

---

# 自然科学科

知識工学基礎科目・専門科目

---

## 1. 教育目標

本学科は、次のような教育目標を掲げて、平成 21 年度に開設された新しい学科です。理科や数学の好きな若者たちの好奇心を活かしながら、現代社会が求めている理科系知識人として活躍するための見識と判断力を養います。

**自然科学科は、科学に関する総合的な見識と健全な判断力を有し、科学と社会の架け橋となって、幅広い分野で活躍できる人材の育成を目的としています。**

現代社会は、科学技術が高度に専門化しています。このため、いわゆる文科系の人々にとっては、科学的な事柄をひとりでは十分に理解できない状況が生れています。それどころか、技術者のあいだでも、少し専門分野がちがうと、話がかみ合わないことがよくあります。まさに、科学的な事柄を議論するための「通訳」が必要になっているのです。

また、近年、科学的な装いをこらした非科学的な情報、オカルト的な似非科学などが流布されています。たわいのないことであれば「笑い話」ですみませんが、放置できない事例も少なくありません。テレビで放送される科学番組も間違っていることがよくあります。家電製品の広告に科学的根拠のない効能が謳われることもしばしばです。もっと言えば、生命倫理や環境問題といった国家的な科学技術政策さえも、人々のあいだに流布している不確かな言説をもとに議論されています。

このような状況において、自然科学全般を体系的に理解し、科学と人間の歴史を熟知したうえで、科学的な事柄を人々にわかりやすく伝えることのできる人材が求められています。自然科学科は、このような社会的要請に応える人材を育成するために開設されました。

## 2. 教育方針

本学科は、自然科学に興味をもつ皆さんが自由に好きなことを勉強できる学科です。ひとつの産業に特化した技術者を養成することが目的ではありませんから、特定の分野を極める必要はありません。自分の好きなことを学びながら、できるだけ幅広い視野をもって、科学的な事柄に対する判断力や批判精神を養ってもらいたいと思います。このため、本学科の専門科目は、物理学、化学、生物学、地学、数学などの分野にわたりますが、これらの分野を横断して自由に履修できるようにしてあります。

これらの幅広い見識を社会に役立てるためには、自分のちからで調べること、考えること、伝えることが大切です。このため、本学科では、どのような進路を希望する学生に対しても、**野外調査、機器分析、表現技法**の3つを実践的に指導します。

野外調査の基本は「野外調査法及び実習(1)(2)」で学びます。この科目では、国内外の実習地に滞在して、植物学、動物学、地質学、天文学、地理学、人類学、民俗学、文化人類学などの調査方法を学びます。これらの実習は、生物学や地学を研究するときの基礎になるだけでなく、自然と人間の関わりかたを学ぶよい機会になります。機器分析は「自然科学科実験及び演習」などで学びます。この科目では、最先端の分析装置を使って、未知の物質を特定したり、物質の微視的な構造を調べる方法を学びます。また、本学科の専門科目では、機器分析との関連を常に意識させるような授業を行いません。これらの分析技術は、自然科学の研究の基盤となるものであり、卒業後には、教員や学芸員などの教育関係のほか、企業の調査分析部門など、幅広い分野で役立ちます。表現技法の学習では、いわゆるプレゼンテーション技術ではなく、科学的な事柄を人々に伝える専門家としての実践的な技術を学びます。このため、本学科では、**学芸員資格**を取得するために法令で定められた8科目を専門科目として開講しています。学芸員資格は、博物館、美術館、動物園、水族館などの企画、運営、研究に従事するための資格ですが、これらの科目は、学芸員になるためだけでなく、学校教育の現場、企業の企画広報部門、出版社や放送局などでも役立ちます。

**卒業研究**では、幅広い分野にまたがる学際的、融合的な研究を重視します。また、学術研究の本質を理解した自立した理科系知識人を育成するという観点から、一人ひとりが自分のちからで調査、研究を行えるような課題を中心とします。例えば、物理学、化学関連分野では、日常生活や自然界で観察される溶液、液体、液晶、弾性体などを主な研究対象とします。生物学関連分野では、進化論と生態学の視点を重視して、野外調査と機器分析を中心とした研究を行います。また、地学関連分野では、地質調査や天文観測を行って、地球の歴史や宇宙の起源を考察します。

### 3. 勉学の指針

本学科では、自然科学全般について、幅広く体系的に勉強することを奨励します。新入生の皆さんには、物理学、化学、生物学、地学、数学など、好きな教科があると思いますが、実際に自然科学を研究するとすると、このような教科の壁は意味をもちません。化学を知らないで地学を研究したり、物理学を知らないで生物学を研究することは不可能なのです。地球の歴史、生命の進化などを研究するとすると、学問領域の境界を超えた幅広い知識が必要になります。このため、新入生の皆さんは、1年生のときから、なるべく幅広い分野の科目を履修するように努めてください。例えば、知識工学基礎科目には、物理学、化学、生物学、地学の講義と実験がありますが、講義も実験も2教科以上履修することを強く薦めます。また、本学科の専門科目のうち、2年次に開講される科目は、どの分野の研究にも必要になるので、これらの科目はすべて履修することを薦めます。

また、自然科学に関する健全な判断力を養うためには、人類と科学の関わりの歴史について学ぶことが大切です。

1、2年次に「人類史」「文化人類学」「環境概論」「科学技術史」などを履修することを薦めます。

本学科における学修の仕上げといえるのが表現技法を学ぶ科目です。本学科には、上述のように、学芸員資格を得るために必要な科目が開講されています。これらの科目で学ぶ専門的な技術は、博物館などだけではなく、学校、出版社、放送局のほか、一般企業の企画広報部門などでも役立つので、学芸員資格の取得を目指さない場合も、これらの科目をなるべく多く履修することを薦めます。

### 4. 教員免許と学芸員資格

本学科の卒業生は、自然科学全般を体系的に理解し、科学的な事柄を人々にわかりやすく伝えることのできる人材です。このような能力を活かして社会に貢献する仕事はたくさんありますが、その典型的なものが、教員と学芸員でしょう。

本学科では、教員免許のために定められた科目をすべて修得すると、高等学校教諭一種免許状（理科・数学）と中学校教諭一種免許状（理科・数学）が取得できます。これらの免許状を取得するためには、卒業に必要な科目のほかに、教職課程が開講する科目を履修する必要があるため、早い時期から計画的に履修していくことが大切です。

また、本学科では、学芸員資格を取得するために必要な科目が専門科目として開講されています。これらをすべて履修すると、博物館、美術館、動物園、水族館などで企画、運営、研究に従事するための学芸員資格が得られます。これらの科目には、博物館などにおける実習などもあり、夏休みに開講されたり、履修する順序などが決まっていたりしますので、担当教員と相談したうえで履修計画を立ててください。

### 5. 卒業後の進路

自然科学科で学ぶ幅広い知識と実践的な技術は、さまざまな分野で求められています。卒業生の典型的な進路としては、教員、学芸員、出版人、放送人をはじめ、社会教育、職業教育、生涯教育の専門家が想定されます。例えば、中学校や高等学校の教員は、退職者の補充などのために、今後も相当数の採用が見込まれています。学芸員は、博物館、動物園、水族館等における教育研究活動の活性化が求められており、理科系の学芸員は全国的に不足しています。また、出版社や放送局では、先端技術や保健医学の話題が増えているにも関わらず、理科系の人材が不足しており、科学に関する健全な判断力をもった人材の補充が急務となっています。

このほか、本学科で身につけた**野外調査**や**機器分析**の技術、数学的な思考能力などは、民間企業の調査分析部門、国や自治体の試験機関などで求められています。また、本学科の卒業生は、科学を社会に役立てるための知見をもち、科学技術を総合的な視点で考える能力を備えているので、社会の幅広い分野で活躍できるものと期待されます。

勉学をさらに深めたいならば、本学や他大学の**大学院**に進学することを薦めます。本学科で身につけた幅広い見識と実践的な調査分析能力は、大学院における研究に大きく役立ちます。近年では、教員や学芸員になる場合も、大学院で専門知識を身につけることが望まれる傾向もみられます。

平成25年度 自然科学科 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 (平成25年度現在)	
					1年		2年		3年		4年			
					前	後	前	後	前	後	前	後		
知識 工学 基礎 科目	数学系	数学演習(1)		1	2									橋本, 湯浅, 有本, 三木
		数学演習(2)		1		2								橋本, 古田, 三木, 渋谷
		微分積分学(1)	○	2	2									吉野邦生
		微分積分学(2)	○	2		2								吉野邦生
		線形代数学(1)	○	2	2									橋本義武
		線形代数学(2)	○	2		2								橋本義武
		基礎確率統計		2	2									三木秀夫
		微分方程式論		2			2							吉野邦生
		ベクトル解析学		2			2							中井洋一
		フーリエ解析学		2				2						吉野邦生
		関数論		2				2						吉田稔
	自然科学系	物理学(1)	△2	2	2									門多顕司, 高瀬昇
		物理学(1)演習		1	2									門多顕司
		物理学(2)	△2	2		2								飯島正徳
		物理学実験	△3	2	4	(4)								物理学教室
		化学(1)	△2	2	2									高木晋作
		化学(2)	△2	2		2								高木晋作
		化学実験	△3	2	(4)	4								蛭原絹子, 大町忠敏
		生物学(1)	△2	2	2									宮崎正峰, 鈴木彰
		生物学(2)	△2	2		2								宮崎正峰, 鈴木彰
		生物学実験	△3	2	4	(4)								吉田真史, 他
		地学(1)	△2	2	2									萩谷宏, 他
		地学(2)	△2	2		2								萩谷宏, 他
		地学実験	△3	2	4	(4)								萩谷宏, 他
		情報系	コンピュータ概論		2	2								
	数値解析			2			2							宇谷明秀
	情報リテラシー		○	2	2									志田晃一郎
	情報社会と倫理		○	2			2	(2)						山本史華, 藤川英司
	情報社会と職業			2					2					室田真男
	情報と特許			2						2				角田慎司
	工学教養系		技術日本語表現技法		2		2							
		環境概論		2	2									堀越篤史, 他
		環境と社会		2		2								萩谷宏, 他
科学技術史			2		2								吉田真史, 堂前雅史	
インターンシップ(1)			1										専門学科教員	
インターンシップ(2)			1										専門学科教員	
海外体験実習(1)			2										萩谷宏, 他	
海外体験実習(2)			2										萩谷宏, 他	
科学体験教材開発			2	2									大上浩, 他	
科学体験教室実習			1										大上浩	

区 科 目 分 群	授 業 科 目	必 選 の 別	単 位 数	週 時 間 数								担 当 者 (平成25年度現在)
				1年		2年		3年		4年		
				前	後	前	後	前	後	前	後	
学部共通	知識工学汎論	○	1	2								全教員
	キャリアデザイン	○	1			2						高木晋作
	専門キャリアデザイン		1					2				未定
	プログラミング(1)	○	1	2								志田晃一郎
	プログラミング(2)		1			2						吉田真史, 堀越篤史
	応用プログラミング(1)		1	2								門多顕司,
	応用プログラミング(2)		1	2								門多顕司,
	基礎論理回路		2	2								堀越篤史
	通信基礎数学		2	2								美谷周二郎
	基礎電磁気学		2		2							岩松雅夫
	相対論入門		2			2						長田剛
	特別講義 (KE-1)		2									未定
	特別講義 (KE-2)		2									未定
	特別講義 (KE-3)		2									未定
	専 門 科 目	学科共通	自然科学科実験及び演習	○	2			4				
野外調査法及び実習(1)			○	3				4				萩谷, 蛭原, 鈴木(彰)
野外調査法及び実習(2)				3					4			萩谷宏之, 鈴木彰
離散数学				2			2					有本彰雄
現代科学論			○	2			2					吉田真史
◇生涯学習概論				2			2					遠藤秀紀, 黒木真理
◇博物館教育論				2				2				折茂克哉
◇博物館学(1)			○	2			2					萩谷宏
◇博物館学(2)				2				2				萩谷, 松原, 矢後
◇博物館学(3)				2					2			新宅, 上野, 筒井(牧)
◇映像表現論			○	2			2					萩谷宏
◇博物館資料保存論				2						2		未定
◇博物館展示論				2						2		未定
◇博物館学実習(1)				1						2		萩谷宏, 吉村風
◇博物館学実習(2)				2							4	萩谷, 吉村, 安成
特別講義 (NS-1)		2								柳井修一		
特別講義 (NS-2)		2								未定		
特別講義 (NS-3)		2								未定		
自然	分子構造論	○	2			2					吉田真史	
	生命の化学	○	2				2				吉田真史	
	分子物性論	○	2				2				飯島正徳, 高木晋作	
	分子の運動	△4	2					2			高木晋作	
	進化論	○	2			2					鈴木彰	
	動物学	△4	2				2				犬塚則久	
	植物学	△4	2				2				鈴木彰	
	生命と物質	△4	2					2			吉田真史, 蛭原絹子	
微生物学	△4	2						2		鈴木彰, 谷口亜樹子		

○印必修科目 △印選択必修科目 ◇博物館に関する科目

区 科 目 分 群	授 業 科 目	必 選 の 別	単 位 数	週 時 間 数								担 当 者 (平成25年度現在)		
				1年		2年		3年		4年				
				前	後	前	後	前	後	前	後			
専 門 科 目	自然	地球変動論	○	2			2							萩谷宏
		プレート・テクトニクス	△4	2			2							山崎良雄
		宇宙科学	○	2				2						門多顕司
		惑星科学	△4	2					2					萩谷宏
		地理学	△4	2					2					吉村風
	数理	集合と論理	△5	2			2							未定
		自然と数理	○	2				2						橋本義武, 中井洋史
		関数解析学	△5	2					2					未定
		現代代数学	△5	2					2					未定
		計算物理学	△5	2						2				未定
	卒業 研究 関連	事例研究(1)-自然	△6	2					4					飯島正徳, 他
		事例研究(1)-数理	△7	2					4					吉田稔, 他
		事例研究(2)	○	2						2				全教員
		卒業研究	○	6										全教員

注 知識工学基礎科目及び専門科目の卒業必要単位数は下表のとおりとする。

		卒業要件	
専 門 分 野	合 計	90単位	
	知識工学基礎科目	30単位	以下を含むこと ○必修科目 12単位 △2選択必修科目 10単位 △3選択必修科目 4単位
	専門科目	60単位	以下を含むこと ○必修科目 36単位 かつ、下記いずれかに該当すること 1) △4選択必修科目 4単位 △6選択必修科目 2単位 2) △5選択必修科目 4単位 △7選択必修科目 2単位

## 履修上の注意事項

自然科学科では、自然科学全般を広く学習する。自然コース、数理コースの2つのコースが設けられている。コースの選択は3年次進級時に行う。

### 1. 1年次の学修について

自然科学科に在籍する学生は、1年次は学部共通のカリキュラムを履修する。しかし、3年次進級時にはいずれかのコースを選択しなければならないため、1年次の期間にどのコースを選択すべきか、じっくり検討しておく必要がある。後述する各コースの教育課程表や専門教育系統図をよく見て、自身の学修目標にみあったコースはどのコースなのかを把握し、クラス担任やアカデミックアドバイザーともよく相談するとよい。

### 2. 2年次の学修とコース選択について

2年次になると自然科学科独自の専門科目が多く現れたカリキュラムとなるが、2年次の科目はより上級の専門科目の基礎となる科目が多い。この時点でしっかり学修しないと、以後の専門科目の学修が困難になるので、自分の将来を見据えて学修に励む必要がある。3年次進級時にコースを選択することになるので、どのような分野に精通した人間を目指すのかを考えながら学修を進めるとよい。各研究室は必ずいずれかのコースに割り当てられているので、将来の卒業研究を念頭においてコースを選択することが望ましい。履修に関してはアカデミックアドバイザーやクラス担任とよく相談するとよい。

なお、3年次へ進級するためには、2年次終了の時点で60単位以上修得していなければならないことに注意すること。

### 3. 3年次以降の学修について

3年次には所属するコースの科目を中心に学修を進めることになる。卒業研究の着手に必要な卒業研究関連科目（選択必修）が、コースごとに設けられているので、所属コースに合わせて選択し履修する。特に、コースごとに設けられた事例研究（1）や事例研究（2）は、卒業研究の準備となる内容を含むので、教員の指導のもとで、真摯に取り組んでほしい。

4年次進級時に、選択したコースに所属するいずれかの研究室に配属される。ただし、卒業研究に着手するには、後述する卒業研究着手条件を満たす必要がある。また、4年次へ進級するためには、3年次終了の時点で100単位以上修得していなければならないことにも注意すること。

最後に、卒業研究は、学修の総仕上げとして、自らの考えでテーマを見出し、検討・準備を進め、実験・調査を行い、発表し卒業論文にまとめるものであり、それまでの学修成果を総合する貴重な体験となる。

### 4. 履修のしかた

知識工学部で開講される科目には、教養科目、体育科目、外国語科目、知識工学基礎科目、専門科目および教職関連科目があり、すべての授業科目はいずれかの科目区分に所属する。また、必修科目、選択必修科目、選択科目が科目区分ごとに設定されている。必修科目は、本学科の学生に共通に履修することが要求されている科目であり、最重要科目と考えてよい。選択必修科目は、複数の科目の中で卒業に必要な単位数が決められている。選択必修科目は、必修科目に次いで重要な科目である。それ以外は選択科目であり、学生個人の興味と必要性によって選択することができる。

本学科のカリキュラムには豊富な科目が準備されているが、カリキュラム中の科目すべてを履修する必要はなく、適切な科目を適切な学年で履修することが要求される。教育課程表には、各科目に対して、その単位数、必修、選択必修、選択の区別とともに開講学年が示されている。教授要目（シラバス）には、開講科目の内容の説明が、年度ごとに提示される。また、時間割には、科目の標準配当学年と開講時限が示される。科目選択の際には、これらの資料を活用し、なおかつ、アカデミックアドバイザーやクラス担任とよく相談したうえで履修登録に臨むとよい。

必修科目、選択必修科目は、他の科目の前提となる内容を含むことが多く、標準の配当学年に履修することが望ましい。自分の学年より高学年の配当科目は履修できないが、自分の学年より低学年の配当科目は履修可能である。なお、必修科目の単位を修得できなかった場合、低学年に配当された再履修すべき科目と自学年の他の科目とが時間割上の同じ時限に重なることがあるが、この場合、低学年の必修科目を優先するのが原則である。

## 5. アカデミックアドバイザー

履修科目の適切な決定は重要であるが、特に、低学年においては容易なことではない。そこで、知識工学部の各学科では、学科専任の教員が学生に対してその学修と履修に関する相談にあずかるアカデミックアドバイザー制度を採用し、履修登録の際はもちろん、常時、助言できる体制をとっている。授業内容や履修に関する疑問や意見があれば、アカデミックアドバイザーやクラス担任その他の教員に連絡をとって、遠慮なく早めに質問や相談をすることを勧める。

## 6. 学修上の注意

学修の成果として単位が与えられる。ただし、多くの科目を履修すればよいのではない。授業に参加し、自習を行い、演習問題を解き、レポートを書くといった努力の必要な科目も多い。年間にどの程度の単位数が得られれば学修の成果があがっていると言えるかは一概に言えないが、大体 40 単位程度と考えられる。この程度の単位を確実にとれるように履修計画をたてる必要がある。1 年生から 3 年生まで 40 単位ずつ修得すると 3 年間で 120 単位となり、4 年生では卒業研究に専念できる。

学修の内容は単位数だけでは表せないものではあるが、取得単位数が、前述した年間 40 単位という目安に遥かに届かない場合は、学修の方法と内容を見直さない限り、4 年間での卒業は困難と予想される。

## 7. 自然科学科の卒業研究着手条件および卒業要件

本学科で 3 年間学修し、卒業研究着手条件を満たした学生は、4 年次で卒業研究を行うことができ、その年度末に卒業要件を満たすと卒業できる。3 年間の学修によって卒業研究着手条件を満たすことができない場合は、必修科目である卒業研究に着手できず、その時点で卒業時期が 1 年以上延期されることが決まってしまう。卒業研究に着手できなかった場合、その後の学修により卒業研究着手条件を満たした翌年度の初めから卒業研究に着手することになる

自然科学科の卒業研究着手条件と卒業要件は以下の通りである。

		卒業要件		卒業研究着手条件	
総単位数		124 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		16 単位	
	教養科目	10 単位		8 単位	
	外国語科目	8 単位	○必修科目 6 単位 △選択科目(英語科目) 2 単位	6 単位	必修科目(○)であること
	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	90 単位		84 単位	
	知識工学基礎科目	30 単位	以下を含むこと ○必修科目 12 単位 △2 選択必修科目 10 単位 △3 選択必修科目 4 単位	30 単位	以下を含むこと ○必修科目 12 単位 △2 選択必修科目 10 単位 △3 選択必修科目 4 単位
	専門科目	60 単位	以下を含むこと ○必修科目 36 単位 かつ、下記いずれかに該当すること 1) △4 選択必修科目 4 単位 △6 選択必修科目 2 単位 2) △5 選択必修科目 4 単位 △7 選択必修科目 2 単位	54 単位	以下を含むこと ○必修科目 24 単位 かつ、下記いずれかに該当すること 1) △4 選択必修科目 2 単位 △6 選択必修科目 2 単位 2) △5 選択必修科目 2 単位 △7 選択必修科目 2 単位

## 8. その他

他学科・他学部・他大学の科目を履修したい場合は、「履修要綱」の「14. 他学科・他学部・他大学の科目の履修について」を参照し、自然科学科における履修科目とのバランスを考えながら、効果的に履修すること。

なお、これらの科目の受講には、アカデミックアドバイザーや本学科専任の担任教員に相談し、了解を得る必要がある。

# 履修モデル

## 履修モデル：自然 数理

1 年		2 年		3 年		4 年	
前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期
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				
数学演習 (1)	数学演習 (2)						
基礎確率統計							
物理学 (1)	物理学 (2)	基礎電磁気学	相対論入門				
物理学演習	物理学実験						
化学 (1)	化学 (2)						
化学実験							
生物学 (1)	生物学 (2)						
生物学実験							
地学 (1)	地学 (2)						
	地学実験						
情報リテラシー		情報社会と倫理					
						知識工学基礎科目	
知識工学汎論	プログラミング (1)		キャリアデザイン	専門キャリアデザイン			専門科目
		自然科学科実験及び演習	野外調査法及び実習 (1)	野外調査法及び実習 (2)			
			現代科学論				
		博物館学 (1)	博物館学 (2)	博物館学 (3)			
		生涯学習概論	博物館教育論	博物館展示論	博物館資料保存論		
			映像表現論	博物館学実習 (1)	博物館学実習 (2)		
		分子構造論	生命の化学				(自然)
			分子物性論	分子の運動			
		進化論	動物学	生命と物質	微生物学		
			植物学				
人類史	文化人類学	地球変動論	宇宙科学	惑星科学			
		プレート・テクトニクス		地理学			
		自然と数理		現代代数学	計算物理学		(数理)
		集合と論理		関数解析学			
				事例研究 (1)	事例研究 (2)	卒業研究	

注1) 「人類史」と「文化人類学」は教養科目である。

注2) 「事例研究 (1)」は所属するコースのものは必ず履修すること。

