国際化の時代、“英語力”の向上も必要である。

さらに、システム志向を目指すには“幅広い教養”も欠かせない。人文社会科学系科目の履修、学内で開催される講演会の聴講、読書などにより、さまざまな分野について広く学んでもらいたい。

これまで長年、諸君の先輩たちの学生生活を観察し、また指導してきた経験から得られた結論から判断すれば、諸君の“入学初年度の過ごし方”がその後の学園生活、さらには将来をも大きく左右すると考えられる。このことを心して考え、初心を忘れずに“有意義な4年間”となるよう努力することを期待する。

2020年度 機械システム工学科 教育課程表

学則第18条別表1-1③ 工学部 機械システム工学科 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 (2020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		
理工学基礎科目	数学系	微分積分学(1)	○	2	2	(2)							笹尾 哲	10-111
		微分積分学(2)	○	2		2	(2)						笹尾 哲	10-211
		線形代数学(1)	○	2	2	(2)							出未 光夫	10-112
		線形代数学(2)	○	2		2	(2)						出未 光夫	10-212
		微分方程式論	△	2			2						島野 健仁郎	10-311
		ベクトル解析学	△	2			2						渡邊 力夫	10-312
		フーリエ解析学	△	2				2					税所 康正	10-313
		関数論		2				2					井上 浩一	10-314
		数理統計学	△	2			2						市川 博	10-315
		代数学(1)		2			2						古田 公司	10-316
		代数学(2)		2				2					井上 浩一	10-317
		代数学(3)		2				2					畑上 到	10-318
	自然科学系	物理学(1)	○	2	2	(2)								10-121
		物理学(2)	○	2	2	(2)								10-122
		物理学(3)		2		2							栗栖 牧生	10-221
		物理学(4)		2		2							栗栖 牧生	10-222
		電磁気学基礎		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	4	(4)								10-123
		化学(1)		2	2								堀越 篤史	10-124
		化学(2)		2		2							高木 晋作	10-223
		化学(3)		2			2						吉田 真史	10-323
		化学(4)		2				2					吉田 真史	10-324
		化学実験		2	(4)	4							堀越 篤史 他	10-125
		生物学(1)		2			2						宮崎 正峰	10-126
		生物学(2)		2				2					宮崎 正峰	10-224
		生物学実験		2			4	(4)					福田 達哉 他	10-127
		地学(1)		2			2						未定	10-128
		地学(2)		2				2					未定	10-225
		地学実験		2			4	(4)						10-129
	情報系	情報リテラシー演習	○	1	2								山口 勝己	10-131
		コンピュータ概論		2		2							木村 誠聡	10-231
		プログラミング基礎	△	2		2							荒木 一	10-233
		数値解析		2				2						10-331
		ソフトウェア工学概論		2					2				安井 浩之	10-235
	理工学教養系	技術日本語表現技法	○	2	2								野中 謙一郎 他	10-135
		技術者倫理	○	2					2				田中 康寛 他	10-232
		環境概論		2	2								眞保 良吉	10-136
		環境と社会		2		2								10-137
		科学技術史		2		2							未定	10-138
		インターンシップ(1)		1										10-931
		インターンシップ(2)		1										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	10-935
卒業要件	理工学基礎科目 30単位		専門科目 60単位											
	以下を含むこと		以下を含むこと		■ 学科基礎 6単位 ★ 実験実習 3単位 ☆ 研究室指 2単位									
	○ 必修科目 19単位		○ 必修科目 33単位											
	△ 選択必修科目 8単位		△ 選択必修科目 14単位											

科目ナンバリング: YY-LMD

YY: 科目区分 10: 理工学基礎科目

L: レベル 1: 入門 3: 応用 9: その他

2: 基礎

M: 科目群 1: 数学系 2: 自然科学系 3: 情報系・理工学教養系

D: 識別番号

○印必修科目 △印選択必修科目 ■印学科基礎選択必修科目 ★印実験実習選択必修科目 ☆印研究室指定選択必修科目

区分	科目群	授業科目	必修 の別	単 位 数	週時間数								担当者 (2020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	理工学与生活		2		2							伊東 明美 他	△		△	△	△	91-101
		工業概論		2		2							岩尾 徹	◎	△	◎	◎	◎	91-102
		原子力汎論		2		2										△			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				◎		◎	◎	◎	91-301
	学科共通	機械工作概論	○	2	2								熊谷 正芳						12-111
		機械材料	△	2		2							今福 宗行						12-112
		工業力学(1)	○	2		2							秋田 貴一 他						12-121
		工業力学(2)	○	2		2							関口 和真 他			◎	◎		12-131
		電気物理及び演習	○	3		4							田中 康寛 他						12-151
		機械システム	△	2				2					郡 逸平						12-231
		機械要素	△	2					2				大谷 眞一						12-331
		振動工学	△	2					2				宮坂 明宏						12-332
	材料力学	材料力学(1)	○	2			2						宮坂 明宏				△		12-122
		材料力学(2)	△	2				2					今福 宗行						12-221
		強度解析学	☆	2						2			熊谷 正芳						12-421
	熱流体工学	熱力学(1)	○	2			2						永野 秀明 他				○		12-141
		熱力学(2)	△	2				2					郡 逸平						12-241
		流れ学(1)	○	2			2						白鳥 英			△	○		12-142
		流れ学(2)	△	2				2					島野 健仁郎						12-242
		伝熱工学	△	2					2				永野 秀明				○		12-343
		熱流体システム	☆	2						2			島野 健仁郎						12-441
	電気電子工学	電気回路及び演習	■	3			4						三宅 弘晃 他						12-152
		電子回路	△	2				2					田中 康寛						12-251
		計測工学	△	2					2				田中 康寛						12-351
		電気機器	☆	2						2			土方 規実雄						12-451
	制御工学	システムダイナミクス及び演習	■	3				4					野中 謙一郎	○			○		12-261
		制御システム設計	△	2					2				野中 謙一郎	○			○		12-361
		制御理論	☆	2						2			関口 和真				◎		12-461
	ロボット工学	ロボット工学	☆	2						2			佐藤 大祐						12-471
		ロボット工学応用		2							2		佐藤 大祐						12-472
	宇宙工学	航空宇宙工学概論		2						2			渡邊 力夫 他						12-473
		宇宙システム学	☆	2						2			宮坂 明宏 他			△	△		12-474
	応用分野科目	知的財産		2															12-115
		特別講義(1)		2															12-911
		特別講義(2)		2															12-912
		特別講義(3)		2															12-913
	プログラミング関連科目	Cプログラミング及び演習	■	3			4						野中 謙一郎 他	○			○		12-281
		数値シミュレーション	△	2				2					永野 秀明				○		12-381
		ロボット制御プログラミング	△	2					2				野中 謙一郎	○			○		12-382
	実験実習科目	基礎設計製図	○	2	4	(4)							平野 重雄 他						12-113
		機械工作実習	○	2	(4)	4							熊谷 正芳						12-114
		創成設計演習	★	1			2						宮坂 明宏 他	○		○			12-211
		機械システム基礎実験	○	2			4						渡邊 力夫 他	◎		◎			12-291
		電気基礎実験	○	2				4					三宅 弘晃 他	◎		◎			12-292
		機械システム応用実験	★	2					4				田中 康寛 他	◎		◎			12-391
		機械システム設計演習(1)	○	2					4				田中 康寛 他	△		△			12-311
		機械システム設計演習(2)	○	2						4			宮坂 明宏 他	◎		◎	◎		12-312
	卒業研究関連科目	事例研究	★	2				(4)	4				全教員	○		○			12-392
		卒業研究(1)	○	3							6	(6)	全教員	◎					12-491
		卒業研究(2)	○	3							(6)	6	全教員	◎					12-492

科目ナンバリング: YY-LMD

YY:科目区分 12:機械システム工学科 専門科目 91:専門教養科目
 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:設計・ものづくり 4:熱流体工学 7:ロボット・宇宙工学
 2:材料力学 5:電気電子工学 8:プログラミング
 3:機械力学 6:制御工学 9:実験・研究
 D:識別番号

＜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、22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－8. 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0.6未満の者には、退学勧告を行う。併せて、f-GPAの低い成績不振の者には個別面談を実施する。

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、下記の条件を満たしていなければ着手できず、3年次に留年となる。但し、専門分野のいずれかの項目において一科目分の不足が生じた場合でも、それを可とし、着手を認める。また各分野の合計単位数は最低取得条件であり、総単位数として100単位以上が着手条件となる事に注意する事。

		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）			
共通分野	合 計	17単位		22単位	
	教養科目	8単位		8単位	
	外国語科目	6単位	以下を含むこと ○必修科目 4単位	6単位	以下を含むこと ○必修科目 4単位
	体育科目	1単位	△選択必修科目であること	1単位	△選択必修科目であること
	PBL科目	2単位		2単位	
専門分野	合 計	74単位		72単位	
	理工学基礎科目	28単位	以下を含むこと ○必修科目 13単位 △選択必修科目 8単位	28単位	以下を含むこと ○必修科目 13単位 △選択必修科目 6単位
	専門科目	46単位	以下を含むこと ○必修科目 21単位 △選択必修科目 14単位 ■学科基礎選択必修科目 6単位	44単位	以下を含むこと ○必修科目 21単位 △選択必修科目 10単位 ■学科基礎選択必修科目 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	22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	1単位	△選択必修科目であること
	PBL科目	3単位	
専門分野	合 計	90単位	
	理工学基礎科目	30単位	以下を含むこと ○必修科目 19単位 △選択必修科目 8単位
	専門科目	60単位	以下を含むこと ○必修科目 33単位 △選択必修科目 14単位 ■学科基礎選択必修科目 6単位 ★実験実習選択必修科目 3単位 ☆研究室指定選択必修科目 2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

以下にまとめた履修上の注意事項をよく読み、学修要覧で説明されている自身の入学年度教育課程を十分理解した上で、この後に示されている学習・教育到達目標と授業科目、履修モデル、履修系統図と、教授要目（シラバス）を参考に、本学科を卒業するまでの履修計画を立てなさい。

1. 専門分野の科目

専門分野の科目は、理工学基礎科目・PBL科目・専門科目の三つの科目区分からなる。理工学基礎科目は三数学系・自然科学系・情報系・理工学教養系科目群から構成され、専門科目は、専門共用、学科共通・材料力学・熱流体工学・電気電子工学・制御工学・ロボット工学・宇宙工学・応用分野科目・プログラミング関連科目・実験実習科目・卒業研究関連科目群から構成されている。理工学基礎科目は、理工学全般の基礎となる科目区分であり、主に学習・教育到達目標の1～3のための科目が配置されている。PBL科目は課題解決型学習（Problem-Based Learning）を実践する科目区分であり、学生主体の実践的な学習を実施する。専門科目は、機械システム工学を構成する各専門分野の知識や技術を学習する科目区分であり、主に学習・教育目標の4～9のための科目が配置されている。

本学科の学生は、各自が希望する専門分野に関連する科目を中心に、卒業要件および卒業研究着手条件に定められた単位数以上の必修科目と選択必修科目を履修する必要がある。必修科目（○）は、すべて必ず修得しなければならない科目であり、選択必修科目（△）は、定められた単位数以上を修得しなければならない科目である。また、本学科の専門科目選択必修科目には、学科基礎選択必修科目（■）、実験実習選択必修科目（★）、研究室指定選択必修科目（☆）の三つの特別な選択必修科目が配置されており、それぞれ定められた単位数以上を修得しなければならない。

学科基礎選択必修科目（■）は、機械システム工学の根幹や中核となる専門知識の基礎を演習も含めて学習する科目である。実験実習選択必修科目（★）は、低学年では、専門科目の学習で得られる知識を体験に基づいて実際の工学的な技術や技能と確実に結び付けるために、高学年では、機械システム全体にまたがる問題を解決する経験を通して、現実の機械システムの設計や統合のための実践的な能力を養うために配置された実験実習科目の中で、より発展的な内容を含む実験実習科目である。これらは必修科目に準ずる重要な科目であるため、できる限り多く履修することを勧める。特に大学院進学を希望する学生には高い実践力が要求されるため、これら全科目を履修すべきである。研究室指定選択必修科目（☆）は、配属研究室における卒業研究に必要な科目であり、指定される科目を履修しなければならない。

2. 科目履修の心構えとクラス担任

“科目履修におけるすべての責任はその学生自身にある。”という心構えを持たなければならない（これは大学生活全般に当てはまることである）。何らかの問題が起こった場合、本学の教職員はできる限りの支援をいとわないが、その支援は学則に定められた範囲に限られる。無責任で不確定な情報に惑わされることなく、学修要覧のルールに従って確実な対応を取ることを忘れずに行動しなさい。科目履修などを含めて学習や大学生活において不安な点や不明な点がある場合には、自身のクラス担任に相談することを勧める。

3. 科目履修の原則と単位修得の年次配分

科目履修の原則は、配当された学年において科目を修得することである。よって、履修計画は、配当されている必修科目、選択必修科目などの主要な科目をすべて履修することから検討を始める。このため、共通分野の教養科目は1、2年次では半期1科目程度とし、主に3年次に集中的に履修することが望ましい（TAP参加学生には当てはまらないため、別途、TAP担当教員へ確認しなさい）。

また、3年次終了時に卒業研究(1)着手条件を最低限満たしていれば4年次に進級できるが、この考え方は勧められない。4年次には1週間のうち少なくとも4日を卒業研究に当てる必要があり、科目履修が残っている場合は就職活動との両立が困難である。したがって、1～3年次において1学年ごとに40単位を目安に単位を修得し、3年次終了時までに卒業研究(1)(2)以外の卒業要件（単純に単位数のみで考えた場合は118単位以上）を満たすことを勧める。さらに、CAP制による履修科目数の制限、科目の修得には多くの自学自習時間が必要であることも忘れずに、適正な履修科目数を決定しなさい。なお、再履修は留年の可能性を非常に高くする。一度履修を決めた科目の単位は、最後まであきらめずに必ず修得することが大切である。

4. 理工学基礎科目・学科共通科目群および各専門分野科目群の必修科目と学科基礎選択必修科目

理工学基礎科目は、機械システム工学のみならず工学全般に必要な基礎科目として、1年次より学習するように配当されている。卒業研究(1)着手条件および卒業要件では、理工学基礎科目区分において30単位以上を修得していることを求めている。どの科目も高学年次における専門的な学問の学習に必要となるため、これらの大部分の科目について、特に、必修科目(○)と選択必修科目(△)については低学年次に習得する。

学科共通科目群の必修科目、各専門分野科目群の必修科目と学科基礎選択必修科目である、機械工作概論、工業力学(1)、工業力学(2)、電気物理及び演習、材料力学(1)、熱力学(1)、流れ学(1)、電気回路及び演習、システムダイナミクス及び演習、Cプログラミング及び演習の10科目は、機械システム工学の基礎を構成する科目であり、系統的な学習ができるよう1年次より配当している。各科目群を学ぶために深く理解し、基礎力としてしっかり身に付けること。

5. 実験実習科目

機械システム工学科では、講義形式で学習する専門科目の理解を一層確かなものとするために、体験学習である多くの実験実習科目を設け、そのすべてを必修科目または実験実習選択必修科目に指定している。したがって、必修科目(○)である基礎設計製図、機械工作実習、機械システム基礎実験、電気基礎実験、機械システム設計演習(1)、機械システム設計演習(2)の4科目に加えて、実験実習選択必修科目(★)である、創成設計演習、機械システム応用実験の2科目もできる限り履修することを勧める(事例研究については後述の7を参照)。

理論は実践することによって初めて本物の知識や技術となる。実験実習科目を豊富に取り入れた履修計画を立て、より積極的な態度で実験実習を学習すること。また、高い実践力が要求される大学院進学希望の学生は、すべての実験実習選択必修科目(★)を履修する、特に、機械システム応用実験を履修すべきである。

6. 他学科専門科目の履修上の制限

他学科等の科目履修を希望する場合は、まず「履修要綱」の「14. 他学科・他学部・他大学の科目の履修」を参照すること。機械システム工学科では他学科の科目履修を以下の通りに取り扱う。

機械システム工学科では、修得した他学科の科目を専門科目の選択科目として扱う。しかし、次のいずれかの制限事項に触れる場合は、卒業要件および卒業研究(1)着手条件の単位として加算することを認めない。

- ① 他学科の科目名が、機械システム工学科の科目名と同一名称である場合
ただし、同一名称の科目には次のものを含む。
(a) 番号付きの科目で、番号を除いた科目名が同一である。
(b) 汎論、概論などの表記が付いた科目で、それらの表記を除いた科目名が同一である。
- ② 同一名称ではない機械工学科の専門科目において、その講義内容が本学科の専門科目の内容と類似する場合
- ③ 教職課程に配当された次の2科目：機械工作実習、金属加工
- ④ 他学科において開講される製図、実験実習、演習に関する科目

7. 研究室配属と研究室指定選択必修科目・卒業研究関連科目(事例研究、卒業研究(1)(2))

3年次前期終了時点における単位修得状況から、4年次への進級が見込まれる学生には、3年次後期開始時に卒業研究(1)(2)を行う研究室への配属が実施される。配属研究室が決定した学生は、卒業研究(1)(2)への準備教育である卒業研究関連科目群の事例研究(実験実習選択必修科目(★)、2単位)を履修することができる。この時点で研究室未配属の学生は事例研究を履修できない。

研究室に配属された学生は、指導教員の指示に従って研究室指定選択必修科目(☆)を履修する必要がある。この科目には、配属研究室において卒業研究(1)(2)に取り組む際に必要不可欠な科目が定められており、卒業要件として1科目2単位の修得が少なくとも必要である。この科目も含めて高学年次に配当する科目は、各研究室の専門分野の必要性に応じて選択することが望ましいため、指導教員と相談の上で適切な科目を履修することを勧める。

卒業研究(1)(2)は、3年次後期開始時に研究室配属された学生が、その年度末に卒業研究(1)着手条件を満たして4年次に進級した場合、配属研究室において履修する各3単位の必修科目(○)である。3年次後期開始時に研究室未配属の学生が、その年度末に卒業研究(1)着手条件を満たした場合も、別途配属研究室を決定し履修することができるが、すでに研究室配属された学生であっても、卒業研究(1)着手条件を満たせない場合は4年次に進級できないため、次年度、改めて研究室配属を受ける段階からやり直さなければならない。

学習・教育到達目標と授業科目

本学科では、次代の要請に応じた機械システムの中核を担うことのできる技術者を育成するため、次の九つの学習・教育到達目標を定め、専門知識と実践的経験を双輪とした教育課程（カリキュラム）を体系的に編成している。

1	社会人として必要な教養，語学能力，国際的思考の習得と心身の鍛錬を行う。
2	工学全般に必要な物事の考え方，基礎知識・能力，技術者としての心構えや倫理観を学ぶ。
3	工学全般の基礎となる科目の学習と共に，機械システム工学を構成する各専門分野の基礎力を習得する。
4	各専門分野の基礎的な物理現象や計測・制御技術などの体験を通じて，習得した基礎力を実践力へと高める。
5	機械システムを設計し統合する理論を学ぶため，高度な専門知識を習得する。
6	幅広い工学的知識を横断的に用いて，発展的課題を解決する力を養う。
7	主体的に計画性を持って行動し，自主的かつ継続的に学習する力を習得する。
8	技術者として社会を担うため，協働により目標を達成する力を習得する。
9	理論的な裏付けのある発想と論理的な思考に基づいて，現実を想定した問題を解決する能力を身に付ける。

学習・教育到達目標と授業科目の関与一覧表

学科の学習・教育到達目標と各授業科目との関連性を理解しやすいよう関与一覧表を以下に示す。◎は関与の程度が非常に強いこと，○は関与の程度が比較的強いことを示す。授業科目の印については，前述の教育課程表を参照しなさい。また，共通教育科目および工学基礎科目は，必修科目，選択必修科目および履修を特に推薦する科目のみを示している。

科目群	授業科目	学習・教育到達目標								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		教養， 語学， 国際的 思考	基礎知 識・能 力，倫 理観	工学基 礎，専 門分野 基礎力	物理現 象，工 学技術 の体験	高度な 専門知 識の習 得	横断的 知識と 発展的 解決力	自主的 かつ継 続的な 学習	協働に よる目 標達成 力	問題解 決力， 理論と 実践
教養科目	教養科目(1) ○	◎	○							
	教養科目(2) ○	◎	○							
	教養科目(3) ○	◎	○							
	教養科目(4) ○	◎	○							
	教養科目(5) ○	◎	○							
外国語科目	Communication Skills(1) ○	◎								
	Communication Skills(2) ○	◎								
	Reading and Writing(1a) ○	◎								
	Reading and Writing(1b) ○	◎								
	Reading and Writing(2a) ○	◎								
	Reading and Writing(2b) ○	◎								
体育科目	基礎体育(1) ○	◎								
	基礎体育(2) ○	◎								
PBL 科目	SD PBL(1)		○	○			◎	○	◎	◎
	SD PBL(2)			○	◎	○	○	○	◎	○
	SD PBL(3)						◎	○	◎	◎

科目群	授業科目	学習・教育到達目標								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		教養、 語学、 国際的 思考	基礎知 識・能 力、倫 理観	工学基 礎、専 門分野 基礎力	物理現 象、工 学技術 の体験	高度な 専門知 識の習 得	横断的 知識と 発展的 解決力	自主的 かつ継 続的な 学習	協働に よる目 標達成 力	問題解 決力、 理論と 実践
理工学基礎 科目	微分積分学(1) ○			◎						
	微分積分学(2) ○			◎						
	線形代数学(1) ○			◎						
	線形代数学(2) ○			◎						
	微分方程式論 △			◎		○				
	ベクトル解析学 △			◎		○				
	フーリエ解析学 △			◎		○				
	関数論			○		◎				
	数理統計学 △			○		◎				
	物理学(1) ○			◎						
	物理学(2) ○			◎						
	物理学実験 ○		○	◎	◎					
	情報リテラシー演習○		◎	○						
	プログラミング基礎 △			◎	◎					
	工学リテラシー ○	○	◎	○					○	
学科共通	技術日本語表現技法 ○	○	◎	○				◎		
	技術者倫理 ○	○	◎							
	機械工作概論 ○		○	◎						
	機械材料 △			◎						
	工業力学(1) ○			◎						
	工業力学(2) ○			◎						
	電気物理及び演習 ○			◎						
	機械システム △			◎		○				
材料力学	機械要素 △			◎		○				
	振動工学 △			◎		○				
	材料力学(1) ○			◎						
熱流体力学	材料力学(2) △			◎		○				
	強度解析学 ☆					◎				
	熱力学(1) ○			◎						
	熱力学(2) △			◎		○				
	流れ学(1) ○			◎						
	流れ学(2) △			◎		○				
電気電子 工学	伝熱工学 △			◎		○				
	熱流体システム ☆					◎				
	電気回路及び演習 ■			◎		○				
	電子回路 △			○		◎				
	計測工学 △			○		◎				
	電気機器 ☆					◎				

科目群	授業科目	学習・教育到達目標								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		教養, 語学, 国際的 思考	基礎知 識・能 力, 倫 理観	工学基 礎, 専 門分野 基礎力	物理現 象, 工 学技術 の体験	高度な 専門知 識の習 得	横断的 知識と 発展的 解決力	自主的 かつ継 続的な 学習	協働に よる目 標達成 力	問題解 決力, 理論と 実践
制御工学	システムダイナミックス 及び演習 ■			◎	◎					
	制御システム設計 △			○		◎				
	制御理論 ☆					◎				
ロボット 工学	ロボット工学 ☆					◎				
	ロボット工学応用					◎				
宇宙工学	宇宙システム学 ☆					◎				
	航空宇宙工学概論					◎				
応用分野 科目	知的財産	○	◎							
	特別講義(1)					◎				
	特別講義(2)					◎				
	特別講義(3)					◎				
プログラ ミング 関連科目	Cプログラミング及び演習 ■			◎	◎					
	数値シミュレーション △				◎	○				
	ロボット制御 プログラミング △				◎	○				
実験実習 科目	基礎設計製図 ○			◎	◎					
	機械工作実習 ○			◎	◎					
	創成設計演習 ★			○	◎	○	○	○	◎	○
	機械システム基礎実験 ○			○	◎				○	
	電気基礎実験 ○			○	◎				○	
	機械システム応用実験 ★				◎	◎				
	機械システム設計演習(1) ○				○	○	◎	◎	◎	○
	機械システム設計演習(2) ○				○	○	◎	◎	◎	○
卒業研究 関連科目	事例研究 ★				○	○	◎	○	○	○
	卒業研究(1) ○				○	◎	◎	◎	○	◎
	卒業研究(2) ○				○	◎	◎	◎	○	◎

履修モデル

専門領域の科目一覧

区分	科目群	1 年		2 年		3 年		4 年		
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
工学基礎科目	数学系	○微分積分学(1) ※2	○微分積分学(2) ※2	△微分方程式論	関数論 ※2			凡例： ○必修科目 △選択必修科目 ■学科基礎選択必修科目 ★実験実習選択必修科目 ☆研究室指定選択必修科目 選択科目 ※1 履修学年を問わない科目である。 ※2 セメスター開講科目である。 ※3 対開講科目であり、ABクラスの開講時期を示している。CDクラスの開講時期は前後期、反対となるため、注意しなさい。 ※4 夏期集中開講科目である。		
		○線形代数学(1) ※2	○線形代数学(2) ※2	△ベクトル解析学	△フーリエ解析学					
				△数理統計学 ※2						
	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					
		○物理学実験 ※2	化学実験	生物学実験	地学実験					
		化学(1)	化学(2)	化学(3)	化学(4)					
				生物学(1)	生物学(2)					
				地学(1)	地学(2)					
	情報系	○情報リテラシー 演習 ※2	△プログラミング 基礎 ※2			ソフトウェア工学 概論 ※2				
	工学教養系	○技術日本語 表現技法				○技術者倫理				
環境概論 ※2		環境と社会 ※2								
科学体験教材開発 ※2		科学技術史 ※2								
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) ※1	海外体験実習(2) ※1						
専門科目	学科共通科目	○機械工作概論 ※2	△機械材料			△機械要素 ※2				
			○工業力学(1)			△振動工学				
			○工業力学(2)							
			○電気物理 及び演習							
	材料力学			○材料力学(1)	△材料力学(2)	材料力学(3)	☆強度解析学			
	熱流体工学			○熱力学(1)	△熱力学(2)	熱力学(3)				
				○流れ学(1)	△流れ学(2)	流れ学(3)				
	電気電子工学			■電気回路 及び演習 ※2	△電子回路 ※2	△計測工学	☆電気機器			
	制御工学				■システム ダイナミクス 及び演習 ※2	△制御システム 設計	☆制御理論			
	ロボット工学						☆ロボット工学	ロボット工学応用		
	宇宙工学						☆宇宙システム学 ※2			
							航空宇宙工学概論 ※2			
	応用分野科目	知的財産 ※1	特別講義(1) ※1	特別講義(2) ※1	特別講義(3) ※1					
	プログラミング 関連科目			■C プログラミ ング及び演習 ※2	△数値シミュレ ーション	△ロボット制御 プログラミング				
	実験実習科目			○機械システム 基礎実験 ※2	○電気基礎実験 ※2	★機械システム 応用実験 ※2				
		○基礎設計製図 ※3	○機械工作実習 ※3	★創成設計演習 ※2		○機械システム 設計演習(1) ※2	○機械システム 設計演習(2) ※2			
	卒業研究 関連科目						★事例研究 ※2	○卒業研究(1) ※2	○卒業研究(2) ※2	
	単位数	体育英語必修	2	2	0	0	0	0	0	0
必修科目		20	13	8	4	5	2	3	3	
選択必修科目		1	1	14 (6+8)	17 (14+3)	14 (12+2)	14	0	0	
合計		22	20	22	21	19	16	3	3	

※ 上記の学科開講科目と共通分野の教養・体育・外国語科目を併せて、半期 22 単位の履修科目単位数の上限を超えないよう配慮しつつ、進級条件、卒業研究(1)(2)着手条件、卒業要件を満たすように科目を履修しなければならない。

機械システム工学共通

区分	科目群	1 年		2 年		3 年		4 年	
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
工学基礎科目	数学系	○微分積分学 (1) ※2	○微分積分学 (2) ※2	△微分方程式論	△フーリエ解析学			凡例： ○必修科目 △選択必修科目 ■学科基礎選択必修科目 ★実験実習選択必修科目 ☆研究室指定選択必修科目 選択科目 ※2 セメスター開講科目である。 ※3 対開講科目であり、AB クラスの開講時期を示している。CD クラスの開講時期は前後期、反対となるため、注意しなさい。	
		○線形代数学 (1) ※2	○線形代数学 (2) ※2	△ベクトル解析学					
				△数理統計学 ※2					
	自然科学系	○物理学 (1) ・ ○物理学 (2)							
専門科目		○物理学実験 ※2							
	情報系	○情報リテラシー演習 ※2	△プログラミング基礎 ※2						
	工学教養系					○術者倫理			
		○技術日本語表現技法							
	学科共通科目	○機械工作概論 ※2	△機械材料			△機械要素 ※2			
			○工業力学 (1)			△振動工学			
			○工業力学 (2)						
			○電気物理及び演習		△機械システム				
	材料力学			○材料力学 (1)	△材料力学 (2)				
	熱流体工学			○熱力学 (1)	△熱力学 (2)				
				○流れ学 (1)	△流れ学 (2)				
						△伝熱工学			
	電気電子工学			■電気回路及び演習 ※2	△電子回路 ※2	△計測工学			
	制御工学				■システムダイナミクス及び演習 ※2	△制御システム設計			
	ロボット工学								
	宇宙工学								
	応用分野科目								
	プログラミング関連科目			■C プログラミング及び演習 ※2	△数値シミュレーション	△ロボット制御プログラミング			
単位数	実験実習科目			○機械システム基礎実験 ※2	○電気基礎実験 ※2				
		○基礎設計製図 ※3	○機械工作実習 ※3	★創成設計演習 ※2		○機械システム設計演習 (1) ※2	○機械システム設計演習 (2) ※2		
	卒業研究関連科目						★事例研究 ※2	○卒業研究 (1) ※2	○卒業研究 (2) ※2
	体育英語必修	3	3	0	0	0	0	0	0
単位数	必修科目	18	13	8	2	4	2	3	3
	選択必修科目	0	4	14 (6+8)	17 (14+3)	12	2	0	0
	合計	21	20	22	19	16	4	3	3

※ 上記の科目一覧は、学科開講科目の中で機械システム工学の基盤を構成している科目を示している。○必修科目と△選択必修科目、■学科基礎選択必修科目はすべて含まれ、それに★実験実習選択必修科目が2科目含まれている。履修計画を立てる際には、これらの科目をすべて履修することが望ましい。

以下には、さまざまな専門分野の技術者として活躍するために、共通な科目に加えて履修することが望ましい専門科目の例をその職種ごとに挙げている。なお、凡例は前述の内容と同様であるため省略してある。

機械設計・構造設計に関わる職種

区分	科目群	1 年		2 年		3 年		4 年	
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
専門科目	材料力学						☆強度解析学		
	熱流体工学								
	実験実習科目					★機械システム 応用実験 ※2			

プラント設計・熱流体機関に関わる職種

区分	科目群	1 年		2 年		3 年		4 年	
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
専門科目	材料力学								
	熱流体工学						☆熱流体システム		
	実験実習科目					★機械システム 応用実験 ※2			

計測制御・電気機器に関わる職種

区分	科目群	1 年		2 年		3 年		4 年	
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
専門科目	電気電子工学						☆電気機器		
	制御工学						☆制御理論		
	宇宙工学						☆宇宙システム学 ※2 航空宇宙工学概論 ※2		
	実験実習科目					★機械システム 応用実験 ※2			

機械制御・システム制御に関わる職種

区分	科目群	1 年		2 年		3 年		4 年	
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期
専門科目	電気電子工学						☆電気機器		
	制御工学						☆制御理論		
	ロボット工学						☆ロボット工学	ロボット工学応用	
	実験実習科目					★機械システム 応用実験 ※2			

履修系統図



