

## 基本計画書

基本計画									
事項	記入欄						備考		
計画の区分	研究科の設置								
フリガナ設置者	コリツダガクホジントヤマダガク 国立大学法人富山大学								
フリガナ大学の名称	トヤマダガクダクイン 富山大学大学院 (University of Toyama Graduate School)								
大学本部の位置	富山県富山市五福3190								
大学の目的	本学大学院は、学術の理論及び応用を教授研究し、その深奥を究め、又は高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識及び卓越した能力を培い、文化の進展に寄与することを目的とする。								
新設学部等の目的	理工学研究科は、理工学およびその関連分野の学術的な理論及び応用を教授研究し、その深奥を究め、高度の専門性が求められる職業を担うための深い学識、卓越した能力、及び倫理観を培い、自然科学及び科学技術の発展に寄与することを目的とする。								
新設学部等の概要	新設学部等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位又は称号	開設時期及び開設年次	所在地	
		年	人	年次 人	人		年 月 第 年次		
	理工学研究科 [Graduate School of Science and Engineering] 理工学専攻（修士課程） [Studies in Science and Engineering]	2	288	-	576	修士（理学） 【Master of Science】 修士（工学） 【Master of Engineering】 修士（理工学） 【Master of Science and Engineering】 修士（数理情報学） 【Master of Mathematics and Informatics】	令和4年4月 第1年次	富山市五福3190	【基礎となる学部】 理学部 工学部 都市デザイン学部
計			288	-	576				
同一設置者内における変更状況 (定員の移行、名称の変更等)	○学生募集の停止 人間発達科学部（廃止） 発達教育学科 (△80) 人間環境システム学科 (△90)  人文科学研究科（廃止） 人文科学専攻 (△8)  人間発達科学研究科（廃止） 発達教育専攻 (△6) 発達環境専攻 (△6)  経済学研究科（廃止） 地域・経済政策専攻 (△6) 企業経営専攻 (△12)  芸術文化科学研究科（廃止） 芸術文化学専攻 (△8)								

	同一設置者内における 変更状況 (定員の移行, 名称の変更等)	<p>医学薬学教育部</p> <p>医科学専攻 (廃止) (△15)</p> <p>看護学専攻 (廃止) (△16)</p> <p>薬科学専攻 (廃止) (△35)</p> <p>理工学教育部</p> <p>数学専攻 (廃止) (△ 8)</p> <p>物理学専攻 (廃止) (△12)</p> <p>化学専攻 (廃止) (△12)</p> <p>生物学専攻 (廃止) (△12)</p> <p>地球科学専攻 (廃止) (△10)</p> <p>生物圏環境科学専攻 (廃止) (△10)</p> <p>電気電子システム工学専攻 (廃止) (△33)</p> <p>知能情報工学専攻 (廃止) (△27)</p> <p>機械知能システム工学専攻 (廃止) (△33)</p> <p>生命工学専攻 (廃止) (△18)</p> <p>環境応用化学専攻 (廃止) (△22)</p> <p>材料機能工学専攻 (廃止) (△20)</p> <p>○設置</p> <p>[学部]</p> <p>教育学部共同教員養成課程 (85) (令和3年9月届出予定)</p> <p>[大学院]</p> <p>人文社会芸術総合研究科 人文社会芸術総合専攻 (M) (46) (令和3年8月届出予定)</p> <p>総合医薬学研究科 総合医薬学専攻 (M) (66) (令和3年8月届出予定)</p> <p>理工学研究科 理工学専攻 (M) (288) (令和3年8月届出予定)</p> <p>持続可能社会創成学環 (M) (18) (令和3年8月届出予定)</p> <p>医薬理工学環 (M) (37) (令和3年8月届出予定)</p> <p>○名称変更</p> <p>令和4年4月名称変更予定</p> <p>理学部</p> <p>生物圏環境科学科 → 自然環境科学科</p> <p>○入学定員変更</p> <p>人文学部</p> <p>人文学科[定員増] (18) (令和4年4月)</p> <p>経済学部</p> <p>経済学科[定員増] (15) (令和4年4月)</p> <p>経営学科[定員増] ( 8) (令和4年4月)</p> <p>経営法学科[定員増] ( 7) (令和4年4月)</p> <p>理学部</p> <p>数学科[定員減] (△5) (令和4年4月)</p> <p>生物学科[定員増] ( 3) (令和4年4月)</p> <p>生物圏環境科学科[定員増] ( 5) (令和4年4月)</p> <p>薬学部</p> <p>薬学科[定員増] (15) (令和4年4月)</p> <p>創薬科学科[定員減] (△15) (令和4年4月)</p> <p>工学部</p> <p>工学科[定員増] (15) (令和4年4月)</p> <p>都市デザイン学部</p> <p>都市・交通デザイン学科[定員増] (14) (令和4年4月)</p> <p>材料デザイン工科[定員増] ( 5) (令和4年4月)</p>																	
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">教育課程</th> <th rowspan="2">新設学部等の名称</th> <th colspan="4">開設する授業科目の総数</th> <th rowspan="2">卒業要件単位数</th> </tr> <tr> <th>講義</th> <th>演習</th> <th>実験・実習</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>理工学研究科</td> <td>362科目</td> <td>38科目</td> <td>15科目</td> <td>415科目</td> <td>30単位</td> </tr> </tbody> </table>	教育課程	新設学部等の名称	開設する授業科目の総数				卒業要件単位数	講義	演習	実験・実習	計		理工学研究科	362科目	38科目	15科目	415科目
教育課程	新設学部等の名称	開設する授業科目の総数				卒業要件単位数													
		講義	演習	実験・実習	計														
	理工学研究科	362科目	38科目	15科目	415科目	30単位													

教員組織の概要	学部等の名称		専任教員等					兼任教員等		
			教授	准教授	講師	助教	計	助手		
教員組織の概要	新設	人文社会芸術総合研究科 人文社会芸術総合専攻（修士課程）	66 (66)	50 (50)	21 (21)	0 (0)	137 (137)	0 (0)	26 (26)	※令和3年8月設置届出予定 ※令和3年8月設置届出予定 ※令和3年8月設置届出予定 ※令和3年8月設置届出予定
		総合医薬学研究科 総合医薬学専攻（修士課程）	68 (68)	50 (50)	10 (10)	5 (5)	133 (133)	0 (0)	40 (40)	
		理工学研究科 理工学専攻（修士課程）	91 (93)	63 (63)	17 (17)	29 (29)	200 (202)	0 (0)	34 (34)	
		研究科等連係課程実施基本組織 持続可能社会創成学環（修士課程）	<1> 【17】 (18)	<2> 【9】 (11)	<1> 【1】 (2)	<1> 【2】 (3)	<5> 【29】 (34)	<0> 【0】 (0)	<0> 【39】 (39)	
		連係協力研究科（Ⅰ） 人文社会芸術総合研究科 人文社会芸術 総合専攻								
		連係協力研究科（Ⅱ） 理工学研究科 理工学専攻								
	既設	研究科等連係課程実施基本組織 医薬理工学環（修士課程）	<0> 【50】 (50)	<2> 【23】 (25)	<0> 【7】 (7)	<3> 【3】 (6)	<5> 【83】 (88)	<0> 【0】 (0)	<0> 【80】 (80)	※令和3年8月設置届出予定  (注) <>の中の数は 研究科等連係課程 実施基本組織 のみに従事する 専任教員。 【】の中の数は 研究科等連係課程 実施基本組織 と連係協力研究 科等を兼ねる専 任教員。
		連係協力研究科（Ⅰ） 総合医薬学研究科 総合医薬学専攻								
		連係協力研究科（Ⅱ） 理工学研究科 理工学専攻								
		計	226 (228)	167 (167)	49 (49)	38 (38)	480 (482)	0 (0)	- (-)	
既設	教職実践開発研究科（専門職学位課程）	6 (6)	6 (6)	3 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	4 (4)		
	計	6 (6)	6 (6)	3 (3)	0 (0)	15 (15)	0 (0)	- (-)		
合計		232 (234)	173 (173)	52 (52)	38 (38)	495 (497)	0 (0)	- (-)		
教員以外の職員の概要	職種		専任		兼任		計			
	事務職員		379人 (379)		63人 (63)		442人 (442)			
	技術職員		955 (955)		34 (34)		989 (989)			
	図書館専門職員		18 (18)		0 (0)		18 (18)			
	その他の職員		22 (22)		15 (15)		37 (37)			
計		1,374 (1,374)		112 (112)		1,486 (1,486)				
校地等	区分	専用	共用	共用する他の 学校等の専用		計				
	校舎敷地	518,141 m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>		518,141 m <sup>2</sup>				
	運動場用地	105,572 m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>		105,572 m <sup>2</sup>				
	小計	623,713 m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>		623,713 m <sup>2</sup>				
	その他	89,909 m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>		89,909 m <sup>2</sup>				
合計		713,622 m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>	- m <sup>2</sup>		713,622 m <sup>2</sup>				
校舎	専用	共用	共用する他の 学校等の専用		計					
	228,130 m <sup>2</sup> (228,130 m <sup>2</sup> )	- m <sup>2</sup> (- m <sup>2</sup> )	- m <sup>2</sup> (- m <sup>2</sup> )		228,130 m <sup>2</sup> (228,130 m <sup>2</sup> )					
教室等	講義室	演習室	実験実習室	情報処理学習施設		語学学習施設				
	131室	238室	653室	21室 (補助職員14人)		3室 (補助職員0人)				
専任教員研究室	新設学部等の名称			室数						
	理工学研究科			201室						

図書・設備	新設学部等の名称	図書 〔うち外国書〕		学術雑誌 〔うち外国書〕		電子ジャーナル 〔うち外国書〕	視聴覚資料	機械・器具	標本	研究科単位での 特定不能なた め、大学全体の 数
		冊		種			点	点	点	
		1,346,198〔424,333〕 (1,346,198〔424,333〕)		23,029〔7,203〕 (23,029〔7,203〕)		15,147〔13,627〕 (15,147〔13,627〕)	18,448 (18,448)	37 (37)	0 (0)	
	大学全体	1,346,198〔424,333〕 (1,346,198〔424,333〕)		23,029〔7,203〕 (23,029〔7,203〕)		15,147〔13,627〕 (15,147〔13,627〕)	18,448 (18,448)	37 (37)	0 (0)	
	計	1,346,198〔424,333〕 (1,346,198〔424,333〕)		23,029〔7,203〕 (23,029〔7,203〕)		15,147〔13,627〕 (15,147〔13,627〕)	18,448 (18,448)	37 (37)	0 (0)	
図書館		面積		閲覧座席数			収納可能冊数		大学全体	
		13,840 m <sup>2</sup>		1,512			1,056,750			
体育館		面積		体育館以外のスポーツ施設の概要						
		7,112 m <sup>2</sup>		弓道場・武道館 プール・テニスコート						
経費の見積り 及び維持方法 の概要	区 分	開設前年度	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次	国費による	
		教員1人当り研究費等	—	—	—	—	—	—		
		共同研究費等	—	—	—	—	—	—		
		図書購入費	—	—	—	—	—	—		
		設備購入費	—	—	—	—	—	—		
	学生1人当り 納付金	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次			
		— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円	— 千円			
学生納付金以外の維持方法の概要			—							
既設大学等の 状況	大 学 の 名 称	富山大学								
	学 部 等 の 名 称	修業 年限	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	学位又 は称号	定員 超過率	開設 年度	所 在 地	
		年	人	年次 人	人		倍			
	人文学部						1.04		富山県富山市五福 3190番地	
	人文学科	4	170	3年次 7	694	学士 (文学)	1.04	昭和52		
	人間発達科学部						1.03		富山県富山市五福 3190番地	
	発達教育学科	4	80	-	320	学士 (教育学)	1.05	平成17		
	人間環境システム学科	4	90	-	360	学士 (教育学)	1.02	平成17		
	経済学部						-		富山県富山市五福 3190番地	
	(昼間主コース)						1.02			
	経済学科	4	120	3年次 4	488	学士 (経済学)	1.04	平成30		
	経営学科	4	100	3年次 4	408	学士 (経営学)	1.01	平成30		
	経営法学科	4	85	3年次 2	344	学士 (法学)	1.01	平成30		
	(夜間主コース)						1.03			
	経済学科	4	10	-	40	学士 (経済学)	1.07	平成30		
経営学科	4	10	-	40	学士 (経営学)	1.02	平成30			
経営法学科	4	10	-	40	学士 (法学)	1.00	平成30			
理学部						1.04		富山県富山市五福 3190番地		
数学科	4	50	-	200	学士 (理学)	1.02	昭和52			
物理学科	4	40	3年次 1	162	学士 (理学)	1.06	昭和52			
化学科	4	35	3年次 1	142	学士 (理学)	1.05	昭和52			

既設大学等の状況	生物学科	4	35	3年次 1	142	学士 (理学)	1.05	昭和52	富山県富山市杉谷 2630番地 富山県富山市杉谷 2630番地 富山県富山市五福 3190番地 富山県高岡市二上 町180番地 富山県富山市五福 3190番地	※平成30年度より 学生募集停止		
	地球科学科	4	-	-	-	学士 (理学)	-	昭和52				
	生物圏環境科学科	4	30	3年次 1	122	学士 (理学)	1.05	平成5				
	医学部							1.00				
	医学科	6	105	2年次 5	655	学士 (医学)	1.00	昭和50				
	看護学科	4	80	3年次 10	340	学士 (看護学)	1.00	平成5				
	薬学部							1.03				
	薬学科	6	55	-	330	学士 (薬学)	1.04	平成18				
	創薬科学科	4	50	-	200	学士 (薬科学)	1.05	平成18				
	工学部							1.02				
	工学科	4	365	3年次 17	1,494	学士 (工学)	1.02	平成30				
	電気電子システム工学科	4	-	-	-	学士 (工学)	-	平成9				
	知能情報工学科	4	-	-	-	学士 (工学)	-	平成9				
	機械知能システム工学科	4	-	-	-	学士 (工学)	-	平成9				
	生命工学科	4	-	-	-	学士 (工学)	-	平成20				
	環境応用化学科	4	-	-	-	学士 (工学)	-	平成20				
	材料機能工学科	4	-	-	-	学士 (工学)	-	平成20				
	芸術文化学部							1.04				
	芸術文化学科	4	110	-	440	学士 (芸術文化学)	1.04	平成17				
	都市デザイン学部							1.04				
	地球システム科学科	4	40	-	160	学士 (理学)	1.01	平成30				
	都市・交通デザイン学科	4	40	3年次 1	162	学士 (工学)	1.04	平成30				
	材料デザイン工学科	4	60	3年次 2	244	学士 (工学)	1.08	平成30				
	大学全体	-	1,770	56	7,527	-	-	-				
	人文科学研究科 (修士課程)							0.93			富山県富山市五福 3190番地	
	人文科学専攻	2	8	-	16	修士 (文学)	0.93	平成23				
人間発達科学研究科 (修士課程)							0.83	富山県富山市五福 3190番地				
発達教育専攻	2	6	-	12	修士 (教育学)	0.58	平成23					
発達環境専攻	2	6	-	12	修士 (教育学)	1.08	平成23					

既設大学等の状況	経済学研究科						0.88		富山県富山市五福3190番地
	(修士課程)								
	地域・経済政策専攻	2	6	-	12	修士(経済学)	0.83	平成3	
	企業経営専攻	2	12	-	24	修士(経営学)	0.91	平成3	
	芸術文化学研究科						1.24		富山県高岡市二上町180番地
	(修士課程)								
	芸術文化学専攻	2	8	-	16	修士(芸術文化学)	1.24	平成23	
	生命融合科学教育部						0.57		
	(博士課程)								
	認知・情動脳科学専攻	4	9	-	36	博士(医学)	0.62	平成18	富山県富山市杉谷2630番地
	生体情報システム科学専攻	3	4	-	12	博士(薬科学、理学又は工学)	0.50	平成18	富山県富山市五福3190番地
	先端ナノ・バイオ科学専攻	3	4	-	12	博士(薬科学、理学又は工学)	0.25	平成18	同上
	医学薬学教育部						0.81		富山県富山市杉谷2630番地
	(修士課程)						0.19		
	医科学専攻	2	15	-	30	修士(医科学)	0.19	平成18	
	(博士前期課程)						1.00		
	看護学専攻	2	16	-	32	修士(看護学)	0.40	平成27	
	薬科学専攻	2	35	-	70	修士(薬科学)	1.28	平成22	
	(博士後期課程)						1.03		
	看護学専攻	3	3	-	9	博士(看護学)	0.88	平成27	
	薬科学専攻	3	8	-	24	博士(薬科学)	1.08	平成24	
	(博士課程)						0.73		
	生命・臨床医学専攻	4	18	-	72	博士(医学)	0.97	平成18	
	東西統合医学専攻	4	7	-	28	博士(医学)	0.42	平成18	
	薬学専攻	4	4	-	16	博士(薬学)	0.25	平成24	
	理工学教育部						1.29		富山県富山市五福3190番地
	(修士課程)						1.30		
数学専攻	2	8	-	16	修士(理学)	0.93	平成18		
物理学専攻	2	12	-	24	修士(理学)	0.91	平成18		
化学専攻	2	12	-	24	修士(理学)	1.37	平成18		
生物学専攻	2	12	-	24	修士(理学)	1.41	平成18		
地球科学専攻	2	10	-	20	修士(理学)	1.05	平成18		
生物圏環境科学専攻	2	10	-	20	修士(理学)	1.20	平成18		
電気電子システム工学専攻	2	33	-	66	修士(工学)	1.19	平成18		
知能情報工学専攻	2	27	-	54	修士(工学)	1.60	平成18		

既設大学等の状況	機械知能システム工学専攻	2	33	-	66	修士(工学)	1.52	平成18	富山県富山市五福3190番地
	生命工学専攻	2	18	-	36	修士(工学)	1.10	平成24	
	環境応用化学専攻	2	22	-	44	修士(工学)	1.09	平成24	
	材料機能工学専攻	2	20	-	40	修士(工学)	1.60	平成24	
	(博士課程)						1.33		
	数理・ヒューマンシステム科学専攻	3	5	-	15	博士(理学又は工学)	1.66	平成18	
	ナノ新機能物質科学専攻	3	4	-	12	博士(理学又は工学)	1.66	平成18	
	新エネルギー科学専攻	3	3	-	9	博士(理学又は工学)	0.88	平成18	
	地球生命環境科学専攻	3	4	-	12	博士(理学又は工学)	0.91	平成18	
	教職実践開発研究科(専門職学位課程)						1.03		
教職実践開発専攻	2	14	-	28	教職修士(専門職)	1.03	平成28		
大学院全体	-	416	-	943	-	-	-	-	
<p><b>名称： 附属病院</b>  <b>目的：</b> 診療を通じて医学、薬学の教育及び研究を行うことを目的とする。  <b>所在地：</b> 富山市杉谷2630  <b>設置年月：</b> 昭和54年4月  <b>規模等：</b> 建物 45,302㎡</p> <p><b>名称： 和漢医薬学総合研究所</b>  <b>目的：</b> 和漢薬に関する学理及びその応用の研究を行うことを目的とする。  <b>所在地：</b> 富山市杉谷2630  <b>設置年月：</b> 昭和49年6月(富山大学附置和漢薬研究所)  昭和53年6月(富山医科薬科大学附置和漢薬研究所)  <b>規模等：</b> 建物 3,486㎡</p> <p><b>名称： 附属図書館</b>  <b>目的：</b> 大学の理念・目標に基づき、教育及び研究に必要な図書、雑誌、データベースその他の資料を収集し、管理し、職員及び学生の利用に供することを目的とする。  <b>所在地：</b> (中央図書館) 富山市五福3190  (医薬学図書館) 富山市杉谷2630  (芸術文化図書館) 高岡市二上町180  <b>設置年月：</b> (中央図書館) 昭和24年5月  (医薬学図書館) 昭和50年10月  (芸術文化図書館) 昭和62年3月  <b>規模等：</b> (中央図書館) 4,557㎡  (医薬学図書館) 3,285㎡  (芸術文化図書館) 966㎡</p> <p><b>名称： 教育・学生支援機構</b>  <b>目的：</b> アドミッションポリシーで求める人材の確保、教育の質保証及び教育の質の向上並びに学生の充実した修学・生活環境の構築を図るために必要な全学的な施策の推進、調整、支援及び諸課題への対応を総合的に行い、もって人材の育成に寄与する。  <b>所在地：</b> 富山市五福3190  <b>設置年月：</b> 平成27年4月  <b>規模等：</b> 建物 多目的施設・学生会館 2,996㎡の一部</p> <p><b>名称： 研究推進機構</b>  <b>目的：</b> 富山大学における特色ある研究の推進と、多様な分野での研究の推進を支援するとともに、世界と地域に向けて研究成果を発信し、将来を担う人材の育成に寄与する。  <b>所在地：</b> 富山市五福3190、富山市杉谷2630  <b>設置年月：</b> 平成27年4月  <b>規模等：</b> 建物 15,655㎡</p>									

附属施設の概要

**名称： 地域連携推進機構**

目的： 社会人教育による市民生活の充実及び地域課題解決への先導的役割等を果たすとともに、地域社会と連携する中核拠点としての機能を果たすことにより、地域社会の発展に寄与する。

所在地： 富山市五福3190、富山市杉谷2630、高岡市二上町180

設置年月： 平成20年7月

規模等： 建物 769㎡

**名称： 国際機構**

目的： 国際化推進に係る事業を統括支援し、大学の国際化を推進することを目的としている。

所在地： 富山市五福3190

設置年月： 平成11年4月（留学生センター）

平成25年10月（国際交流センター）

平成30年4月（国際機構）

規模等： 建物 380㎡

**名称： 総合情報基盤センター**

目的： 大学における情報通信、情報処理及び情報共有のためのシステムを円滑かつ効率的に運用管理し、教育研究及びその他の諸活動を支援するとともに、地域社会の発展に資することを目的とする。

所在地： 富山市五福3190

設置年月： 平成8年5月（総合情報処理センター）

平成15年4月（総合情報基盤センター）

規模等： 建物 3,296㎡

**名称： 環境安全推進センター**

目的： 環境配慮活動及び安全衛生の推進、薬品管理、排水管理、廃棄物管理、作業環境管理、作業管理及びその指導・助言を行い、教育研究等に伴う環境に配慮した活動を推進することを目的とする。

所在地： 富山市五福3190

設置年月： 平成26年4月

規模等： 建物 459㎡

**名称： 自然観察実習センター**

目的： 大学の共同教育研究施設として野外教育（自然観察・栽培等）の実習に利用すること及び本学の関連領域における教育・研究などの材料を育成管理し、提供することを目的とする。

所在地： 富山市寺町字草山2639-1

設置年月： 昭和56年7月

規模等： 土地 33,208㎡

**名称： 保健管理センター**

目的： 富山大学における保健管理及び健康支援、これに関する研究及び教育を一体的に行い、学生及び職員の心身の健康の保持増進を図ることを目的とする。

所在地： 富山市五福3190、富山市杉谷2630、高岡市二上町180

設置年月： 平成17年10月

規模等： 建物 941㎡

**名称： 人間発達科学部附属小学校**

目的： 義務教育として行われる普通教育を施すとともに、人間発達科学部に附属する教育研究の機関として、学部における児童の教育に関する研究に協力し、学部の計画に基づき学生の教育実習の実施に当たる他、教育の理論と実践についての先進的な研究に取り組み、その成果を公開する。

所在地： 富山市五艘1300

設置年月： 昭和26年4月（教育学部附属小学校）

平成17年10月（人間発達科学部附属小学校）

規模等： 建物 4,870㎡

**名称： 人間発達科学部附属中学校**

目的： 義務教育として行われる普通教育を施すとともに、人間発達科学部に附属する教育研究の機関として、学部における生徒の教育に関する研究に協力し、学部の計画に基づき学生の教育実習の実施に当たる他、教育の理論と実践についての先進的な研究に取り組み、その成果を公開する。

所在地： 富山市五艘1300

設置年月： 昭和26年4月（教育学部附属中学校）

平成17年10月（人間発達科学部附属中学校）

規模等： 建物 7,845㎡

附属施設の概要	<p><b>名称：</b> 人間発達科学部附属幼稚園</p> <p><b>目的：</b> 幼児の保育を行うとともに、人間発達科学部に附属する教育研究の機関として、学部における幼児の保育に関する研究に協力し、学部の計画に基づき学生の教育実習の実施に当たる他、教育の理論と実践についての先進的な研究に取り組み、その成果を公開する。</p> <p><b>所在地：</b> 富山市五艘1300</p> <p><b>設置年月：</b> 昭和26年4月（教育学部附属幼稚園） 平成17年10月（人間発達科学部附属幼稚園）</p> <p><b>規模等：</b> 建物 978㎡</p>
	<p><b>名称：</b> 人間発達科学部附属特別支援学校</p> <p><b>目的：</b> 知的障害に係る特別支援教育を施すとともに、人間発達科学部に附属する教育研究の機関として、学部における児童及び生徒の教育に関する研究に協力し、学部の計画に基づき学生の教育実習の実施に当たる他、教育の理論と実践についての先進的な研究に取り組み、その成果を公開する。</p> <p><b>所在地：</b> 富山市五艘1300</p> <p><b>設置年月：</b> 昭和51年4月（教育学部附属養護学校） 平成17年10月（人間発達科学部附属養護学校） 平成19年10月（人間発達科学部附属特別支援学校）</p> <p><b>規模等：</b> 建物 3,655㎡</p>
	<p><b>名称：</b> 人間発達科学部附属人間発達科学研究実践総合センター</p> <p><b>目的：</b> 教育臨床・学習環境・教育工学・環境教育の4つの部門からなり、人間発達科学部、他学部、他大学、学校、教育機関、生涯学習施設、企業などと連携しながら研究プロジェクトを推進し、教育実践及び教育臨床に関する理論的、実践的並びに学際的研究を総合的に行う。</p> <p><b>所在地：</b> 富山市五福3190</p> <p><b>設置年月：</b> 昭和57年4月（教育学部附属教育実践研究指導センター） 平成17年10月（人間発達科学部附属人間発達科学研究実践総合センター）</p> <p><b>規模等：</b> 建物 531㎡</p>
	<p><b>名称：</b> 薬学部附属薬用植物園</p> <p><b>目的：</b> 薬用植物を栽培し、学術研究及び教育に資することを目的とする。</p> <p><b>所在地：</b> 富山市杉谷2630</p> <p><b>設置年月：</b> 昭和54年6月（富山医科薬科大学薬学部附属薬用植物園）</p> <p><b>規模等：</b> 土地 13,334㎡</p>

(注)

- 1 共同学科等の認可の申請及び届出の場合、「計画の区分」、「新設学部等の目的」、「新設学部等の概要」、「教育課程」及び「教員組織の概要」の「新設分」の欄に記入せず、斜線を引くこと。
- 2 「教員組織の概要」の「既設分」については、共同学科等に係る数を除いたものとする。
- 3 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科又は高等専門学校<sup>1</sup>の収容定員に係る学則の変更の届出を行おうとする場合は、「教育課程」、「教室等」、「専任教員研究室」、「図書・設備」、「図書館」及び「体育館」の欄に記入せず、斜線を引くこと。
- 4 大学等の廃止の認可の申請又は届出を行おうとする場合は、「教育課程」、「校地等」、「校舎」、「教室等」、「専任教員研究室」、「図書・設備」、「図書館」、「体育館」及び「経費の見積もり及び維持方法の概要」の欄に記入せず、斜線を引くこと。
- 5 「教育課程」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 6 空欄には、「－」又は「該当なし」と記入すること。

国立大学法人富山大学 設置計画等に関わる組織の移行表

令和3年度	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	令和4年度	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	変更の事由
富山大学				富山大学				
人文学部 人文学科		3年次 7	694	人文学部 人文学科	188	7	766	定員変更(18)
人間発達科学部 発達教育学科	80	-	320	人間発達科学部 発達教育学科	0	-	0	令和4年4月学生募集停止
人間環境システム学科	90	-	360	人間環境システム学科	0	-	0	
経済学部		3年次		経済学部		3年次		
経済学科				経済学科				
昼間主コース	120	4	488	昼間主コース	135	4	548	定員変更(15)
夜間主コース	10	-	40	夜間主コース	10	-	40	
経営学科				経営学科				
昼間主コース	100	4	408	昼間主コース	108	4	440	定員変更(8)
夜間主コース	10	-	40	夜間主コース	10	-	40	
経営法学科				経営法学科				
昼間主コース	85	2	344	昼間主コース	92	2	372	定員変更(7)
夜間主コース	10	-	40	夜間主コース	10	-	40	
理学部		3年次		理学部		3年次		
数学科	50	-	200	数学科	45	-	180	定員変更(△5)
物理学科	40	1	162	物理学科	40	1	162	
化学科	35	1	142	化学科	35	1	142	
生物学科	35	1	142	生物学科	38	1	154	定員変更(3)
生物圏環境科学科	30	1	122	自然環境科学科	35	1	142	定員変更(5) 学科名称変更
医学部		2年次		医学部		2年次		
医学科(6年制)	105	5	655	医学科(6年制)	105	5	655	
看護学科	80	10	340	看護学科	80	10	340	
薬学部		3年次		薬学部		3年次		
薬学科(6年制)	55	-	330	薬学科(6年制)	70	-	420	定員変更(15)
創薬科学科	50	-	200	創薬科学科	35	-	140	定員変更(△15)
工学部		3年次		工学部		3年次		
工学科	365	17	1494	工学科	380	17	1554	定員変更(15)
芸術化学部 芸術化学科	110	-	440	芸術化学部 芸術化学科	110	-	440	
都市デザイン学部		3年次		都市デザイン学部		3年次		
地球システム科学科	40	-	160	地球システム科学科	40	-	160	
都市・交通デザイン学科	40	1	162	都市・交通デザイン学科	54	1	218	定員変更(14)
材料デザイン工学科	60	2	244	材料デザイン工学科	65	2	264	定員変更(5)
計	1,770	56	7,527	計	1,770	56	7,557	
富山大学大学院				富山大学大学院				
人文科学研究科 人文科学専攻(M)	8	-	16	人文科学研究科 人文科学専攻(M)	0	-	0	令和4年4月学生募集停止
人間発達科学研究科 発達教育専攻(M)	6	-	12	人間発達科学研究科 発達教育専攻(M)	0	-	0	令和4年4月学生募集停止
発達環境専攻(M)	6	-	12	発達環境専攻(M)	0	-	0	
経済学研究科				経済学研究科				
地域・経済政策専攻(M)	6	-	12	地域・経済政策専攻(M)	0	-	0	令和4年4月学生募集停止
企業経営専攻(M)	12	-	24	企業経営専攻(M)	0	-	0	
芸術化学研究科 芸術化学専攻(M)	8	-	16	芸術化学研究科 芸術化学専攻(M)	0	-	0	令和4年4月学生募集停止
人文社会芸術総合研究科 人文社会芸術総合専攻(M)				人文社会芸術総合研究科 人文社会芸術総合専攻(M)	46	-	92	研究科の設置(設置届出)
				(うち、人文社会芸術総合専攻から持続 可能社会創成学環の内数とする入学定 員数及び収容定員数)	(8)	-	(16)	※1
生命融合科学教育部 認知・情動脳科学専攻(4年制D)	9	-	36	生命融合科学教育部 認知・情動脳科学専攻(4年制D)	9	-	36	
生体情報システム科学専攻(D)	4	-	12	生体情報システム科学専攻(D)	4	-	12	
先端ナノ・バイオ科学専攻(D)	4	-	12	先端ナノ・バイオ科学専攻(D)	4	-	12	
医学薬学教育部				医学薬学教育部				
医科学専攻(M)	15	-	30	医科学専攻(M)	0	-	0	令和4年4月学生募集停止
看護学専攻(M)	16	-	32	看護学専攻(M)	0	-	0	令和4年4月学生募集停止
薬科学専攻(M)	35	-	70	薬科学専攻(M)	0	-	0	令和4年4月学生募集停止
薬科学専攻(D)	8	-	24	薬科学専攻(D)	8	-	24	
生命・臨床医学専攻(4年制D)	18	-	72	生命・臨床医学専攻(4年制D)	18	-	72	
東西統合医学専攻(4年制D)	7	-	28	東西統合医学専攻(4年制D)	7	-	28	
薬学専攻(4年制D)	4	-	16	薬学専攻(4年制D)	4	-	16	
看護学専攻(D)	3	-	9	看護学専攻(D)	3	-	9	

				<b>総合医薬学研究科</b>				<b>研究科の設置(設置届出)</b>	
				<b>総合医薬学専攻(M)</b>	66	=	132		
				(うち、総合医薬学専攻から医薬理工学環の内数とする入学定員数及び収容定員数)	(8)	=	(16)	※2	
				<b>理工学教育部</b>					
理工学教育部				<b>数学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
数学専攻(M)	8	-	16	<b>物理学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
物理学専攻(M)	12	-	24	<b>化学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
化学専攻(M)	12	-	24	<b>生物学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
生物学専攻(M)	12	-	24	<b>地球科学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
地球科学専攻(M)	10	-	20	<b>地球科学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
生物圏環境科学専攻(M)	10	-	20	<b>生物圏環境科学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
電気電子システム工学専攻(M)	33	-	66	<b>電気電子システム工学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
電気電子システム工学専攻(M)	27	-	54	<b>知能情報工学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
知能情報工学専攻(M)	27	-	54	<b>知能情報工学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
機械知能システム工学専攻(M)	33	-	66	<b>機械知能システム工学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
機械知能システム工学専攻(M)	18	-	36	<b>生命工学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
生命工学専攻(M)	22	-	44	<b>環境応用化学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
環境応用化学専攻(M)	22	-	44	<b>環境応用化学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
材料機能工学専攻(M)	20	-	40	<b>材料機能工学専攻(M)</b>	0	=	0	令和4年4月学生募集停止	
材料機能工学専攻(M)	5	-	15	<b>数理・ヒューマンシステム科学専攻(D)</b>	5	=	15		
数理・ヒューマンシステム科学専攻(D)	4	-	12	<b>ナノ新機能物質科学専攻(D)</b>	4	=	12		
ナノ新機能物質科学専攻(D)	3	-	9	<b>新エネルギー科学専攻(D)</b>	3	=	9		
新エネルギー科学専攻(D)	4	-	12	<b>地球生命環境科学専攻(D)</b>	4	=	12		
地球生命環境科学専攻(D)									
				<b>理工学研究科</b>				<b>研究科の設置(設置届出)</b>	
				<b>理工学専攻(M)</b>	288	=	576		
				(うち、理工学専攻から持続可能社会創成学環の内数とする入学定員数及び収容定員数)	(10)	=	(20)	※1	
				(うち、理工学専攻から医薬理工学環の内数とする入学定員数及び収容定員数)	(29)	=	(58)	※2	
				<b>持続可能社会創成学環(M)</b>	(18)	=	(36)	※1 研究科等連係課程実施基本組織の設置(設置届出)	
				<b>医薬理工学環(M)</b>	(37)	=	(74)	※2 研究科等連係課程実施基本組織の設置(設置届出)	
				<b>教職実践開発研究科</b>					
教職実践開発研究科				<b>教職実践開発専攻(P)</b>	14	=	28		
教職実践開発専攻(P)	14	-	28						
<b>計</b>	<b>416</b>	<b>-</b>	<b>943</b>	<b>計</b>	<b>487</b>	<b>-</b>	<b>1085</b>		
				※1 持続可能社会創成学環(M)の入学定員及び収容定員は、人文社会芸術総合専攻(M)及び理工学専攻(M)の内数とする。					
				※2 医薬理工学環(M)の入学定員及び収容定員は、総合医薬学専攻(M)及び理工学専攻(M)の内数とする。					

教育課程等の概要																
(理工学研究科 理工学専攻)																
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
大学院共通科目	研究倫理	1①・1③	1			○			1						兼3	オムニバス・メディア
	科学技術と持続可能社会	1①・1③	1			○			2						兼7	オムニバス・メディア・共同（一部）
	地域共生社会特論	1②		1		○									兼1	
	研究者としてのコミュニケーション：基礎と応用	1②		1		○									兼6	オムニバス・メディア
	アート・デザイン思考	1②・1④		1		○									兼6	オムニバス・メディア・共同（一部）
	英語論文作成Ⅰ	1①・1③		1		○			1						兼1	共同（一部）
	英語論文作成Ⅱ	1②・1④		1		○			1						兼1	共同（一部）
	データサイエンス特論	1①・1③		1		○			2	3					兼3	オムニバス・メディア・共同（一部）
	大学院生のためのキャリア形成	1①・1③		1		○									兼2	オムニバス・メディア・共同（一部）
	知的財産法	1②・1④		1		○			1						兼2	オムニバス・メディア
小計（10科目）	—	—	2	8		—		—	5	3	0	0	0	兼29		
研究科共通科目	実験安全特論Ⅰ	1②	1			○									兼1	
	実験安全特論Ⅱ	1②		1		○									兼1	
	自然科学社会実装概論（数学/情報工学）	1①		1		○			5	3					兼1	オムニバス
	自然科学社会実装概論（物理/応用物理学）	1②		1		○			3	5					兼1	オムニバス
	自然科学社会実装概論（化学/応用化学）	1①		1		○			4	3					兼1	オムニバス
	自然科学社会実装概論（生物/生命工学）	1②		1		○			4	3	1				兼1	オムニバス
	自然科学社会実装概論（地球生命環境科学）	1①		1		○			3	4	1				兼1	オムニバス
	自然科学社会実装概論（マテリアル）	1②		1		○			7	2					兼1	オムニバス
	自然科学社会実装概論（都市・交通デザイン学）	1①		1		○			5	3					兼1	オムニバス
	自然科学社会実装概論（クリーンエネルギー）	1②		1		○			3	3	1	1			兼1	オムニバス
	ロジカルシンキング	1②		1		○									兼1	集中
	理工共同インターンシップⅠ	1～2		1				○	2							
	理工共同インターンシップⅡ	1～2		2				○	2							
	ファーマ・メディカルエンジニアリング概論Ⅰ	1・2②		1			○		1							
	ファーマ・メディカルエンジニアリング概論Ⅱ	1・2③		1			○		1							
	ファーマ・メディカルエンジニアリング実習Ⅰ	1・2②		1				○	1							隔年
	ファーマ・メディカルエンジニアリング実習Ⅱ	1・2②		1				○	1							隔年
	科学普及活動実習Ⅰ	1①		1				○		2						共同・集中
	科学普及活動実習Ⅱ	1②		1				○		2						共同・集中
小計（19科目）	—	—	1	19	0	—		—	34	27	3	1	0	兼2		
プログラム専門科目	情報科目群															
	データ解析特論	1・2①		1		○			1							
	エージェントシステム特論	1・2④		1		○				1						
	視覚情報処理特論	1・2②		1		○				1						
	医用超音波工学特論	1・2④		1		○			1							
	神経情報工学特論	1・2③		1		○			1							
	通信方式特論	1・2③		1		○			1							
	人工知能特論第1	1・2①		1		○			1							
	人工知能特論第2	1・2②		1		○				1						
	情報統計力学特論	1・2①		1		○									兼1	
	量子情報処理特論	1・2②		1		○			1							
	計算生体光学特論	1・2①		1		○			1							

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必 修	選 択	自 由	講 義	演 習	実 験・ 実習	教 授	准 教授	講 師	助 教	助 手			
プログラム 専門科目	臨床情報医工学特論	1・2②		1		○				1						
	数理科目群															
	代数学特論A 1	2③		1		○			1							
	代数学特論A 2	2④		1		○			1							
	代数学特論B 1	1③		1		○				1						
	代数学特論B 2	1④		1		○				1						
	幾何学特論A 1	1③		1		○			1							
	幾何学特論A 2	1④		1		○			1							
	幾何学特論B 1	2①		1		○			1							
	幾何学特論B 2	2②		1		○				1						
	解析学特論A 1	1①		1		○			1							
	解析学特論A 2	1②		1		○			1							
	解析学特論B 1	2③		1		○				1						
	解析学特論B 2	2④		1		○				1						
	解析学特論C 1	1③		1		○			1							
	解析学特論C 2	1④		1		○			1							
	解析学特論D 1	2③		1		○			1							
	解析学特論D 2	2④		1		○			1							
	応用数理解論A 1	1③		1		○			1							
	応用数理解論A 2	1④		1		○			1							
	応用数理解論B 1	2③		1		○			1							
	応用数理解論B 2	2④		1		○			1							
	数学概論A 1	1①		1		○			1							
	数学概論A 2	1②		1		○				1						
	数学概論B 1	1①		1		○				1						
	数学概論B 2	1②		1		○				1						
	数学概論C 1	2①		1		○			1							
	数学概論C 2	2②		1		○			1							
	数学概論D 1	2①		1		○			1							
	数学概論D 2	2②		1		○			1	1						
	数理情報学コアA 1	1①		1		○			1							
	数理情報学コアA 2	1②		1		○			1							
	数理情報学コアB 1	2①		1		○				1						
	数理情報学コアB 2	2②		1		○			1							
	プログラム共通科目															
	数理情報学演習1	1②		1				○	14	8						
	数理情報学演習2	1③		1				○	14	8						
	数理情報学演習3	1④		1				○	14	8						
	異分野研究体験（数理情報学）	2②			1		○		14	8						
	数理情報学特別研究	1～2		10				○	14	6						
	小計（49科目）		—	13	45	0		—	14	8	0	0	0	兼1		
	物理学 ・ 応用物理学 プログラム	物理学科目群														
		素粒子物理学IA	1①		1		○		1							
		素粒子物理学IB	1②		1		○		1							
		素粒子物理学IIA	1③		1		○		1							
		素粒子物理学IIB	1④		1		○		1							
		場の量子論IA	1①		1		○			1						
		場の量子論IB	1②		1		○			1						
		場の量子論IIA	1③		1		○			1						
場の量子論IIB		1④		1		○			1							
低温物理学A		1①		1		○		1								
低温物理学B		1②		1		○		1								

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考				
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手					
プログラム 専門科目	凝縮系物理学A	1③		1		○				1								
	凝縮系物理学B	1④		1		○				1								
	不規則系物理学A	1③		1		○			1								隔年	
	不規則系物理学B	1④		1		○			1									隔年
	放射光物理A	1①		1		○				1								隔年
	放射光物理B	1②		1		○				1								隔年
	多体問題A	1①		1		○				1								隔年
	多体問題B	1②		1		○				1								隔年
	分光学A	1①		1		○			1									
	分光学B	1②		1		○			1									
	原子分子物理学A	1①		1		○			1									
	原子分子物理学B	1②		1		○			1									
	量子エレクトロニクスA	1①		1		○				1								
	量子エレクトロニクスB	1②		1		○				1								
	重力波物理学IA	1①		1		○				1								隔年
	重力波物理学IB	1②		1		○				1								隔年
	重力波物理学IIA	1①		1		○				1								隔年
	重力波物理学IIB	1②		1		○				1								隔年
	大気物理学特論A	1①		1		○				1								
	大気物理学特論B	1②		1		○				1								
	雪氷学特論A	1③		1		○					1							
	雪氷学特論B	1④		1		○					1							
	流体物理学A	1③		1		○					1							
	流体物理学B	1④		1		○					1							
	光分子科学A	1①		1		○				1								
	光分子科学B	1②		1		○				1								
	応用物理学科目群																	
	組織制御工学特論	1①		1		○				1	1		1					共同
	物性制御工学特論	1②		1		○					1							共同
	鉄鋼材料工学特論	1③		1		○				1								
	計算材料工学特論	1④		1		○				1								
	通信システム特論 I	1③		1		○						1						
	電子物性工学特論 II	1②		1		○					1							
電子デバイス工学特論 I	1②		1		○				1									
電子デバイス工学特論 II	1②		1		○				1									
構造物性工学特論	1④		1		○					1								
プログラム共通科目																		
物理学・応用物理学実践演習	1①		1				○			2	1						オムニバス	
研究室インターンシップ	1③～④		1				○		11	9	2	2						
物理学・応用物理学技法A	1①～④		4				○		5	6							集中・共同	
物理学・応用物理学技法B	1①～④		4				○		5	6		2					集中・共同	
物理学・応用物理学特別研究	1～2		10				○		11	9	1							
小計 (50科目)		—	10	55	0		—		12	11	2	3	0					
生命・物質化学プログラム	生命工学科目群																	
	放射線生物学特論	1③		1		○			1									
	生命有機化学特論	1③		1		○			1			1					共同	
	神経システム特論	1③		1		○			1									
	代謝工学特論	1③		1		○					1							
	薬理学・遺伝子工学特論	1③		1		○				1								
	タンパク質システム工学特論	1③		1		○				1								
	医療生命工学特論	1②		1		○			1									
	プロセスシステム工学特論	1②		1		○				1								
	生体情報工学特論	1②		1		○			1									



科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
プログラム 専門科目	生命・物質化学プログラム	1①		1		○			1						オムニバス・ 共同 オムニバス 集中・共同 ※講義  オムニバス
	水環境計測特論 I	1③		1		○			1						
	水環境計測特論 III	1②		1		○			6	5	4	2			
	最先端化学特論 I	1③		1		○			6	5	4	2			
	最先端化学特論 II	1②		2		※		○	6	5	4	2			
	化学特別実験	2②		1		○			4						
	プログラム共通科目 異分野研究体験（生命・物質化学プログラム）	1~2	10					○	14	13	4	0			
生命・物質化学特別研究															
小計（64科目）	—	10	65	0			—	17	15	5	7	0			
地球生命 環境科学 プログラム	地球生命環境科学科目群														
	環境科学特論 A	1①		1		○			3	2		2			オムニバス
	環境科学特論 B	1②		1		○			4	2	1	1			オムニバス
	水環境計測特論 I	1①		1		○			1						
	水環境計測特論 II	1②		1		○						1			
	水環境計測特論 III	1③		1		○			1						
	水環境計測特論 IV	1④		1		○						1			
	水圏化学特論	1②		1		○			1						
	化学海洋学	1①		1		○			1						
	気候変動解析学	1③		1		○				1					
	同位体地球化学特論	1④		1		○				1					
	環境微生物学特論 A	1①		1		○						1			
	環境微生物学特論 B	1②		1		○						1			
	植物生態学特論	1④		1		○			1						
	植物生理生態学特論	1③		1		○			1						
	生物化学特論	1①		1		○				1					
	環境植物生理学特論	1②		1		○				1					
	生態学特論 A	1①		1		○			1						
	生態学特論 B	1②		1		○			1						
	進化生物学特論	1③		2		○			1						
	微生物生態学特論 A	1③		1		○			1						
	微生物生態学特論 B	1④		1		○			1						
	河川生態学特論	1③		1		○							1		
	生態系生態学特論	1④		1		○							1		
	雪水学特論 A	1③		1		○				1					
	雪水学特論 B	1④		1		○				1					
	大気物理学特論 A	1①		1		○			1						
	大気物理学特論 B	1②		1		○			1						
	古生物学特論 A	1①		1		○				1					
	古生物学特論 B	1②		1		○				1					
	環境科学特別講義 I	1・2 ①②③④		1		○			7	4	1				集中
	環境科学特別講義 II	1・2 ①②③④		1		○			7	4	1				集中
	地方創生環境学特論 A	1③		1		○			2						共同
地方創生環境学特論 B	1④		1		○			2						共同	
比較内分泌学特論 I	1・2③		1		○						1				
比較内分泌学特論 II	1・2④		1		○						1				
時間生物学特論 I	1・2①		1		○			1	1					オムニバス	
時間生物学特論 II	1・2②		1		○			1	1					オムニバス	
総合病害虫管理学	1・2③		1		○				1						
共生機能科学特論	1・2④		1		○				1						
資源植物学特論 I	1・2①		1		○			1							
資源植物学特論 II	1・2②		1		○			1							

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
プログラム 専門科目	地球生命環境科学プログラム															
	生体機能調節学特論I	1・2③		1		○				1						
	生体機能調節学特論II	1・2④		1		○				1						
	情報伝達物質化学特論I	1・2①		1		○				1						
	情報伝達物質化学特論II	1・2②		1		○				1						
	植物生産学特論	1・2②		1		○						1				
	分子遺伝学特論	1・2④		1		○						1				
	進化遺伝学特論I	1・2③		1		○					1					
	進化遺伝学特論II	1・2④		1		○					1					
	生態発生学特論I	1・2①		1		○					1					
	生態発生学特論II	1・2②		1		○					1					
	動物病態生理学特論I	1・2③		1		○						1				
	動物病態生理学特論II	1・2④		1		○						1				
	生物学特別実験	1・2①		1					○			1				
	植物科学特論I	1・2③		1		○				2		1				オムニバス
	植物科学特論II	1・2④		1		○				1			2			オムニバス
	動物科学特論I	1・2③		1		○				2	2					オムニバス
	動物科学特論II	1・2④		1		○					2	2	1			オムニバス
	地球電磁気学特論A	1②		1		○				1						
	地球電磁気学特論B	1③		1		○					1					
	地殻物理学特論	1③		1		○				1						
	地球内部物性特論	1①		1		○				1						
	地球内部物理学特論	1②		1		○				1						
	構造地質学	1①		2		○				1						
	日本列島形成史	1③		1		○				1						
	火成岩岩石学特論	1①		1		○				1						
	火山学特論	1②		1		○				1						
	地球情報学特論	1②		1		○					1					
	鉱床学特論 I	1③		1		○				1						
	鉱床学特論 II	1④		1		○				1						
	進化古生物学A	1③		1		○					1					兼1
	進化古生物学B	1④		1		○					1					
	地震地質学	1④		1		○					1					
	リモートセンシング学特論	1②		1		○				1						
	地球雪氷学総論	1①		1		○				1						
	海洋気候学特論	1①		1		○				1						
	応用気象学特論	1②		1		○					1					
	気象学特論	1③		1		○				1						
	気水圏情報処理特論A	1①		1		○				3	1					共同
	気水圏情報処理特論B	1②		1		○				3	1					共同
気水圏変動特論	1④		1		○				4	1					共同	
地球電磁気学実習A	1②		1					○	1	1					共同	
地球電磁気学実習B	1・2休		1					○	1	1					共同・集中	
地球科学時系列データ解析演習	1④		1					○	1							
地質学巡検	1・2休		1					○	1						集中	
地質学演習	1①		1					○	1	2					共同	
進化古生物学実習	1④		1					○	1						兼1 共同	

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必 修	選 択	自 由	講 義	演 習	実 験・ 実習	教 授	准 教授	講 師	助 教	助 手			
プ ロ グ ラ ム 専 門 科 目	地球生命環境科学プログラム 気水圏実習	1通		2			○		4	1					兼1 兼1 兼1 兼1 兼1	共同 集中 集中
	地球科学特別講義Ⅰ	1・2 ①②③④		1		○		1								
	地球科学特別講義Ⅱ	1・2 ①②③④		1		○		1								
	プログラム共通科目 異分野研究体験（地球生命環境科学）	2①②		1		○		22	12	4	7					
	地球生命環境科学ゼミナールⅠ	1①②		1		○		22	12	4	7					
	地球生命環境科学ゼミナールⅡ	1③④		1		○		22	12	4	7					
	地球生命環境科学ゼミナールⅢ	2①②		1		○		22	12	4	7					
	地球生命環境科学ゼミナールⅣ	2③④		1		○		22	12	4	7					
	地球生命環境科学特別研究	1～2		10			○	22	11	1						
	小計（96科目）	—		10	98	0	—	22	12	4	7	0				
メ カ ト ロ ニ ク ス プ ロ グ ラ ム	電力工学特論	1③		1		○		1								
	送配電工学特論	1③		1		○		1								
	エネルギー変換工学特論Ⅰ	1①		1		○			1							
	エネルギー変換工学特論Ⅱ	1②		1		○		1								
	システム制御工学特論Ⅰ	1④		1		○		1								
	システム制御工学特論Ⅱ	1①		1		○			1							
	波動通信工学特論	1①		1		○			1							
	通信システム特論Ⅰ	1③		1		○				1						
	通信システム特論Ⅱ	1③		1		○				1						
	生体計測工学特論	1④		1		○		1								
	神経系計測工学特論	1③		1		○					1					
	計測システム特論	1④		1		○		1								
	電子物性工学特論Ⅰ	1①		1		○		1								
	電子物性工学特論Ⅱ	1②		1		○			1							
	電子デバイス工学特論Ⅰ	1②		1		○		1								
	電子デバイス工学特論Ⅱ	1②		1		○		1								
	構造物性工学特論	1④		1		○			1							
	弾性力学特論	1①		1		○		1								
	塑性力学特論	1①		1		○				1						
	強度設計工学特論	1①		1		○				1						
	要素設計工学特論	1③		1		○		1								
	構造設計特論	1③		1		○				1						
	精密加工工学特論	1①		1		○					1					
	塑性加工工学特論	1③		1		○		1								
	流体工学特論	1③		1		○						1				
	流体力学特論	1①		1		○						1				
	環境数理解析特論	1①		1		○		1								
	機械システム知能学特論	1③		1		○		1								
	ロボティクス特論	1①		1		○						1				
	自律システム工学特論	1③		1		○				1						
	制御機器特論	1③		1		○		1								
	センシング工学特論	1③		1		○		1								
	画像計測システム特論	1③		1		○			1							
ナノ機械システム特論	1③		1		○						1					
異分野研究体験（メカトロニクス）	1①		1		○		16	11	7	8						
メカトロニクス特別演習Ⅰ	1①		2			○	16	11	7	8						
メカトロニクス特別演習Ⅱ	1②		2			○	16	11	7	8						
メカトロニクス特別研究	1～2		10			○	15	11								
小計（38科目）	—		14	35	0	—	16	11	7	8	0					



科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
プログラム専門科目	都市・交通デザイン学プログラム	数値シミュレーション特論	1③		1		○					1				兼1 ※演習 オムニバス ※演習  オムニバス
		数値シミュレーション特論実習	1④		1			○				1				
		空間統計特論 I	1③		1		○	※				1				
		空間統計特論 II	1④		1		○	※				1				
		災害情報学特論	1④		1		○					1				
		都市・建築環境特論I	1③		1		○			1						
		都市・建築環境特論II	1④		1		○			1						
		都市・建築設備特論I	1③		1		○			1						
		都市・建築設備特論II	1④		1		○			1						
		異分野研究体験（都市・交通デザイン学）	1③		1				○	1	3					
		都市・交通デザイン学特別研究	1~2	10					○	6	5					
	小計（35科目）	—	10	34	0	—			8	8	0	2	0	兼1		
先端クリーンエネルギープログラム	光化学	1①		2		○			1						集中・共同 ※講義  オムニバス・共同（一部）	
	材料プロセス工学特論I	2②		1		○			1							
	放射線・同位体科学特論I	1①		1		○				1						
	放射線・同位体科学特論II	1③		1		○			1							
	クリーンエネルギープラズマ科学特論I	1①		1		○				1						
	クリーンエネルギープラズマ科学特論II	1③		1		○				1						
	インターンシップ	1②		1				○	7	5	2					
	触媒と表面科学特論	1①		1		○			1							
	構造無機化学I	1③		1		○			1							
	構造無機化学II	1④		1		○			1							
	生物無機化学I	1③		1		○				1						
	生物無機化学II	1④		1		○				1						
	化学特別実験	1②	2			※		○	6	5	4	2				
	計算分子科学特論	1③		1		○				1						
	分光化学I	1③		1		○					1					
	分光化学II	1④		1		○					1					
	異分野研究体験（先端クリーンエネルギー）	2①		1				○	7	5	2	1				
	固体有機化学I	2①		1		○			1							
	固体有機化学II	2②		1		○			1							
	クリーンエネルギー固体材料科学特論I	2①		1		○					1					
	クリーンエネルギー固体材料科学特論II	2②		1		○					1					
	クリーンエネルギー電子材料科学特論I	2①		1		○						1				
	クリーンエネルギー電子材料科学特論II	2②		1		○						1				
クリーンエネルギー演習I	1③	1					○	7	5	2						
クリーンエネルギー演習II	2③	1					○	7	5	2						
クリーンエネルギーナノ材料科学特論I	2①		1		○			1								
クリーンエネルギーナノ材料科学特論II	2②		1		○				1							
最先端化学特論I	2②		1		○			6	5	4	2					
最先端化学特論II	2③		1		○			6	5	4	2					
クリーンエネルギー特別研究	1~2	10					○	7	5	2						
	小計（30科目）	—	12	29	0	—			8	7	4	2	0			
合計（415科目）		—	96	416	0	—			91	63	17	29	0	兼34		
学位又は称号	修士（数理情報学） 修士（理学） 修士（工学） 修士（理工学）	学位又は学科の分野			理学関係、工学関係											

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
卒業要件及び履修方法						授業期間等								
<p>(数理情報学プログラム) 大学院共通科目から必修科目2単位及び選択科目2単位以上、研究科共通科目から必修科目1単位及び自然科学社会実装概論8科目から2単位を含む選択科目3単位以上、数理情報学プログラム専門科目から必修科目である数理情報学特別研究10単位、数理情報学演習3単位、及び選択科目9単位以上(ただし、いずれか1つの科目群の中から5単位以上選択)。なお、4単位までは他プログラムの専門科目を含めることができる)。合計30単位以上修得し、修士論文の審査に合格した場合に学位を授与する。</p> <p>(物理学・応用物理学プログラム) 大学院共通科目から必修科目2単位及び選択科目2単位以上、研究科共通科目から必修科目1単位及び自然科学社会実装概論8科目から2単位を含む選択科目3単位以上、物理学・応用物理学プログラム専門科目から必修科目である物理学・応用物理学特別研究10単位及び選択科目12単位以上(ただし、プログラム共通科目及びいずれか1つの科目群の中から6単位以上選択)。なお、4単位までは他プログラムの専門科目を含めることができる)。合計30単位以上修得し、修士論文の審査に合格した場合に学位を授与する。</p> <p>(生命・物質化学プログラム) 大学院共通科目から必修科目2単位及び選択科目2単位以上、研究科共通科目から必修科目1単位及び自然科学社会実装概論8科目から2単位を含む選択科目3単位以上、生命・物質化学プログラム専門科目から必修科目である生命・物質化学特別研究10単位及び選択科目12単位以上(ただし、いずれか1つの科目群の中から6単位以上選択)。なお、4単位までは他プログラムの専門科目を含めることができる)。合計30単位以上修得し、修士論文の審査に合格した場合に学位を授与する。</p> <p>(地球生命環境科学プログラム) 大学院共通科目から必修科目2単位及び選択科目2単位以上、研究科共通科目から必修科目1単位及び自然科学社会実装概論8科目から2単位を含む選択科目3単位以上、地球生命環境科学プログラム専門科目から必修科目である地球生命環境科学特別研究10単位及び選択科目12単位以上(ただし、科目群から6単位以上選択)。なお、4単位までは他プログラムの専門科目を含めることができる)。合計30単位以上修得し、修士論文の審査に合格した場合に学位を授与する。</p> <p>(メカトロニクスプログラム) 大学院共通科目から必修科目2単位及び選択科目2単位以上、研究科共通科目から必修科目1単位及び自然科学社会実装概論8科目から2単位を含む選択科目3単位以上、メカトロニクスプログラム専門科目からメカトロニクス特別研究10単位を含む必修科目14単位及び選択科目8単位以上(4単位までは他プログラムの専門科目を含めることができる)、合計30単位以上修得し、修士論文の審査に合格した場合に学位を授与する。</p> <p>(マテリアル科学工学プログラム) 大学院共通科目から必修科目2単位及び選択科目2単位以上、研究科共通科目から必修科目1単位及び自然科学社会実装概論8科目から2単位を含む選択科目3単位以上、マテリアル科学工学プログラム専門科目からマテリアル科学工学特別研究10単位を含む必修科目14単位及び選択科目8単位以上(4単位までは他プログラムの専門科目を含めることができる)、合計30単位以上修得し、修士論文の審査に合格した場合に学位を授与する。</p>						1学年の学期区分	4学期							
						1学期の授業期間	8週							
						1時限の授業時間	90分							

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必 修	選 択	自 由	講 義	演 習	実 験 ・ 実 習	教 授	准 教 授	講 師	助 教	助 手	
	<p>(都市・交通デザイン学プログラム) 大学院共通科目から必修科目2単位及び選択科目2単位以上、研究科共通科目から必修科目1単位及び自然科学社会実装概論8科目から2単位を含む選択科目3単位以上、都市・交通デザイン学プログラム専門科目から必修科目である都市・交通デザイン学特別研究10単位及び選択科目12単位以上(4単位までは他プログラムの専門科目を含めることができる)、合計30単位以上修得し、修士論文の審査に合格した場合に学位を授与する。</p> <p>(先端クリーンエネルギー学プログラム) 大学院共通科目から必修科目2単位及び選択科目2単位以上、研究科共通科目から必修科目1単位、自然科学社会実装概論8科目から2単位を含む選択科目3単位以上、先端クリーンエネルギー学プログラム専門科目からクリーンエネルギー特別研究10単位を含む必修科目12単位及び選択科目10単位以上(4単位までは他プログラムの専門科目を含めることができる)、合計30単位以上を修得し、修士論文の審査に合格した場合に学位を授与する。</p>													

教育課程等の概要															
（理工学教育部数学専攻（修士課程））【既設】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専門科目	代数学特論A	1・2後		2		○			1						隔年
	代数学特論B	1・2後		2		○			1						隔年
	幾何学特論A	1・2後		2		○				1					隔年
	幾何学特論B	1・2前		2		○			1						隔年
	解析学特論A	1・2前		2		○			1						隔年
	解析学特論B	1・2後		2		○			1						隔年
	解析学特論C	1・2後		2		○			1						隔年
	解析学特論D	1・2後		2		○			1						隔年
	応用数理特論A	1・2後		2		○			1						隔年
	応用数理特論B	1・2後		2		○				1					隔年
	数学コアA	1・2前		2		○			1	1					隔年
	数学コアB	1・2前		2		○				2			1		隔年
	数学コアC	1・2前		2		○			2						隔年
	数学コアD	1・2前		2		○			1	1					隔年
	数学コアE	1・2前		2		○				2			1		隔年
	数学コアF	1・2前		2		○			2						隔年
	数学特論	1・2				○									
	科学普及活動実習Ⅰ	1前		1		○					2				
	科学普及活動実習Ⅱ	1後		1		○					2				
	理学人材キャリア形成	1通		1		○			1						
	ゼミナール	1～2前		6				○	7	3					
	数学特別研究	1前後		14				○	7	3					
小計（22科目）		—	20	35	0	—			7	3	0	1	0		
合計（22科目）		—	20	35	0	—			7	3	0	1	0		
学位又は称号		修士（理学）		学位又は学科の分野				理学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
必修科目20単位、選択科目から10単位以上修得し、30単位以上修得すること。								1学年の学期区分				2学期			
								1学期の授業期間				15週			
								1時限の授業時間				90分			

教育課程等の概要															
（理工学教育部物理学専攻（修士課程））【既設】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専門科目	凝縮系物理学Ⅰ	1・2後		2		○				1					隔年
	凝縮系物理学Ⅱ	1・2後		2		○				1					隔年
	低温物理学Ⅰ	1・2前		2		○			1						隔年
	低温物理学Ⅱ	1・2前		2		○			1						隔年
	素粒子物理学Ⅰ	1前		2		○			1						
	素粒子物理学Ⅱ	1後		2		○			1						
	場の量子論Ⅰ	1前		2		○				1					
	場の量子論Ⅱ	1後		2		○				1					
	不規則系物理学	1・2後		2		○			1						隔年
	ナノ粒子物理学	1・2後		2		○			1						隔年
	放射光物理	1・2前		2		○				1					隔年
	多体問題	1・2前		2		○				1					隔年
	分光学Ⅰ	1・2前		2		○			1						隔年
	分光学Ⅱ	1・2前		2		○			1						隔年
	量子エレクトロニクスⅠ	1・2後		2		○				1					隔年
	量子エレクトロニクスⅡ	1・2後		2		○				1					隔年
	原子分子物理学	1・2前		2		○			1						隔年
	光物理学	1・2前		2		○			1						隔年
	重力波物理学Ⅰ	1・2前		2		○				1					隔年
	重力波物理学Ⅱ	1・2前		2		○			1						隔年
	現代物理学特論	1・2前		2		○			5	5		2			オムニバス
物理学特別講義	1前・後				○			5	5		2				
科学普及活動実習Ⅰ	1前		1		○				2						
科学普及活動実習Ⅱ	1後		1		○				2						
理学人材キャリア形成	1通		1		○			1							
ゼミナール	1～2前		6			○		5	5						
物理学特別研究	1前後		14			○		5	5						
小計（27科目）		—	20	45	0	—		5	5	0	2	0			
合計（27科目）		—	20	45	0	—		5	5	0	2	0			
学位又は称号	修士（理学）	学位又は学科の分野			理学関係										
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
必修科目20単位、選択科目から10単位以上修得し、30単位以上修得すること。								1学年の学期区分				2学期			
								1学期の授業期間				15週			
								1時限の授業時間				90分			

教 育 課 程 等 の 概 要

（理工学教育部化学専攻（修士課程））【既設】

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
専門科目	光化学	1・2前		2		○			1							隔年
	分光化学	1・2後		2		○					1					隔年
	溶液化学特論	1・2後		2		○				1						隔年
	構造無機化学	1・2後		2		○			1							隔年
	生物無機化学	1・2後		2		○				1						隔年
	固体有機化学	1・2前		2		○			1							隔年
	有機合成化学	1・2前		2		○					1					隔年
	有機金属化学	1・2前		2		○				1						隔年
	生体機能化学	1・2前		2		○			1							隔年
	生体分子工学特論	1・2前		2		○					1					隔年
	固体物理化学	1・2後		2		○					1					
	放射線化学特論	1・2前		2		○			1							
	機能性材料学	1・2後		2		○				1						
	エネルギー変換特論	1・2後		2		○			1							
	同位体化学	1・2前		2		○				1						
	最先端化学特論	1通		2		○			6	5	4	2				オムニバス
	反応物性化学特別講義	1前・後		1		○			1							
	合成有機化学特別講義	1前・後		1		○			1							
	水素同位体科学特別講義	1前・後		1		○			1							
	化学特別実験	1前		2		○		※	6	5	4	2				※実験・集中
	科学普及活動実習Ⅰ	1前		1		○				2						
	科学普及活動実習Ⅱ	1後		1		○				2						
	理学人材キャリア形成	1通		1		○			1							
	ゼミナール	1～2前	6					○	6	5	4	2				
	化学特別研究	1前後	14					○	6	4						
小計（25科目）		—	20	40	0		—	6	5	4	2	0				
合計（25科目）		—	20	40	0		—	6	5	4	2	0				
学位又は称号	修士（理学）		学位又は学科の分野				理学関係									
卒業要件及び履修方法								授業期間等								
必修科目20単位，選択科目から10単位以上修得し，30単位以上修得すること。								1学年の学期区分			2学期					
								1学期の授業期間			15週					
								1時限の授業時間			90分					

教育課程等の概要														
(理工学教育部生物学専攻（修士課程）)【既設】														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
専門科目	細胞生物学特論	1・2後		2		○			2		1	2		オムニバス オムニバス
	動物生理学特論	1・2後		2		○		3	3	2	1			
	比較内分泌学特論	1・2後		2		○				1				
	時間生物学特論	1・2前		2		○		2	1					
	共生機能科学特論	1・2後		2		○			1					
	生体制御学特論	1・2前		2		○		1						
	生体機能調節学特論	1・2後		2		○		1						
	情報伝達物質化学特論	1・2前		2		○		1						
	分子育種学特論	1・2前		2		○				1				
	進化遺伝学特論	1・2後		2		○			1					
	生態発生学特論	1・2前		2		○			1					
	動物病態生理学特論	1・2後		2		○					1			
	植物科学特論	1・2後		2		○			2		1	2	隔年・オムニバス 隔年・オムニバス	
	動物科学特論	1・2後		2		○			3	3	2	1		
	生物学特別実験	1・2前		2		○				1				
	科学普及活動実習Ⅰ	1前		1		○				2				
	科学普及活動実習Ⅱ	1後		1		○				2				
	理学人材キャリア形成	1通		1		○			1					
	ゼミナール	1～2前	6				○		5	3	3			
	生物学特別研究	1前後	14				○		5	3				
小計（20科目）	—	—	20	33	0	—	—	5	3	3	2	0		
合計（20科目）	—	—	20	33	0	—	—	5	3	3	2	0		
学位又は称号	修士（理学）		学位又は学科の分野				理学関係							
卒業要件及び履修方法							授業期間等							
必修科目20単位，選択科目から10単位以上修得し，30単位以上修得すること。							1学年の学期区分			2学期				
							1学期の授業期間			15週				
							1時限の授業時間			90分				

教 育 課 程 等 の 概 要

（理工学教育部地球科学専攻（修士課程））【既設】

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
専門科目	地殻物理学特論	1・2後		2		○			1							
	地震学特論	1・2前		2		○			1							
	地球電磁気学特論	1・2後		2		○			1	1						
	大気物理学特論	1前		2		○			1							
	気水圏情報処理特論	1・2前		2		○				1						
	雪氷圏変動論	1前		2		○			1							
	気候力学特論	1・2後		2		○			1							隔年
	海洋物理学特論	1・2前		2		○			1							
	雪氷学特論	1後		2		○				1						
	気象学特論	1・2後		2		○			1							隔年
	地球進化学	1・2前		2		○			1							隔年
	地質学巡検Ⅰ	1・2後		3		○			1							
	構造地質学	1・2前		2		○			1							隔年
	地質学巡検Ⅱ	1前・後		1		○			1	1						
	古生物学特論	1前		2		○				1						
	進化古生物学	1・2後		2		○			1							
	火山学特論	1前		2		○			1							
	鉱床学特論	1後		2		○			1							
	地球情報学特論	1前		2		○				1						
	地球科学特論	1前・後		2		○			1	1						集中
	地球科学特別講義Ⅰ	1前・後		2		○			1	1						
地球科学特別講義Ⅱ	1前・後		2		○			1	1							
科学普及活動実習Ⅰ	1前		1		○				2							
科学普及活動実習Ⅱ	1後		1		○				2							
理学人材キャリア形成	1通		1		○			1								
ゼミナール	1～2前		6				○		12	6		1				
地球科学特別研究	1前後		14				○		12	5						
小計（27科目）		—	20	47	0		—		12	6	0	1	0			
合計（27科目）		—	20	47	0		—		12	6	0	1	0			
学位又は称号	修士（理学）	学位又は学科の分野			理学関係											
卒業要件及び履修方法								授業期間等								
必修科目20単位，選択科目から10単位以上修得し，30単位以上修得すること。								1学年の学期区分			2学期					
								1学期の授業期間			15週					
								1時限の授業時間			90分					

教育課程等の概要															
（理工学教育部生物圏環境科学専攻（修士課程））【既設】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専門科目	環境化学特論	1前		2		○			2	1		3		兼1	オムニバス
	環境化学計測論	1前		2		○			1						
	環境無機反応論	1後		2		○				1					
	環境水質特論	1前		2		○						1			
	水圏化学特論	1前		2		○			1						
	同位体地球化学特論	1後		2		○				1					
	環境生物学特論	1前		2		○			4	1	1			兼1	オムニバス
	環境微生物学特論	1前		2		○					1				
	植物生態学特論	1後		2		○			1						
	環境植物生理学特論	1前		2		○				1					
	生態学特論	1前		2		○			1						
	進化生物学特論	1後		2		○			1						
	微生物生態学特論	1後		2		○			1						
	生物統計学	1前		2		○			1						
	生物圏環境科学特別講義Ⅰ	1後		1		○			5	2	1				集中
	生物圏環境科学特別講義Ⅱ	1後		1		○			5	2	1				集中
	生物圏環境科学特別実験	1前後・2前		2		○			5	2	1	2			
	科学普及活動実習Ⅰ	1前		1		○				2					
	科学普及活動実習Ⅱ	1後		1		○				2					
	理学人材キャリア形成	1通		1		○			1						
	ゼミナール	1～2前	6				○		6	2	1				
	生物圏環境科学特別研究	1前後	14				○		6	2					
小計（22科目）		—	20	35	0	—	—	—	6	2	1	3	0	兼2	
合計（22科目）		—	20	35	0	—	—	—	6	2	1	3	0	兼2	
学位又は称号		修士（理学）		学位又は学科の分野				理学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
必修科目20単位、選択科目から10単位以上修得し、30単位以上修得すること。								1 学年の学期区分				2学期			
								1 学期の授業期間				15週			
								1 時限の授業時間				90分			

教育課程等の概要															
（理工学教育部電気電子システム工学専攻）【既設】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専 門 科 目	電力工学特論第1	2後		2		○			1						隔年 兼1 オムニバス・メディア 兼15 兼1 ※1 1単位または2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。  ※2 2単位を超えて修得した単位は、修了要件に含まない。 兼5 オムニバス・メディア ※3 2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。
	電力工学特論第2	1前		2		○			1						
	エネルギー変換工学特論第1	1後		2		○				1					
	エネルギー変換工学特論第2	2後		2		○			1						
	システム制御工学特論第1	1前		2		○			1						
	システム制御工学特論第2	2前		2		○				1					
	波動通信工学特論	2前		2		○				1					
	通信システム特論第1	2後		2		○					1				
	通信システム特論第2	2後		2		○				1					
	生体システム特論第1	1前		2		○			1						
	生体システム特論第2	2後		2		○					1				
	計測システム特論	1前		2		○			1						
	電子物性工学特論第1	2前		2		○			1						
	電子物性工学特論第2	1後		2		○				1					
	電子デバイス工学特論第1	1前		2		○			1						
	電子デバイス工学特論第2	2前		2		○			1						
	基礎物性工学特論	1前		2		○				1					
	電気電子システム工学特別講義 ※1			4											
	ロジカルシンキング入門・実践講座	1前		2		○									
	地域学	1前		2		○			1						
科学技術英語ライティング	1前		2		○										
小計（20科目）	—		0	44	0				10	6	2	0	0		
創造工学課題解決演習	1前		1				○		9	6	2				
電気電子システム工学特別演習	1通		3				○		9	6	2				
電気電子システム工学特別研究	1通		10					○	9	6					
小計（3科目）	—		14	0	0				9	6	2	0	0		
電気電子システム工学インターンシップ ※2				2											
インターンシップⅠ	1前			1				○							
インターンシップⅡ	1前			2				○							
知財特論	1後			2		○			1						
実験安全特論	1前			2		○			1						
実践教育特別講義 ※3	1前・後			4		○									
小計（5科目）	—		0	13	0				2	0	0	0	0		
合計（25科目）	—		14	57	0				9	6	2	0	0		
学位又は称号	修士（工学）		学位又は学科の分野			工学関係									
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
本専攻における修了要件は、2年以上在学し、必修科目14単位と選択科目16単位以上の合わせて30単位以上を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたものについては、1年以上在学すれば足りるものとする。 なお、指導教員と協議の上、他の大学院、他の研究科、医学薬学教育部、他の専攻の授業科目の履修により修得した単位は、選択科目として10単位まで修了要件に含めることができる。								1学年の学期区分			2学期				
								1学期の授業期間			15週				
								1時限の授業時間			90分				

教育課程等の概要															
(理工学教育部知能情報工学専攻)【既設】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専 門 科 目	システム工学特論第1	1前		2		○			1						兼1 兼15 オムニバス・メディア 兼1 ※1 1単位または2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。  ※2 2単位を超えて修得した単位は、修了要件に含まない。  兼5 オムニバス・メディア  ※3 2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。
	システム工学特論第2	1後	2		○				1						
	メディア情報通信特論	1後	2		○				1						
	シミュレーション工学特論	2後	2		○				1						
	視覚情報処理特論	1前	2		○				1						
	医用情報計測学特論	1後	2		○				1						
	神経情報工学特論	1後	2		○				1						
	通信方式特論	1後	2		○				1						
	人工知能特論第1	1前	2		○				1						
	人工知能特論第2	1前	2		○					1					
	情報統計力学特論	1前	2		○						1				
	量子情報処理特論	1前	2		○				1						
	計算生体光学特論	1前	2		○				1						
	臨床情報医学特論	1後	2		○					1					
	知能情報工学特別講義 ※1		4												
	ロジカルシンキング入門・実践講座	1前	2		○										
	地域学	1前	2		○				1						
	科学技術英語ライティング	1前	2		○										
	小計（17科目）	—	0	38	0	—	—	—	9	5	1	0	0		
	知能情報工学特別演習	1通	3				○		8	5	1				
	創造工学課題解決演習	1前	1				○		8	5	1				
	知能情報工学特別研究	1通	10					○	8	5					
小計（3科目）	—	14	0	0	—	—	—	8	5	1	0	0			
知能情報工学インターンシップ <sup>o</sup> ※2			2												
インターンシップ I	1前		1				○								
インターンシップ II	1前		2				○								
知財特論	1後		2		○			1							
実験安全特論	1前		2		○			1							
実践教育特別講義 ※3	1前・後		4		○										
小計（5科目）	—	0	13	0	—	—	—	2	0	0	0	0			
合計（22科目）	—	14	51	0	—	—	—	8	5	1	0	0			
学位又は称号	修士（工学）			学位又は学科の分野				工学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
本専攻における修了要件は、2年以上在学し、必修科目14単位と選択科目16単位以上の合わせて30単位以上を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたものについては、1年以上在学すれば足りるものとする。 なお、指導教員と協議の上、他の大学院、他の研究科、医学薬学教育部、他の専攻の授業科目の履修により修得した単位は、選択科目として10単位まで修了要件に含めることができる。								1学年の学期区分			2学期				
								1学期の授業期間			15週				
								1時限の授業時間			90分				

教育課程等の概要															
(理工学教育部機械知能システム工学専攻) 【既設】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専 門 科 目	弾性力学特論	1前		2		○			1						兼1 兼15 オムニバス・メディア 兼1 ※1 1単位または2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。  ※2 2単位を超えて修得した単位は、修了要件に含まない。 兼5 オムニバス・メディア ※3 2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。
	塑性力学特論	1前		2		○				1					
	強度設計工学特論	1前		2		○				1					
	要素設計工学特論	1後		2		○			1						
	構造設計特論	1後		2		○				1					
	精密加工工学特論	1前		2		○					1				
	塑性力工学特論	1後		2		○			1						
	工業熱力学特論	1前		2		○			1						
	流体工学特論	1後		2		○					1				
	流体力学特論	1前		2		○					1				
	環境数理解析特論	1前		2		○			1						
	機械システム知能特論	1後		2		○			1						
	ロボティクス特論	1前		2		○					1				
	自律システム工学特論	1後		2		○			1						
	制御機器特論	1後		2		○			1						
	計測システム特論	1後		2		○			1						
	画像計測システム特論	1後		2		○				1					
	ナノ機械システム特論	1後		2		○					1				
	機械知能システム工学特別講義 ※1			4											
	ロジカルシンキング入門・実践講座	1前		2		○			1						
	地域学	1前		2		○									
	科学技術英語ライティング	1前		2		○									
	小計 (21科目)	—		0	46	0	—	—	—	10	4	5	0	0	
	機械知能システム工学特別演習	1通		2				○		9	4	5			
	創造工学課題解決演習	1前・後		2				○		9	4	5			
	機械知能システム工学特別研究	1通		10					○	9	4				
小計 (3科目)	—		14	0	0	—	—	—	9	4	5	0	0		
機械知能システム工学インターシッパ ※2				2											
インターシッパ I	1前			1				○							
インターシッパ II	1前			2				○							
知財特論	1後			2		○			1						
実験安全特論	1前			2		○			1						
実践教育特別講義 ※3	1前・後			4		○									
小計 (5科目)	—		0	13	0	—	—	—	2	0	0	0	0		
合計 (26科目)	—		14	59	0	—	—	—	9	4	5	0	0		
学位又は称号	修士 (工学)			学位又は学科の分野				工学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
本専攻における修了要件は、2年以上在学し、必修科目14単位と選択科目16単位以上の合わせて30単位以上を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたものについては、1年以上在学すれば足りるものとする。 なお、指導教員と協議の上、他の大学院、他の研究科、医学薬学教育部、他の専攻の授業科目の履修により修得した単位は、選択科目として10単位まで修了要件に含めることができる。								1学年の学期区分				2学期			
								1学期の授業期間				15週			
								1時限の授業時間				90分			

教育課程等の概要															
(理工学教育部生命工学専攻)【既設】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専 門 科 目	分子生物学特論	2前		2		○			1						隔年 隔年 隔年 隔年 隔年 隔年 隔年 隔年 隔年 隔年 兼1 兼15 兼1 ※1 1単位または2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。 ※2 2単位を超えて修得した単位は、修了要件に含まない。 兼5 ※3 2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。
	放射線生物学特論	2後		2		○			1						
	薬理学・遺伝子工学特論	1後		2		○				1					
	代謝工学特論	1前		2		○					1				
	生体情報工学特論	1・2後		2		○			1						
	神経システム特論	2後		2		○			1						
	医療生命工学特論	1前		2		○			1						
	生命有機化学特論	2前		2		○			1						
	プロセスシステム工学特論	2前		2		○				1					
	タンパク質システム工学特論	2前		2		○				1					
	生命工学特別講義 ※1			4											
	ロジカルシンキング入門・実践講座	1前		2		○									
	地域学	1前		2		○			1						
	科学技術英語ライティング	1前		2		○									
	生命工学特別ゼミナール	1通		4				○	6	3	1				
	小計(14科目)	—		0	34	0		—	7	3	1	0	0		
	生命工学特別演習 I	1通		2				○	6	3	1				
	創造工学課題解決演習	1前・後		2				○	6	3	1				
	生命工学特別演習 II	1通		2				○	6	3	1				
	生命工学特別研究	1通		10				○	6	3					
小計(4科目)	—		14	2	0		—	6	3	1	0	0			
生命工学インターシップ ※2				2											
インターシップ I	1前		1				○								
インターシップ II	1前		2				○								
知財特論	1後		2		○			1							
実験安全特論	1前		2		○			1							
実践教育特別講義 ※3	1前・後		4		○										
小計(5科目)	—		0	13	0		—	2	0	0	0	0			
合計(20科目)	—		14	49	0		—	6	3	1	0	0			
学位又は称号	修士(工学)			学位又は学科の分野				工学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等							
本専攻における修了要件は、2年以上在学し、必修科目14単位と選択科目16単位以上の合わせて30単位以上を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたものについては、1年以上在学すれば足りるものとする。 なお、指導教員と協議の上、他の大学院、他の研究科、医学薬学教育部、他の専攻の授業科目の履修により修得した単位は、選択科目として10単位まで修了要件に含めることができる。								1学年の学期区分				2学期			
								1学期の授業期間				15週			
								1時限の授業時間				90分			

教育課程等の概要														
(理工学教育部環境応用化学専攻) 【既設】														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
専 門 科 目	触媒と表面科学特論	1前		2		○			1					
	分子固体物性特論	1後		2		○				1				
	錯体反応化学特論	1前		2		○			1					
	電気分析化学特論	1前		2		○			1					
	環境分析化学特論	1後		2		○			1					
	コロイド・界面化学特論	1前		2		○				1				
	創薬工学特論	1後		2		○			1					
	界面分析化学特論	1後		2		○				1				
	計算分子科学特論	2後		2		○				1				
	生物工学特論	1前		2		○				1				
	生体高分子材料化学特論	1前		2		○				1				
	触媒材料化学特論	1前		2		○				1				
	環境応用化学特別講義 ※1			4										
	ロジカルシンキング入門・実践講座	1前		2		○								兼1
	地域学	1前		2		○			1					兼15
	科学技術英語ライティング	1前		2		○								兼1
	環境応用化学特別ゼミナール	1通		4				○	5	7				
	小計 (16科目)	—		0	38	0		—	6	7	0	0	0	
	環境応用化学特別演習 I	1通		2				○	5	7				
	環境応用化学特別演習 II	1通		2				○	5	7				
	創造工学課題解決演習	1前・後		2				○	5	7				
	環境応用化学特別研究	1通		10				○	5	7				
小計 (4科目)	—		14	2	0		—	5	7	0	0	0		
環境応用化学インターシップ ※2				2										
インターシップ I	1前			1										
インターシップ II	1前			2										
知財特論	1後			2		○		1						
実験安全特論	1前			2		○		1						
実践教育特別講義 ※3	1前・後			4		○								
小計 (5科目)	—		0	13	0		—	2	0	0	0	0		
合計 (22科目)	—		14	53	0		—	5	7	0	0	0		
学位又は称号	修士 (工学)		学位又は学科の分野				工学関係							
卒業要件及び履修方法								授業期間等						
本専攻における修了要件は、2年以上在学し、必修科目14単位と選択科目16単位以上の合わせて30単位以上を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたものについては、1年以上在学すれば足りるものとする。 なお、指導教員と協議の上、他の大学院、他の研究科、医学薬学教育部、他の専攻の授業科目の履修により修得した単位は、選択科目として10単位まで修了要件に含めることができる。								1学年の学期区分			2学期			
								1学期の授業期間			15週			
								1時限の授業時間			90分			

教育課程等の概要														
(理工学教育部材料機能工学専攻) 【既設】														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
専 門 科 目	触媒と表面科学特論	1前		2		○			1	1				兼1  兼1  兼1  兼1 オムニバス・メディア 共同（一部） ※1 1単位または2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。  ※2 2単位を超えて修得した単位は、修了要件に含まない。  兼5 オムニバス・メディア  ※3 2単位の科目を複数回開講する。4単位を超えて履修した単位は、修了要件に含まない。
	反応制御工学特論	1後		2		○								
	素形制御工学特論	1後		2		○			1					
	組織制御工学特論	1前		2		○			1	1				
	機能制御工学特論	1後		2		○			1					
	環境制御工学特論	1後		2		○				1				
	物性制御工学特論	1前		2		○			1	1				
	鉄鋼材料工学特論	1後		2		○			1					
	計算材料工学特論	1後		2		○			1					
	加工制御工学特論	1後		2		○			1					
	グローバル先端材料工学特論Ⅰ	1通		2		○								
	グローバル先端材料工学特論Ⅱ	1通		2		○								
	グローバル先端材料工学特論Ⅲ	1通		2		○								
	グローバル先端材料工学特論Ⅳ	1通		2		○								
	グローバル先端材料工学特論Ⅴ	1通		2		○								
	材料機能工学特別講義 ※1			4										
	ロジカルシンキング入門・実践講座	1前		2		○								
	地域学	1前		2		○			1					
	科学技術英語ライティング	1前		2		○								
	材料機能工学特別ゼミナール	1通		4				○	8	4				
	小計（19科目）	—		0	44	0		—	9	4	0	0	0	
	創造工学課題解決演習	1前・後		2				○	8	4				
	材料機能工学特別演習Ⅰ	1通		2				○	8	4				
材料機能工学特別演習Ⅱ	1通		2				○	8	4					
材料機能工学特別研究	1通		10				○	8	4					
小計（4科目）	—		14	2	0		—	5	7	0	0	0		
材料機能工学インターシップ ※2				2										
インターシップⅠ	1前		1				○							
インターシップⅡ	1前		2				○							
知財特論	1後		2			○		1						
実験安全特論	1前		2			○		1						
実践教育特別講義 ※3	1前・後		4			○								
小計（5科目）	—		0	13	0		—	2	0	0	0	0		
合計（28科目）	—		14	59	0		—	8	4	0	0	0		
学位又は称号	修士（工学）		学位又は学科の分野			工学関係								
卒業要件及び履修方法							授業期間等							
本専攻における修了要件は、2年以上在学し、必修科目14単位と選択科目16単位以上の合わせて30単位以上を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたものについては、1年以上在学すれば足りるものとする。 なお、指導教員と協議の上、他の大学院、他の研究科、医学薬学教育部、他の専攻の授業科目の履修により修得した単位は、選択科目として10単位まで修了要件に含めることができる。							1学年の学期区分			2学期				
							1学期の授業期間			15週				
							1時限の授業時間			90分				

教育課程等の概要														
(理学部数学科) 【基礎となる学部】														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
教養教育科目	哲学のすすめ	1前・後		2		○								兼3
	人間と倫理	1前・後		2		○								兼3
	こころの科学	1前・後		2		○								兼4
	現代と教育	1前・後		2		○								兼7
	日本の歴史と社会	1前・後		2		○								兼4
	東洋の歴史と社会	1前		2		○								兼1
	西洋の歴史と社会	1前・後		2		○								兼4
	日本文学	1前・後		2		○								兼5
	外国文学	1前・後		2		○								兼3
	言語と文化	1前・後		2		○								兼4
	音楽	1前・後		2		○								兼2
	美術	1前・後		2		○								兼13
	言語表現	1前・後		2			○							兼2
	治療の文化史	1前・後		2		○								兼1
	異文化間コミュニケーション	1後		2		○								兼1
	異文化理解	1前		2		○								兼1
小計 (16科目)		-	0	32	0	-			0	0	0	0	0	兼57
社会科学系	現代社会論	1前・後		2		○								兼5
	日本国憲法	1前・後		2		○								兼3
	国家と市民	1前・後		2		○								兼3
	経済生活と法	1前・後		2		○								兼3
	市民生活と法	1前・後		2		○								兼3
	はじめての経済学	1前・後		2		○								兼5
	産業と経済を学ぶ	1前・後		2		○								兼5
	経営資源のとりえ方	1前・後		2		○								兼3
	市場と企業の関係	1前・後		2		○								兼3
	地域の経済と社会・文化	1前		2		○								兼2
小計 (10科目)		-	0	20	0	-			0	0	0	0	0	兼33
自然科学系	地球と環境	1前・後		2		○								兼2
	生命の世界	1前・後		2		○								兼6
	物理の世界	1前・後		2		○								兼2
	化学物質の世界	1前・後		2		○								兼3
	自然と情報の数理	1前・後		2		○			1	1				兼1
	社会と情報の数理	1前		2		○								兼1
	技術の世界	1後		2		○								兼2
	材料の科学	1前		2		○								兼1
	生活の科学	1前		2		○								兼2
	コンピュータの話	1前・後		2		○								兼2
	デザインと生物	1後		2		○								兼4
小計 (11科目)		-	0	22	0	-			1	1	0	0	0	兼24
医療・健康科学系	医療心理学	1前		2		○								兼1
	概説医療心理学	1前		1		○								兼1
	認知科学	1後		2		○								兼1
	脳科学入門	1後		2		○								兼2
	生命科学入門	1前		1		○								兼1
	免疫学入門	1前		2		○								兼1
	身近な医学	1後		2		○								兼1
	障害とアクセシビリティ	1前		2		○								兼1
	医療と地域社会	1後		2		○								兼1
小計 (9科目)		-	0	16	0	-			0	0	0	0	0	兼7

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考			
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手				
教養教育科目	総合科目系	環境	1前	2		○										兼1	
		ジェンダー	1前・後	2		○											兼1
		技術と社会	1前・後	2		○											兼4
		現代文化	1後	2		○											兼1
		人権と福祉	1前・後	2		○											兼1
		環日本海	1前	2		○											兼1
		科学と社会	1前・後	2		○											兼2
		アカデミック・デザイン	1後	2		○											兼2
		ビジネス思考	1後	2		○											兼1
		平和学入門	1前	2		○											兼1
		東アジア共同体論-政治・経済・文化-	1後	2		○											兼1
		新聞投稿に挑戦	1後	2		○											兼1
		富山から考える震災・復興学	1後	2		○											兼1
		環境と安全管理	1前	2		○											兼1
		万葉学	1前	2		○											兼1
		日本海学	1後	2		○											兼1
		富山大学学	1後	2		○											兼1
		とやま地域学	1前	2		○											兼1
		時事的問題	1前	2		○											兼1
		災害救援ボランティア論	1後	2		○											兼1
		感性をはぐくむ	1前	2		○											兼1
		日本事情／芸術文化	1後	2		○											兼1
		日本事情／自然社会	1前	2		○											兼1
		学士力・人間力基礎	1前	2		○											兼1
		富山学	1前	2		○											兼1
		地域ライフプラン	1前	2		○											兼1
		産業観光学	1後	2		○											兼1
		富山のものづくり概論	1後	2		○											兼1
		富山の地域づくり	1前	2		○											兼2
小計(29科目)	-	0	58	0		-			0	0	0	0	0		兼30		
外国語系	英語リテラシーⅠ-A	1前	1				○									兼19	
	英語リテラシーⅡ-A	1後	1				○									兼21	
	英語コミュニケーションⅠ-A	1前	1				○									兼16	
	英語コミュニケーションⅡ-A	1後	1				○									兼20	
	ドイツ語基礎Ⅰ	1前	1				○									兼6	
	ドイツ語基礎Ⅱ	1後	1				○									兼5	
	ドイツ語コミュニケーションⅠ	1前	1				○									兼6	
	ドイツ語コミュニケーションⅡ	1後	1				○									兼5	
	フランス語基礎Ⅰ	1前・後	1				○									兼2	
	フランス語基礎Ⅱ	1前・後	1				○									兼2	
	フランス語コミュニケーションⅠ	1前	1				○									兼5	
	フランス語コミュニケーションⅡ	1前・後	1				○									兼5	
	中国語基礎Ⅰ	1前・後	1				○									兼9	
	中国語基礎Ⅱ	1前・後	1				○									兼9	
	中国語コミュニケーションⅠ	1前	1				○									兼5	
	中国語コミュニケーションⅡ	1後	1				○									兼5	
	朝鮮語基礎Ⅰ	1前	1				○									兼1	
	朝鮮語基礎Ⅱ	1後	1				○									兼2	
	朝鮮語コミュニケーションⅠ	1前	1				○									兼2	
	朝鮮語コミュニケーションⅡ	1後	1				○									兼2	
ロシア語基礎Ⅰ	1前	1				○									兼2		
ロシア語基礎Ⅱ	1後	1				○									兼1		
ロシア語コミュニケーションⅠ	1前	1				○									兼1		
ロシア語コミュニケーションⅡ	1後	1				○									兼1		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
教養教育科目	外国語系	日本語リテラシーⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅡ	1後	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼2	外国人留学生限定
		発展多言語演習ドイツ語	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習中国語	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後		1		○								兼1	
		日本語コミュニケーションⅢ	1前		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅢ	1後		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語／専門研究	1前		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語／ビジネス	1後		1		○								兼1	外国人留学生限定
		小計 (36科目)	-		4	24	8		-		0	0	0	0	0	兼81
保健・体育系	健康・スポーツ／講義	1後	1			○								兼7		
	健康・スポーツ／実技	1前・後	1					○						兼15		
	小計 (2科目)	-	2	0	0		-		0	0	0	0	0	兼16		
情報処理系	情報処理Ⅰ-A	1前・後・2後	2			○			1					兼19		
	応用情報処理	1後		2			○							兼5		
	小計 (2科目)	-	2	2	0		-		1	0	0	0	0	兼23		
専門基礎科目	解析学A	1前	2			○			3							
	解析学B	1後	2			○			3							
	線形代数学A	1前	2			○			1	2						
	線形代数学B	1後	2			○			1	2						
	数学序論	1前	2			○			3	3						
	物理学序説Ⅰ	1前		2		○								兼1		
	物理学序説Ⅱ	1後		2		○								兼1		
	物理学概論Ⅰ	1前		2		○								兼2	オムニバス	
	物理学概論Ⅱ	1後		2		○								兼1		
	化学概論Ⅰ	1前		2		○								兼2	オムニバス	
	化学概論Ⅱ	1後		2		○								兼2	オムニバス	
	生物学概論Ⅰ	1前		2		○								兼3	オムニバス	
	生物学概論Ⅱ	1後		2		○								兼3	オムニバス	
	地球科学概論Ⅰ	1前		2		○								兼4	オムニバス	
	地球科学概論Ⅱ	1後		2		○								兼13	オムニバス	
	生物圏環境科学概論	1前		2		○								兼14	オムニバス	
	地球生命環境理学	1後		2		○			1					兼1	オムニバス	
	地方創生環境学	2後		2		○	※	※						兼1	オムニバス ※実習・演習	
	放射線基礎学	2後		2		○										
	学外体験実習	1・2・3・4		1又は2				○	1							自由選択科目として認定
	理系キャリアデザイン	2後		1		○			1							
	科学英語海外研修	1・2・3・4		3				○	1							
	海外語学研修	1・2・3・4		4※				○	1							※2単位を超える単位数は、自由選択科目として認定する。
	TOEIC英語e-ラーニング	1・2・3・4		4※				○	1							
小計 (24科目)			10	41又は42	0		-	6	3	0	0	0	0	兼44		
専攻科目	解析学Ⅰ	2前	2			○			3							
	解析学Ⅱ	2前	2			○			3							
	解析学Ⅲ	2後	2			○			3							
	解析学Ⅳ	2後	2			○			3							
	線形代数学Ⅰ	2前	2			○			1	2						
	線形代数学Ⅱ	2前	2			○			1	2						
	線形代数学Ⅲ	2後	2			○			1	2						

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
専攻科目	代数学Ⅰ	2後	2			○				1						
	代数学Ⅱ	3前		2		○			1							
	代数学Ⅲ	3後		2		○			1							
	幾何学Ⅰ	3前		2		○			2	1						
	幾何学Ⅱ	3後		2		○			2	1						
	集合論	1後	2			○			3	1						
	位相空間論Ⅰ	2前	2			○			2	1						
	位相空間論Ⅱ	2後		2		○			1	2						
	複素解析学Ⅰ	2後	2			○			1							
	複素解析学Ⅱ	3前		2		○			1							
	実解析学Ⅰ	2後	2			○			2	1						
	実解析学Ⅱ	3前		2		○			2	1						
	プログラミングⅠ	2前		2		○				1		1				
	プログラミングⅡ	2後		2		○				1		1				
	微分方程式論Ⅰ	2後	2			○				1						
	微分方程式論Ⅱ	3前		2		○			1							
	数値解析学	3後		2		○			1							
	関数解析学	3後		2		○										
	確率論	3後		2		○			2	1						
	代数学特論A	3前・後		2		○							1			隔年
	代数学特論B	3前・後		2		○								1		隔年
	幾何学特論A	3前・後		2		○			1							隔年
	幾何学特論B	3前・後		2		○			1							隔年
	解析学特論A	3前・後		2		○			1							隔年
	解析学特論B	3前・後		2		○			1							隔年
	情報数理特論A	3前・後		2		○			2	1						隔年
情報数理特論B	3前・後		2		○			1	1						隔年	
応用数理特論A	3前・後		2		○			1							隔年	
応用数理特論B	3前・後		2		○			1							隔年	
科学英語	3前		2		○											
科学コミュニケーションⅠ	3前		1				○			1					兼1 オムニバス・共同（一部）	
科学コミュニケーションⅡ	3後		1				○			1					兼2 オムニバス・共同（一部）	
科学ボランティア活動	1・2・3・4		1				○		1							
数学特別講義	1・2・3・4		*			○			7	3		1			*必要に応じて定める。	
卒業研究	4通		12					○	7	3		1				
小計（42科目）		-	38	51	0		-		7	3	0	1	0		兼8	
合計（181科目）		-	56	266又は267	8		-		7	3	0	1	0		兼311	
学位又は称号	学士（理学）		学位又は学科の分野				理学関係									

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考																																		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手																																			
卒業要件及び履修方法						授業期間等																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">卒業に必要な修得単位数一覧</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th colspan="3">数学科</th> </tr> <tr> <th>必修</th> <th>選択</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>教養教育科目</td> <td colspan="3">28</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">専門科目</td> <td>専門基礎科目</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>専攻科目</td> <td>38</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td>48</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>自由選択科目</td> <td></td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td colspan="3">124</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 専攻科目の選択は、他学科の専攻科目（一部の科目を除く。）のうちからも選択することができる。  2 自由選択科目には、次の単位を含めることができる。  ・教養教育科目のうち、選択科目として必要と定められた単位数を超えて修得した科目（12単位まで）。  ・専門科目の選択のうち、必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  ・他学部授業科目（別に定める、教員免許状取得に関する一部科目を除く。）  （履修科目の登録の上限）第1年次前学期 29単位、後学期 27単位、第2・3・4年次 44単位（年間）</p>						卒業に必要な修得単位数一覧				区分	数学科			必修	選択		教養教育科目	28			専門科目	専門基礎科目	10	10	専攻科目	38	26	小計	48	36	自由選択科目			12	合計	124			1学年の学期区分	2学期								
卒業に必要な修得単位数一覧																																																
区分	数学科																																															
	必修	選択																																														
教養教育科目	28																																															
専門科目	専門基礎科目	10	10																																													
	専攻科目	38	26																																													
	小計	48	36																																													
自由選択科目			12																																													
合計	124																																															
						1学期の授業期間	15週																																									
						1時限の授業時間	90分																																									

(注)

- 学部等、研究科等若しくは高等専門学校等の学科の設置又は大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には、授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科（学位の種類及び分野の変更等に関する基準（平成十五年文部科学省告示第三十九号）別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。）についても作成すること。
- 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 「授業形態」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 「授業形態」の欄は、各授業科目について、該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。
- 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - 各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には、当該専門職大学の全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - 「学位又は称号」の欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - 「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には、当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え、前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

教育課程等の概要														
(理学部物理学科) 【基礎となる学部】														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
教養教育科目	哲学のすすめ	1前・後		2		○								兼3
	人間と倫理	1前・後		2		○								兼3
	こころの科学	1前・後		2		○								兼4
	現代と教育	1前・後		2		○								兼7
	日本の歴史と社会	1前・後		2		○								兼4
	東洋の歴史と社会	1前		2		○								兼1
	西洋の歴史と社会	1前・後		2		○								兼4
	日本文学	1前・後		2		○								兼5
	外国文学	1前・後		2		○								兼3
	言語と文化	1前・後		2		○								兼4
	音楽	1前・後		2		○								兼2
	美術	1前・後		2		○								兼13
	言語表現	1前・後		2			○							兼2
	治療の文化史	1前・後		2		○								兼1
	異文化間コミュニケーション	1後		2		○								兼1
	異文化理解	1前		2		○								兼1
小計 (16科目)		-	0	32	0	-			0	0	0	0	0	兼57
社会科学系	現代社会論	1前・後		2		○								兼5
	日本国憲法	1前・後		2		○								兼3
	国家と市民	1前・後		2		○								兼3
	経済生活と法	1前・後		2		○								兼3
	市民生活と法	1前・後		2		○								兼3
	はじめての経済学	1前・後		2		○								兼5
	産業と経済を学ぶ	1前・後		2		○								兼5
	経営資源のとりえ方	1前・後		2		○								兼3
	市場と企業の関係	1前・後		2		○								兼3
	地域の経済と社会・文化	1前		2		○								兼2
小計 (10科目)		-	0	20	0	-			0	0	0	0	0	兼33
自然科学系	地球と環境	1前・後		2		○								兼2
	生命の世界	1前・後		2		○								兼6
	物理の世界	1前・後		2		○			1	1				
	化学物質の世界	1前・後		2		○								兼3
	自然と情報の数理	1前・後		2		○								兼3
	社会と情報の数理	1前		2		○								兼1
	技術の世界	1後		2		○								兼2
	材料の科学	1前		2		○								兼1
	生活の科学	1前		2		○								兼2
	コンピュータの話	1前・後		2		○								兼2
	デザインと生物	1後		2		○								兼4
小計 (11科目)		-	0	22	0	-			1	1	0	0	0	兼26
医療・健康科学系	医療心理学	1前		2		○								兼1
	概説医療心理学	1前		1		○								兼1
	認知科学	1後		2		○								兼1
	脳科学入門	1後		2		○								兼2
	生命科学入門	1前		1		○								兼1
	免疫学入門	1前		2		○								兼1
	身近な医学	1後		2		○								兼1
	障害とアクセシビリティ	1前		2		○								兼1
	医療と地域社会	1後		2		○								兼1
小計 (9科目)		-	0	16	0	-			0	0	0	0	0	兼7

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考			
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手				
教養教育科目	総合科目系	環境	1前	2		○										兼1	
		ジェンダー	1前・後	2		○											兼1
		技術と社会	1前・後	2		○											兼4
		現代文化	1後	2		○											兼1
		人権と福祉	1前・後	2		○											兼1
		環日本海	1前	2		○											兼1
		科学と社会	1前・後	2		○											兼2
		アカデミック・デザイン	1後	2		○											兼2
		ビジネス思考	1後	2		○											兼1
		平和学入門	1前	2		○											兼1
		東アジア共同体論-政治・経済・文化-	1後	2		○											兼1
		新聞投稿に挑戦	1後	2		○											兼1
		富山から考える震災・復興学	1後	2		○											兼1
		環境と安全管理	1前	2		○											兼1
		万葉学	1前	2		○											兼1
		日本海学	1後	2		○											兼1
		富山大学学	1後	2		○											兼1
		とやま地域学	1前	2		○											兼1
		時事的問題	1前	2		○											兼1
		災害救援ボランティア論	1後	2		○											兼1
		感性をはぐくむ	1前	2		○											兼1
		日本事情／芸術文化	1後	2		○											兼1
		日本事情／自然社会	1前	2		○											兼1
		学士力・人間力基礎	1前	2		○											兼1
		富山学	1前	2		○											兼1
		地域ライフプラン	1前	2		○											兼1
		産業観光学	1後	2		○											兼1
		富山のものづくり概論	1後	2		○											兼1
		富山の地域づくり	1前	2		○											兼2
小計 (29科目)	-	0	58	0					0	0	0	0	0		兼30		
外国語系	英語リテラシーⅠ-A	1前	1			○										兼19	
	英語リテラシーⅡ-A	1後	1			○										兼21	
	英語コミュニケーションⅠ-A	1前	1			○										兼16	
	英語コミュニケーションⅡ-A	1後	1			○										兼20	
	ドイツ語基礎Ⅰ	1前	1			○										兼6	
	ドイツ語基礎Ⅱ	1後	1			○										兼5	
	ドイツ語コミュニケーションⅠ	1前	1			○										兼6	
	ドイツ語コミュニケーションⅡ	1後	1			○										兼5	
	フランス語基礎Ⅰ	1前・後	1			○										兼2	
	フランス語基礎Ⅱ	1前・後	1			○										兼2	
	フランス語コミュニケーションⅠ	1前	1			○										兼5	
	フランス語コミュニケーションⅡ	1前・後	1			○										兼5	
	中国語基礎Ⅰ	1前・後	1			○										兼9	
	中国語基礎Ⅱ	1前・後	1			○										兼9	
	中国語コミュニケーションⅠ	1前	1			○										兼5	
	中国語コミュニケーションⅡ	1後	1			○										兼5	
	朝鮮語基礎Ⅰ	1前	1			○										兼1	
	朝鮮語基礎Ⅱ	1後	1			○										兼2	
	朝鮮語コミュニケーションⅠ	1前	1			○										兼2	
	朝鮮語コミュニケーションⅡ	1後	1			○										兼2	
ロシア語基礎Ⅰ	1前	1			○										兼2		
ロシア語基礎Ⅱ	1後	1			○										兼1		
ロシア語コミュニケーションⅠ	1前	1			○										兼1		
ロシア語コミュニケーションⅡ	1後	1			○										兼1		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考			
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手				
教養教育科目	外国語系	日本語リテラシーⅠ	1前	1				○							兼1	外国人留学生限定	
		日本語リテラシーⅡ	1後	1				○							兼1	外国人留学生限定	
		日本語コミュニケーションⅠ	1前	1					○						兼1	外国人留学生限定	
		日本語コミュニケーションⅡ	1後	1					○						兼2	外国人留学生限定	
		発展多言語演習ドイツ語	1前		1				○						兼1		
		発展多言語演習中国語	1前		1				○						兼1		
		発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前		1				○						兼1		
		発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後		1				○						兼1		
		日本語コミュニケーションⅢ	1前		1				○						兼1	外国人留学生限定	
		日本語リテラシーⅢ	1後		1				○						兼1	外国人留学生限定	
		日本語／専門研究	1前		1				○						兼1	外国人留学生限定	
		日本語／ビジネス	1後		1				○						兼1	外国人留学生限定	
		小計 (36科目)	-		4	24	8		-		0	0	0	0	0	兼81	
保健・体育系	健康・スポーツ／講義	1後	1				○								兼7		
	健康・スポーツ／実技	1前・後	1												兼15		
	小計 (2科目)	-	2	0	0		-		0	0	0	0	0	0	兼16		
情報処理系	情報処理Ⅰ-A	1前・後・2後	2				○								兼20		
	応用情報処理	1後		2				○							兼5		
	小計 (2科目)	-	2	2	0		-		0	0	0	0	0	0	兼24		
専門基礎科目	微分積分学Ⅰ	1前		2			○								兼1		
	微分積分学Ⅱ	1後		2			○								兼1		
	線形代数学	1前		2			○								兼1		
	応用数学基礎	1後		2			○								兼1		
	物理数学序論	1前	2				○			1							
	力学序論	1後	2				○			1							
	電磁気学序論	2前	2				○				1						
	物理学概論Ⅰ	1前		2			○			1							
	物理学概論Ⅱ	1後		2			○			2						オムニバス	
	化学概論Ⅰ	1前		2			○								兼1		
	化学概論Ⅱ	1後		2			○								兼1		
	生物学概論Ⅰ	1前		2			○								兼2	オムニバス	
	生物学概論Ⅱ	1後		2			○								兼2	オムニバス	
	地球科学概論Ⅰ	1前		2			○								兼3	オムニバス	
	地球科学概論Ⅱ	1後		2			○								兼3	オムニバス	
	生物圏環境科学概論	1前		2			○								兼4	オムニバス	
	地球生命環境理学	1後		2			○				1				兼13	オムニバス	
	地方創生環境学	2後		2			○	※	※						兼14	オムニバス ※実習・演習	
	放射線基礎学	2後		2			○								兼1		
	基礎化学実験	2後		1					○						兼6	オムニバス	
	基礎生物学実験	2前		1					○						兼7	オムニバス	
	基礎地球科学実験	2前		1					○						兼7	オムニバス	
	基礎生物圏環境科学実験	2前		1					○						兼7	オムニバス	
	学外体験実習	1・2・3・4		1又は2					○		1						自由選択科目として認定
	理系キャリアデザイン	2後		1				○			1						
	科学英語海外研修	1・2・3・4		3					○		1						
	海外語学研修	1・2・3・4		4					○		1						※2単位を超える単位数は、自由選択科目として認定する。
	TOEIC英語e-ラーニング	1・2・3・4		4					○		1						
小計 (28科目)			6	49又は50	0		-		4	2	0	0	0	0	兼61		
目専攻科	物理学入門	1前	2					○		2	3					オムニバス・共同 (一部)	
	物理数学A	1後	2					○							兼1		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専攻科目	物理数学B	2前	2			○									兼1
	力学A	2前	2			○			1						
	力学B	2前	2			○			1						
	力学C	2後		2		○				1					
	電磁気学A	2後	2			○			1						
	電磁気学B	2後	2			○			1						
	電磁気学C	3前		2		○			1						
	熱力学	2後	2			○				1					
	統計力学A	3後	2			○				1					
	統計力学B	3後	2			○				1					
	量子力学A	3前	2			○									兼1
	量子力学B	3前	2			○									兼1
	量子力学C	3後		2		○				1					
	物理学演習A	2後		2				○					1		
	物理学演習B	3後		2				○					2		オムニバス
	物理実験学	2前		2			○			1					
	物理学実験A	2後	2						○	3					共同
	物理学実験B	3前・後	2						○		1		1		
	物理学実験C	3前・後	2						○		2				
	物性物理学A	3前		2			○			1					
	物性物理学B	3後		2			○			1					
	相対性理論	3後		2			○				1				
	核・素粒子物理学	4前		2			○				1		1		兼1 オムニバス
	光学	3前		2			○			1					
	原子分子分光学	3後		2			○			1					
	宇宙物理学概論	2前		2			○				1				兼1 オムニバス
	プログラミング実習	2後		1					○	1					
	科学英語	2前・後		2			○								兼1
	洋書講読	4前・後	2						○	4	5				
	科学コミュニケーションⅠ	3前		1					○						兼5 オムニバス・共同（一部）
	科学コミュニケーションⅡ	3後		1					○						兼3 オムニバス・共同（一部）
	科学ボランティア活動	1・2・3・4		1					○	1					
	物理学特別講義	1・2・3・4		*			○			4	5		2		*必要に応じて定める。
	卒業論文	4通		12					○	4	5		2		
	小計 (36科目)		—	44	32	0	—	—	—	4	5	0	2	0	兼8
	合計 (179科目)		—	58	255又は256	8	—	—	—	4	5	0	2	0	兼327
学位又は称号	学士 (理学)		学位又は学科の分野					理学関係							

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考																																			
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手																																				
卒業要件及び履修方法						授業期間等																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">卒業に必要な修得単位数一覧</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th colspan="3">物理学科</th> </tr> <tr> <th>必修</th> <th>選択</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>教養教育科目</td> <td colspan="3">28</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">専門科目</td> <td>専門基礎科目</td> <td>6</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>専攻科目</td> <td>44</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td>50</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>自由選択科目</td> <td></td> <td colspan="2">12</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td colspan="3">124</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 専攻科目の選択は、他学科の専攻科目（一部の科目を除く。）のうちからも選択することができる。  2 自由選択科目には、次の単位を含めることができる。  ・教養教育科目のうち、選択科目として必要と定められた単位数を超えて修得した科目（12単位まで）。  ・専門科目の選択のうち、必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  ・他学部 of 授業科目（別に定める、教員免許状取得に関する一部科目を除く。）  （履修科目の登録の上限）  第1年次前学期 27単位、後学期 27単位、第2・3・4年次 44単位（年間）</p>						卒業に必要な修得単位数一覧				区分	物理学科			必修	選択		教養教育科目	28			専門科目	専門基礎科目	6	14	専攻科目	44	20	小計	50	34	自由選択科目		12		合計	124			1学年の学期区分	2学期									
卒業に必要な修得単位数一覧																																																	
区分	物理学科																																																
	必修	選択																																															
教養教育科目	28																																																
専門科目	専門基礎科目	6	14																																														
	専攻科目	44	20																																														
	小計	50	34																																														
自由選択科目		12																																															
合計	124																																																
						1学期の授業期間	15週																																										
						1時限の授業時間	90分																																										

(注)

- 1 学部等、研究科等若しくは高等専門学校 of 学科 of 設置又は大学 of 学部若しくは大学院 of 研究科又は短期大学 of 学科における通信教育 of 開設 of 届出を行おうとする場合には、授与する学位 of 種類及び分野又は学科 of 分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校 of 学科（学位 of 種類及び分野 of 変更等に関する基準（平成十五年文部科学省告示第三十九号）別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。）についても作成すること。
- 2 私立 of 大学 of 学部若しくは大学院 of 研究科又は短期大学 of 学科若しくは高等専門学校 of 収容定員に係る学則 of 変更 of 認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等 of 設置者 of 変更 of 認可を受けようとする場合又は大学等 of 廃止 of 認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 3 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 4 「授業形態」 of 欄 of 「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 5 「授業形態」 of 欄は、各授業科目について、該当する授業形態 of 欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学 of 授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」 of 欄に「臨」 of 文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」 of 欄に「連」 of 文字を記入すること。
- 6 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学 of 学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学 of 課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - (1) 各科目区分における「小計」 of 欄及び「合計」 of 欄には、当該専門職大学 of 全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - (2) 「学位又は称号」 of 欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学 of 前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - (3) 「卒業・修了要件及び履修方法」 of 欄には、当該専門職大学 of 卒業要件及び履修方法に加え、前期課程 of 修了要件及び履修方法を併記すること。

教育課程等の概要														
(理学部化学科) 【基礎となる学部】														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
教養教育科目	哲学のすすめ	1前・後		2		○								兼3
	人間と倫理	1前・後		2		○								兼3
	こころの科学	1前・後		2		○								兼4
	現代と教育	1前・後		2		○								兼7
	日本の歴史と社会	1前・後		2		○								兼4
	東洋の歴史と社会	1前		2		○								兼1
	西洋の歴史と社会	1前・後		2		○								兼4
	日本文学	1前・後		2		○								兼5
	外国文学	1前・後		2		○								兼3
	言語と文化	1前・後		2		○								兼4
	音楽	1前・後		2		○								兼2
	美術	1前・後		2		○								兼13
	言語表現	1前・後		2			○							兼2
	治療の文化史	1前・後		2		○		○						兼1
	異文化間コミュニケーション	1後		2		○								兼1
	異文化理解	1前		2		○								兼1
小計 (16科目)	-		0	32	0	-			0	0	0	0	0	兼57
社会科学系	現代社会論	1前・後		2		○								兼5
	日本国憲法	1前・後		2		○								兼3
	国家と市民	1前・後		2		○								兼3
	経済生活と法	1前・後		2		○								兼3
	市民生活と法	1前・後		2		○								兼3
	はじめての経済学	1前・後		2		○								兼5
	産業と経済を学ぶ	1前・後		2		○								兼5
	経営資源のとらえ方	1前・後		2		○								兼3
	市場と企業の関係	1前・後		2		○								兼3
	地域の経済と社会・文化	1前		2		○								兼2
小計 (10科目)	-		0	20	0	-			0	0	0	0	0	兼33
自然科学系	地球と環境	1前・後		2		○								兼2
	生命の世界	1前・後		2		○				1				兼5
	物理の世界	1前・後		2		○								兼2
	化学物質の世界	1前・後		2		○								兼3
	自然と情報の数理	1前・後		2		○								兼3
	社会と情報の数理	1前		2		○								兼1
	技術の世界	1後		2		○								兼2
	材料の科学	1前		2		○								兼1
	生活の科学	1前		2		○								兼2
	コンピュータの話	1前・後		2		○								兼2
	デザインと生物	1後		2		○								兼4
小計 (11科目)	-		0	22	0	-			0	0	1	0	0	兼27
医療・健康科学系	医療心理学	1前		2		○								兼1
	概説医療心理学	1前		1		○								兼1
	認知科学	1後		2		○								兼1
	脳科学入門	1後		2		○								兼2
	生命科学入門	1前		1		○								兼1
	免疫学入門	1前		2		○								兼1
	身近な医学	1後		2		○								兼1
	障害とアクセシビリティ	1前		2		○								兼1
	医療と地域社会	1後		2		○								兼1
小計 (9科目)	-		0	16	0	-			0	0	0	0	0	兼7



科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
教養教育科目	外国語系	日本語リテラシーⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅡ	1後	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼2	外国人留学生限定
		発展多言語演習ドイツ語	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習中国語	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後		1		○								兼1	
		日本語コミュニケーションⅢ	1前		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅢ	1後		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語／専門研究	1前		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語／ビジネス	1後		1		○								兼1	外国人留学生限定
		小計 (36科目)	-		4	24	8				0	0	0	0	0	兼81
保健・体育系	健康・スポーツ／講義	1後	1			○								兼7		
	健康・スポーツ／実技	1前・後	1					○						兼15		
	小計 (2科目)	-	2	0	0				0	0	0	0	0	兼16		
情報処理系	情報処理Ⅰ-A	1前・後・2後	2			○					1			兼19		
	応用情報処理	1後		2			○							兼5		
	小計 (2科目)	-	2	2	0				0	0	1	0	0	兼23		
専門基礎科目	微分積分学Ⅰ	1前		2		○								兼1		
	微分積分学Ⅱ	1後		2		○								兼1		
	線形代数学	1前		2		○								兼1		
	応用数学基礎	1後		2		○								兼1		
	物理学序説Ⅰ	1前		2		○								兼1		
	物理学序説Ⅱ	1後		2		○								兼1		
	物理学概論Ⅰ	1前		2		○								兼1		
	物理学概論Ⅱ	1後		2		○								兼2	オムニバス	
	生物学概論Ⅰ	1後		2		○								兼2	オムニバス	
	生物学概論Ⅱ	1前		2		○								兼2	オムニバス	
	地球科学概論Ⅰ	1前		2		○								兼3	オムニバス	
	地球科学概論Ⅱ	1後		2		○								兼3	オムニバス	
	生物圏環境科学概論	1前		2		○								兼4	オムニバス	
	地球生命環境理学	1後		2		○					2			兼12	オムニバス	
	地方創生環境学	2後		2		○	※	※						兼14	オムニバス ※実習・演習	
	放射線基礎学	2後		2		○								兼1		
	基礎物理学実験	2後		1					○					兼3	共同	
	基礎生物学実験	2前		1					○					兼7	オムニバス	
	基礎地球科学実験	2前		1					○					兼7	オムニバス	
	基礎生物圏環境科学実験	2前		1					○					兼7	オムニバス	
	基礎化学セミナー	1前	2						○	4	3	3	1	兼6	オムニバス・共同(一部)	
	化学実験	2後	1						○	1	3	3	1		オムニバス・共同(一部)	
	学外体験実習	1・2・3・4		1又は2					○	1						自由選択科目として認定
	理系キャリアデザイン	2後		1			○			1						
	科学英語海外研修	1・2・3・4		3				○		1						
	海外語学研修	1・2・3・4		4※				○		1						※2単位を超える単位数は、自由選択科目として認定する。
	TOEIC英語e-ラーニング	1・2・3・4		4※				○		1						
小計 (27科目)			3	49又は50	0				4	3	3	1	0	兼65		
専攻科目	基礎物理化学	1前	2			○			1							
	化学熱力学Ⅰ	1後	2			○					1					
	化学熱力学Ⅱ	2前	2			○				1						

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
専攻科目	量子化学Ⅰ	2前	2			○			1							
	量子化学Ⅱ	2後	2			○			1							
	化学反応学	2前	2			○					1					
	無機化学Ⅰ	2前	2			○			1							
	無機化学Ⅱ	3前		2		○				1						兼1
	化学平衡学	3前		2		○										
	触媒化学	3後		2		○					1					
	原子分子分光学	3後		2		○										
	分子物性学	3前		2		○			1							
	溶液化学	3後		2		○				1						
	材料科学	3後		2		○										
	電気化学	3前		2		○										
	プログラミング実習	2後	1					○	1							
	物理化学実験	3前	3					○	1		1					
	無機分析化学実験	3前	3					○	1	2						
	有機化学Ⅰ	1前	2			○			1	1						
	有機化学Ⅱ	1後	2			○			1							
	有機化学Ⅲ	2前	2			○			1							
	有機化学Ⅳ	2前	2			○			1							
	有機化学Ⅴ	2後	2			○				1						
	有機化学Ⅵ	2後	2			○					1					
	生物化学Ⅰ	2後	2			○			1							
	生物化学Ⅱ	3前		2		○			1							
	機器分析化学	3後		2		○			2	2	3	1				オムニバス
	合成有機化学	3後		2		○					1					
	高分子化学	3前		1		○						1				
	有機化学実験	3後	6					○	2	1	2	1				オムニバス・共同(一部)
	水環境化学	1後	2			○										
	環境化学計測	2前		2		○										
	科学英語Ⅰ	3前		1		○										
	科学英語Ⅱ	3後		1		○			1	1		1				
	科学コミュニケーションⅠ	3前		1				○								オムニバス・共同(一部)
	科学コミュニケーションⅡ	3後		1				○								オムニバス・共同(一部)
科学ボランティア活動	1・2・3・4		1				○	1								
化学特別講義	1・2・3・4					○		4	3	3	1				*必要に応じて定める。	
卒業論文	4通		12					4	3	3	1					
小計(39科目)	-		55	30	0			4	3	3	1	0			兼14	
合計(181科目)	-		58	253又は254	8			4	3	3	1	0			兼329	
学位又は称号	学士(理学)		学位又は学科の分野			理学関係										

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考																																			
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手																																				
卒業要件及び履修方法						授業期間等																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">卒業に必要な修得単位数一覧</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th colspan="3">化学科</th> </tr> <tr> <th>必修</th> <th>選択</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">教養教育科目</td> <td colspan="2">28</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">専門科目</td> <td>専門基礎科目</td> <td>3</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>専攻科目</td> <td>55</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td>58</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td colspan="2">自由選択科目</td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合計</td> <td colspan="2">124</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 専攻科目の選択は、他学科の専攻科目（一部の科目を除く。）のうちからも選択することができる。  2 自由選択科目には、次の単位を含めることができる。  ・教養教育科目のうち、選択科目として必要と定められた単位数を超えて修得した科目（12単位まで）。  ・専門科目の選択のうち、必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  ・他学部の授業科目（別に定める、教員免許状取得に関する一部科目を除く。）  ・他学部の授業科目（別に定める、教員免許状取得に関する一部科目を除く。）</p>						卒業に必要な修得単位数一覧				区分	化学科			必修	選択		教養教育科目		28		専門科目	専門基礎科目	3	17	専攻科目	55	9	小計	58	26	自由選択科目			12	合計		124		1学年の学期区分	2学期									
卒業に必要な修得単位数一覧																																																	
区分	化学科																																																
	必修	選択																																															
教養教育科目		28																																															
専門科目	専門基礎科目	3	17																																														
	専攻科目	55	9																																														
	小計	58	26																																														
自由選択科目			12																																														
合計		124																																															
						1学期の授業期間	15週																																										
						1時限の授業時間	90分																																										

(注)

- 学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科の設置又は大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には、授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科（学位の種類及び分野の変更等に関する基準（平成十五年文部科学省告示第三十九号）別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。）についても作成すること。
- 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 「授業形態」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 「授業形態」の欄は、各授業科目について、該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。
- 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - 各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には、当該専門職大学の全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - 「学位又は称号」の欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - 「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には、当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え、前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

教育課程等の概要														
(理学部生物学科) 【基礎となる学部】														
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
教養教育科目	哲学のすすめ	1前・後		2		○								兼3
	人間と倫理	1前・後		2		○								兼3
	こころの科学	1前・後		2		○								兼4
	現代と教育	1前・後		2		○								兼7
	日本の歴史と社会	1前・後		2		○								兼4
	東洋の歴史と社会	1前		2		○								兼1
	西洋の歴史と社会	1前・後		2		○								兼4
	日本文学	1前・後		2		○								兼5
	外国文学	1前・後		2		○								兼3
	言語と文化	1前・後		2		○								兼4
	音楽	1前・後		2		○								兼2
	美術	1前・後		2		○								兼13
	言語表現	1前・後		2			○							兼2
	治療の文化史	1前・後		2		○		○						兼1
	異文化間コミュニケーション	1後		2		○								兼1
	異文化理解	1前		2		○								兼1
小計 (16科目)	-		0	32	0	-			0	0	0	0	0	兼57
社会科学系	現代社会論	1前・後		2		○								兼5
	日本国憲法	1前・後		2		○								兼3
	国家と市民	1前・後		2		○								兼3
	経済生活と法	1前・後		2		○								兼3
	市民生活と法	1前・後		2		○								兼3
	はじめての経済学	1前・後		2		○								兼5
	産業と経済を学ぶ	1前・後		2		○								兼5
	経営資源のとりえ方	1前・後		2		○								兼3
	市場と企業の関係	1前・後		2		○								兼3
	地域の経済と社会・文化	1前		2		○								兼2
小計 (10科目)	-		0	20	0	-			0	0	0	0	0	兼33
自然科学系	地球と環境	1前・後		2		○								兼2
	生命の世界	1前・後		2		○								兼6
	物理の世界	1前・後		2		○								兼2
	化学物質の世界	1前・後		2		○								兼3
	自然と情報の数理	1前・後		2		○								兼3
	社会と情報の数理	1前		2		○								兼1
	技術の世界	1後		2		○								兼2
	材料の科学	1前		2		○								兼1
	生活の科学	1前		2		○								兼2
	コンピュータの話	1前・後		2		○								兼2
	デザインと生物	1後		2		○						1		兼3
小計 (11科目)	-		0	22	0	-			0	0	0	1	0	兼27
医療・健康科学系	医療心理学	1前		2		○								兼1
	概説医療心理学	1前		1		○								兼1
	認知科学	1後		2		○								兼1
	脳科学入門	1後		2		○								兼2
	生命科学入門	1前		1		○								兼1
	免疫学入門	1前		2		○								兼1
	身近な医学	1後		2		○								兼1
	障害とアクセシビリティ	1前		2		○								兼1
	医療と地域社会	1後		2		○								兼1
小計 (9科目)	-		0	16	0	-			0	0	0	0	0	兼7



科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
教養教育科目	外国語系	日本語リテラシーⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅡ	1後	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼2	外国人留学生限定
		発展多言語演習ドイツ語	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習中国語	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後		1		○								兼1	
		日本語コミュニケーションⅢ	1前		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅢ	1後		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語／専門研究	1前		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語／ビジネス	1後		1		○								兼1	外国人留学生限定
		小計 (36科目)	-		4	24	8				0	0	0	0	0	兼81
保健・体育系	健康・スポーツ／講義	1後	1			○								兼7		
	健康・スポーツ／実技	1前・後	1					○						兼15		
	小計 (2科目)	-	2	0	0				0	0	0	0	0	兼16		
情報処理系	情報処理Ⅰ-A	1前・後・2後	2			○								兼20		
	応用情報処理	1後		2				○						兼5		
	小計 (2科目)	-	2	2	0				0	0	0	0	0	兼24		
専門基礎科目	微分積分学Ⅰ	1前		2		○								兼1		
	微分積分学Ⅱ	1後		2		○								兼1		
	線形代数学	1前		2		○								兼1		
	応用数学基礎	1後		2		○								兼1		
	物理学序説Ⅰ	1前		2		○								兼1		
	物理学序説Ⅱ	1後		2		○								兼1		
	物理学概論Ⅰ	1前		2		○								兼1		
	物理学概論Ⅱ	1後		2		○								兼2	オムニバス	
	化学概論Ⅰ	1前		2		○								兼1		
	化学概論Ⅱ	1後		2		○								兼1		
	生物学概論Ⅰ	1後		2		○				2					オムニバス	
	生物学概論Ⅱ	1前		2		○				2					オムニバス	
	地球科学概論Ⅰ	1前		2		○								兼3	オムニバス	
	地球科学概論Ⅱ	1後		2		○								兼3	オムニバス	
	生物圏環境科学概論	1前		2		○								兼4	オムニバス	
	地球生命環境理学	1後		2		○				1	1			兼12	オムニバス	
	地方創生環境学	2後		2		○								兼14	オムニバス ※実習・演習	
	放射線基礎学	2後		2		○								兼1		
	基礎物理学実験	2後		1					○					兼3	共同	
	基礎化学実験	2後		1					○					兼6	オムニバス	
	基礎地球科学実験	2前		1					○					兼7	オムニバス	
	基礎生物圏環境科学実験	2前		1					○					兼7	オムニバス	
	学外体験実習	1・2・3・4			1又は2				○		1					自由選択科目として認定
	基礎生物学セミナー	1前	2						○	4	3	3	3			オムニバス・共同 (一部)
	理系キャリアデザイン	2後			1			○		1						
	科学英語海外研修	1・2・3・4			3			○		1						
	海外語学研修	1・2・3・4			4※			○		1						※2単位を超える単位数は、自由選択科目として認定する。
	TOEIC英語e-ラーニング	1・2・3・4			4※			○		1						
小計 (28科目)	-		2	53又は54	0				4	3	3	3	0	兼56		
目専攻科	基礎生化学	1後	2			○			1							
	基礎細胞生物学	1前	2			○				1						
	基礎動物形態学	1後	2			○					1					

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
専攻科目	基礎植物形態学	2前	2			○			1						オムニバス	
	基礎系統学	2前	2			○				1						
	基礎生理学	2前	2			○			1							
	基礎発生学	2前	2			○			4	3	3	3				
	基礎遺伝学	2前	2			○					1					
	基礎生態学	2前	2			○				1						
	植物生理学	2後		2		○			1							
	生命情報科学	2後		2		○			1							
	分子生物学	3前		2		○			1							
	進化生態学	3前		2		○				1						
	進化発生学	3後		2		○				1						
	発生制御学	3後		2		○			1							
	内分泌学	3前		2		○					1					
	共生機能科学	2後		2		○				1						
	時間生物学	3後		2		○			1							
	応用植物学	3後		2		○					1					
	行動生理学	3後		2		○					1					
	動物生理学	2前		2		○					1					
	生体構造学実験Ⅰ	2前	2					○	1				1			オムニバス・共同(一部)
	生体構造学実験Ⅱ	3前	4					○		3				1		オムニバス・共同(一部)
	生体制御学実験Ⅰ	2後	2					○	1		2					オムニバス・共同(一部)
	生体制御学実験Ⅱ	3後	4					○	2		1	1				オムニバス・共同(一部)
	臨海実験Ⅰ	2前		1				○		1	1					共同
	臨海実験Ⅱ	1・2・3		1				○		1						共同
	野外実習Ⅰ	2前		1				○		1	1					共同
	野外実習Ⅱ	2前		1				○	1				2			兼1 共同
	科学英語	3前	2				○		4	3	3	3				
	科学コミュニケーションⅠ	3前		1				○								兼5 オムニバス・共同(一部)
	科学コミュニケーションⅡ	3後		1				○								兼3 オムニバス・共同(一部)
	科学ボランティア活動	1・2・3・4		1				○	1							
	生物学特別講義	1・2・3・4					○		4	3	3	3				*必要に応じて定める。
	卒業論文	4通	12					○	4	3	3	3				
	小計(35科目)	-	44	31	0			-	4	3	3	3	0			兼6
	合計(178科目)		-	54	258又は259	8		-	4	3	3	3	0			兼321
	学位又は称号	学士(理学)		学位又は学科の分野				理学関係								

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考																													
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手																														
卒業要件及び履修方法						授業期間等																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">卒業に必要な修得単位数一覧</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">区分</th> <th colspan="2">生物学科</th> </tr> <tr> <th>必修</th> <th>選択</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>教養教育科目</td> <td colspan="2">28</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">専門科目</td> <td>専門基礎科目</td> <td>2</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>専攻科目</td> <td>44</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td>46</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>自由選択科目</td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td colspan="2">124</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 専攻科目の選択は、他学科の専攻科目（一部の科目を除く。）のうちからも選択することができる。  2 自由選択科目には、次の単位を含めることができる。  ・教養教育科目のうち、選択科目として必要と定められた単位数を超えて修得した科目（12単位まで）。  ・専門科目の選択のうち、必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  ・他学部の授業科目（別に定める、教員免許状取得に関する一部科目を除く。）  （履修科目の登録の上限）第1年次前学期 28単位、後学期 28単位、第2年次 54単位（年間）、第3・4年次 44単位（年間）</p>						卒業に必要な修得単位数一覧			区分	生物学科		必修	選択	教養教育科目	28		専門科目	専門基礎科目	2	18	専攻科目	44	20	小計	46	38	自由選択科目		12	合計	124		1学年の学期区分	2学期									
卒業に必要な修得単位数一覧																																											
区分	生物学科																																										
	必修	選択																																									
教養教育科目	28																																										
専門科目	専門基礎科目	2	18																																								
	専攻科目	44	20																																								
	小計	46	38																																								
自由選択科目		12																																									
合計	124																																										
						1学期の授業期間	15週																																				
						1時限の授業時間	90分																																				

(注)

- 1 学部等、研究科等若しくは高等専門学校等の学科の設置又は大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には、授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科（学位の種類及び分野の変更等に関する基準（平成十五年文部科学省告示第三十九号）別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。）についても作成すること。
- 2 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 3 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 4 「授業形態」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 5 「授業形態」の欄は、各授業科目について、該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。
- 6 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - (1) 各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には、当該専門職大学の全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - (2) 「学位又は称号」の欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - (3) 「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には、当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え、前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

教育課程等の概要															
(理学部生物圏環境科学科) 【基礎となる学部】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	人文科学系	哲学のすすめ	1前・後	2		○									兼3
		人間と倫理	1前・後	2		○									兼3
		こころの科学	1前・後	2		○									兼4
		現代と教育	1前・後	2		○									兼7
		日本の歴史と社会	1前・後	2		○									兼4
		東洋の歴史と社会	1前	2		○									兼1
		西洋の歴史と社会	1前・後	2		○									兼4
		日本文学	1前・後	2		○									兼5
		外国文学	1前・後	2		○									兼3
		言語と文化	1前・後	2		○									兼4
		音楽	1前・後	2		○									兼2
		美術	1前・後	2		○									兼13
		言語表現	1前・後	2			○								兼2
		治療の文化史	1前・後	2		○		○							兼1
		異文化間コミュニケーション	1後	2		○									兼1
		異文化理解	1前	2		○									兼1
	小計 (16科目)	-	0	32	0	-			0	0	0	0	0	0	兼57
社会科学系	現代社会論	1前・後	2		○										兼5
	日本国憲法	1前・後	2		○										兼3
	国家と市民	1前・後	2		○										兼3
	経済生活と法	1前・後	2		○										兼3
	市民生活と法	1前・後	2		○										兼3
	はじめての経済学	1前・後	2		○										兼5
	産業と経済を学ぶ	1前・後	2		○										兼5
	経営資源のとりえ方	1前・後	2		○										兼3
	市場と企業の関係	1前・後	2		○										兼3
	地域の経済と社会・文化	1前	2		○										兼2
	小計 (10科目)	-	0	20	0	-			0	0	0	0	0	0	兼33
自然科学系	地球と環境	1前・後	2		○										兼2
	生命の世界	1前・後	2		○				2						兼4
	物理の世界	1前・後	2		○										兼2
	化学物質の世界	1前・後	2		○										兼3
	自然と情報の数理	1前・後	2		○										兼3
	社会と情報の数理	1前	2		○										兼1
	技術の世界	1後	2		○										兼2
	材料の科学	1前	2		○										兼1
	生活の科学	1前	2		○										兼2
	コンピュータの話	1前・後	2		○										兼2
	デザインと生物	1後	2		○					1					兼3
	小計 (11科目)	-	0	22	0	-			2	1	0	0	0	0	兼25
医療・健康科学系	医療心理学	1前	2		○										兼1
	概説医療心理学	1前	1		○										兼1
	認知科学	1後	2		○										兼1
	脳科学入門	1後	2		○										兼2
	生命科学入門	1前	1		○										兼1
	免疫学入門	1前	2		○										兼1
	身近な医学	1後	2		○										兼1
	障害とアクセシビリティ	1前	2		○										兼1
	医療と地域社会	1後	2		○										兼1
	小計 (9科目)	-	0	16	0	-			0	0	0	0	0	0	兼7

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養 教育科目	総合科目系	環境	1前	2		○									兼1
		ジェンダー	1前・後	2		○									兼1
		技術と社会	1前・後	2		○									兼4
		現代文化	1後	2		○									兼1
		人権と福祉	1前・後	2		○									兼1
		環日本海	1前	2		○									兼1
		科学と社会	1前・後	2		○									兼2
		アカデミック・デザイン	1後	2		○									兼2
		ビジネス思考	1後	2		○									兼1
		平和学入門	1前	2		○									兼1
		東アジア共同体論-政治・経済・文化-	1後	2		○									兼1
		新聞投稿に挑戦	1後	2		○									兼1
		富山から考える震災・復興学	1後	2		○									兼1
		環境と安全管理	1前	2		○									兼1
		万葉学	1前	2		○									兼1
		日本海学	1後	2		○									兼1
		富山大学学	1後	2		○									兼1
		とやま地域学	1前	2		○									兼1
		時事的問題	1前	2		○									兼1
		災害救援ボランティア論	1後	2		○									兼1
		感性をはぐくむ	1前	2		○									兼1
		日本事情／芸術文化	1後	2		○									兼1
		日本事情／自然社会	1前	2		○									兼1
		学士力・人間力基礎	1前	2		○									兼1
		富山学	1前	2		○									兼1
		地域ライフプラン	1前	2		○									兼1
		産業観光学	1後	2		○									兼1
		富山のものづくり概論	1後	2		○									兼1
		富山の地域づくり	1前	2		○									兼2
小計 (29科目)	-	0	58	0	-				0	0	0	0	0	兼30	
外国 語系	英語リテラシーⅠ-A	1前	1			○								兼19	
	英語リテラシーⅡ-A	1後	1			○								兼21	
	英語コミュニケーションⅠ-A	1前	1			○								兼16	
	英語コミュニケーションⅡ-A	1後	1			○								兼20	
	ドイツ語基礎Ⅰ	1前	1			○								兼6	
	ドイツ語基礎Ⅱ	1後	1			○								兼5	
	ドイツ語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼6	
	ドイツ語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼5	
	フランス語基礎Ⅰ	1前・後	1			○								兼2	
	フランス語基礎Ⅱ	1前・後	1			○								兼2	
	フランス語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼5	
	フランス語コミュニケーションⅡ	1前・後	1			○								兼5	
	中国語基礎Ⅰ	1前・後	1			○								兼9	
	中国語基礎Ⅱ	1前・後	1			○								兼9	
	中国語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼5	
	中国語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼5	
	朝鮮語基礎Ⅰ	1前	1			○								兼1	
	朝鮮語基礎Ⅱ	1後	1			○								兼2	
	朝鮮語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼2	
	朝鮮語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼2	
	ロシア語基礎Ⅰ	1前	1			○								兼2	
ロシア語基礎Ⅱ	1後	1			○								兼1		
ロシア語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1		
ロシア語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼1		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考				
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手					
教養教育科目	外国語系	日本語リテラシーⅠ	1前		1				○							兼1	外国人留学生限定	
		日本語リテラシーⅡ	1後		1				○							兼1	外国人留学生限定	
		日本語コミュニケーションⅠ	1前		1				○							兼1	外国人留学生限定	
		日本語コミュニケーションⅡ	1後		1				○							兼2	外国人留学生限定	
		発展多言語演習ドイツ語	1前			1			○							兼1		
		発展多言語演習中国語	1前			1			○							兼1		
		発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前			1			○							兼1		
		発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後			1			○							兼1		
		日本語コミュニケーションⅢ	1前			1			○							兼1	外国人留学生限定	
		日本語リテラシーⅢ	1後			1			○							兼1	外国人留学生限定	
		日本語／専門研究	1前			1			○							兼1	外国人留学生限定	
		日本語／ビジネス	1後			1			○							兼1	外国人留学生限定	
		小計 (36科目)	-		4	24	8			-		0	0	0	0	0	兼81	
保健・体育系	健康・スポーツ／講義	1後	1					○							兼7			
	健康・スポーツ／実技	1前・後	1							○					兼15			
	小計 (2科目)	-	2	0	0			-		0	0	0	0	0	兼16			
情報処理系	情報処理Ⅰ-A	1前・後・2後	2					○							兼20			
	応用情報処理	1後		2					○						兼5			
	小計 (2科目)	-	2	2	0			-		0	0	0	0	0	兼24			
専門基礎科目	微分積分Ⅰ	1前		2				○							兼1			
	微分積分Ⅱ	1後		2				○							兼1			
	線形代数学	1前		2				○							兼1			
	応用数学基礎	1後		2				○							兼1			
	物理学序説Ⅰ	1前		2				○							兼1			
	物理学序説Ⅱ	1後		2				○							兼1			
	物理学概論Ⅰ	1前		2				○							兼1			
	物理学概論Ⅱ	1後		2				○							兼2	オムニバス		
	化学概論Ⅰ	1前	2					○							兼1			
	化学概論Ⅱ	1後		2				○							兼1			
	生物学概論Ⅰ	1後		2				○							兼2	オムニバス		
	生物学概論Ⅱ	1前		2				○							兼2	オムニバス		
	地球科学概論Ⅰ	1前		2				○							兼3	オムニバス		
	地球科学概論Ⅱ	1後		2				○							兼3	オムニバス		
	生物圏環境科学概論	1前		2				○			3	1				オムニバス		
	地球生命環境理学	1後		2				○			3	2		1		兼8	オムニバス	
	地方創生環境学	2後		2				○			2					兼12	オムニバス ※実習・演習	
	放射線基礎学	2後		2				○								兼1		
	基礎物理学実験	2後		1											○	兼3	共同	
	基礎化学実験	2後		1											○	兼6	オムニバス	
	基礎生物学実験	2前		1											○	兼7	オムニバス	
	基礎地球科学実験	2前		1											○	兼7	オムニバス	
	学外体験実習	1・2・3・4			1又は2						1							自由選択科目として認定
	理系キャリアデザイン	2後			1				○		1							
	科学英語海外研修	1・2・3・4			3					○	1							
	海外語学研修	1・2・3・4			4					○	1							
	TOEIC英語e-ラーニング	1・2・3・4			4					○	1							
小計 (27科目)	-		2	51又は52	0			-		6	2	0	1	0	兼53			
専攻科目	環境科学入門	1前	2					○		6	4	1	3		兼2	オムニバス		
	環境基礎生物学A	1後	2					○				1						
	環境基礎生物学B	2前	2					○		1								
	生態学	2後	2					○		1								

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
専攻科目	保全生物学	2後	2			○			1							
	環境微生物学	3前		2		○			1		1					オムニバス
	環境植物生理学	3前	2			○				1						兼1
	植物生態学	2後		2		○										
	環境生物学	3後		2		○			1	1						オムニバス
	環境化学	2前	2			○				1						
	水環境化学	1後	2			○			1			1				
	基礎有機化学	2前		2		○										兼1
	環境化学計測	2前	2			○			1							
	海洋科学	3前	2			○			1							兼1
	地球化学	3前	2			○			1	1						兼1
	一般地質学	1後		2		○										兼1
	環境保全化学	2後		2		○			1							
	環境物理学	2前	2			○			1	1						オムニバス
	古生物学	2後	2			○				1						
	大気物理学	3前		2		○			1							
	雪氷物理学	3前		2		○					1					
	生物圏環境科学実験Ⅰ	2前	3					○	3	1		3				オムニバス
	生物圏環境科学実験Ⅱ	2後	3					○	2	3	1					オムニバス
	生物圏環境科学実験Ⅲ	3前	3					○	3	2	1					兼1
	生物圏環境科学セミナー	3後	2					○	6	4	1	2				兼1
	科学英語	3前・後		4			○			1		2				兼2
	野外実習Ⅰ	2前・後		1				○	6	4	1	2				兼1
	野外実習Ⅱ	2前・後		2				○	6	4	1	2				兼1
	野外実習Ⅲ	2前・後		2				○	6	4	1	2				兼1
	科学コミュニケーションⅠ	3前		1				○		1						兼4
	科学コミュニケーションⅡ	3後		1				○		1						兼2
	科学ボランティア活動	1・2・3・4		1				○	1							
	生物圏環境科学特別講義	1・2・3・4					○		6	4	1	2				兼1
	卒業論文	4通		12				○	6	4	1	2				兼1
	小計(34科目)	-	-	49	28	0	-	-	6	4	1	3	0			兼10
	合計(176科目)		-	59	253又は254	8	-	-	6	4	1	3	0			兼310
	学位又は称号	学士(理学)		学位又は学科の分野				理学関係								

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考																															
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手																																
卒業要件及び履修方法						授業期間等																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">卒業に必要な修得単位数一覧</th> </tr> <tr> <th colspan="2">区分</th> <th colspan="2">生物圏環境科学科</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>必修</th> <th>選択</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">教養教育科目</td> <td colspan="2">28</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">専門科目</td> <td>専門基礎科目</td> <td>2</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>専攻科目</td> <td>49</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>小計</td> <td>51</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td colspan="2">自由選択科目</td> <td></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">合計</td> <td colspan="2">124</td> </tr> </tbody> </table> <p>1 専攻科目の選択は、他学科の専攻科目（一部の科目を除く。）のうちからも選択することができる。  2 自由選択科目には、次の単位を含めることができる。  ・教養教育科目のうち、選択科目として必要と定められた単位数を超えて修得した科目（12単位まで）。  ・専門科目の選択のうち、必要と定められた単位数を超えて修得した科目。  ・他学部の授業科目（別に定める、教員免許状取得に関する一部科目を除く。）  （履修科目の登録の上限）第1年次前学期 29単位、後学期 27単位、第2年次 54単位（年間）、第3・4年次 44単位（年間）</p>						卒業に必要な修得単位数一覧				区分		生物圏環境科学科				必修	選択	教養教育科目		28		専門科目	専門基礎科目	2	18	専攻科目	49	15	小計	51	33	自由選択科目			12	合計		124		1学年の学期区分	2学期	1学期の授業期間	15週	1時限の授業時間	90分
卒業に必要な修得単位数一覧																																													
区分		生物圏環境科学科																																											
		必修	選択																																										
教養教育科目		28																																											
専門科目	専門基礎科目	2	18																																										
	専攻科目	49	15																																										
	小計	51	33																																										
自由選択科目			12																																										
合計		124																																											

(注)

- 1 学部等、研究科等若しくは高等専門学校等の学科の設置又は大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には、授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科（学位の種類及び分野の変更等に関する基準（平成十五年文部科学省告示第三十九号）別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。）についても作成すること。
- 2 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 3 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 4 「授業形態」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 5 「授業形態」の欄は、各授業科目について、該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。
- 6 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - (1) 各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には、当該専門職大学の全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - (2) 「学位又は称号」の欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - (3) 「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には、当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え、前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

教育課程等の概要															
(工学部工学科) 【基礎となる学部】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	人文科学系	哲学のすすめ	1前・後	2		○									兼3
		人間と倫理	1前・後	2		○									兼3
		こころの科学	1前・後	2		○									兼4
		現代と教育	1前・後	2		○									兼7
		日本の歴史と社会	1前・後	2		○									兼4
		東洋の歴史と社会	1前	2		○									兼1
		西洋の歴史と社会	1前・後	2		○									兼4
		日本文学	1前・後	2		○									兼5
		外国文学	1前・後	2		○									兼3
		言語と文化	1前・後	2		○									兼4
		音楽	1前・後	2		○									兼2
		美術	1前・後	2		○									兼2
		言語表現	1前・後	2				○			1				兼1
		治療の文化史	1前・後	2		○									兼1
		異文化間コミュニケーション	1後	2		○									兼1
		異文化理解	1前	2		○									兼1 外国人留学生対象
	小計 (16科目)	-	0	32	0	-			0	0	1	0	0	兼56	
社会科学系	現代社会論	1前・後		2		○								兼4	
	日本国憲法	1前・後		2		○								兼3	
	国家と市民	1前・後		2		○								兼3	
	経済生活と法	1前・後		2		○								兼3	
	市民生活と法	1前・後		2		○								兼3	
	はじめての経済学	1前・後		2		○								兼5	
	産業と経済を学ぶ	1前・後		2		○								兼5	
	経営資源のとらえ方	1前・後		2		○								兼3	
	市場と企業の関係	1前・後		2		○								兼3	
	地域の経済と社会・文化	1前		2		○								兼2	
小計 (10科目)	-	0	20	0	-				0	0	0	0	0	兼32	
自然科学系	地球と環境	1前・後		2		○								兼2	
	生命の世界	1前・後		2		○								兼7	
	物理の世界	1前・後		2		○								兼2	
	化学物質の世界	1前・後		2		○								兼3	
	自然と情報の数理	1前・後		2		○								兼5	
	社会と情報の数理	1前		2		○								兼1	
	技術の世界	1後		2		○			1	1					
	材料の科学	1前		2		○				1					
	生活の科学	1前		2		○								兼2	
	コンピュータの話	1前・後		2		○			1					兼1	
	デザインと生物	1後		2		○								兼4	
小計 (11科目)	-	0	22	0	-				2	2	0	0	0	兼27	
理系基盤教育系	自然現象のモデル化とその解析	1後		2		○								兼1	
	物理学序説I	1前		2		○								兼1	
	物理学序説II	1後		2		○								兼1	
	生命科学 I-A	1前		2		○								兼3	
	生命科学 I-B	1前		2		○								兼3	
	生命科学 I-C	1前		2		○								兼3	
	生命科学 II-A	1後		2		○								兼2	
生命科学 II-B	1後		2		○								兼2		

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必 修	選 択	自 由	講 義	演 習	実 験・ 実習	教 授	准 教 授	講 師	助 教	助 手		
教養教育科目	生命科学 II-C	1後		2		○									兼3
	生物無機化学入門	1後		2		○									兼1
	生物圏環境科学概論	1前		2		○									兼1
	小計 (11科目)	-	0	22	0	-			0	0	0	0	0		兼7
	医療・健康科学系	1前		2		○									兼1
	概説医療心理学	1前		1		○									兼1
	認知科学	1後		2		○									兼1
	脳科学入門	1後		2		○									兼2
	生命科学入門	1前		1		○									兼1
	免疫学入門	1前		2		○									兼1
身近な医学	1後		2		○									兼1	
障害とアクセシビリティ	1前		2		○									兼1	
医療と地域社会	1後		2		○									兼1	
小計 (9科目)	-	0	22	0	-			0	0	0	0	0		兼7	
総合科目系	環境	1前		2		○			1						兼1
	ジェンダー	1前・後		2		○									兼1
	技術と社会	1前・後		2		○			1	1					兼2
	現代文化	1後		2		○									兼1
	人権と福祉	1前・後		2		○									兼1
	環日本海	1前		2		○									兼1
	科学と社会	1前・後		2		○			1						兼1
	アカデミック・デザイン	1後		2		○									兼2
	ビジネス思考	1後		2		○									兼1
	平和学入門	1前		2		○									兼1
	東アジア共同体論-政治・経済・文化-	1後		2		○									兼1
	新聞投稿に挑戦	1後		2		○									兼1
	富山から考える震災・復興学	1後		2		○									兼1
	環境と安全管理	1前		2		○									兼1
	万葉学	1前		2		○									兼1
	日本海学	1後		2		○									兼1
	富山大学学	1後		2		○									兼1
	とやま地域学	1前		2		○									兼1
	時事的問題	1前		2		○									兼1
	災害救援ボランティア論	1後		2		○									兼1
	感性をはぐくむ	1前		2		○									兼1
	日本事情／芸術文化	1後		2		○									兼1
	日本事情／自然社会	1前		2		○									兼1
	学士力・人間力基礎	1前		2		○									兼1
	富山学	1前		2		○									兼1
	地域ライフプラン	1前		2		○									兼1
	産業観光学	1後		2		○									兼1
	富山のものづくり概論	1後		2		○									兼1
	富山の地域づくり	1前		2		○									兼2
小計 (29科目)	-	0	58	0	-			3	1	0	0	0		兼25	
外国語系	英語リテラシー I-A	1前	1					○		1					兼10
	英語リテラシー II-A	1後	1					○							兼14
	英語コミュニケーション I-A	1前	1					○							兼12
	英語コミュニケーション II-A	1後	1					○							兼13
	ドイツ語基礎 I	1前		1				○							兼6
	ドイツ語基礎 II	1後		1				○							兼6
	ドイツ語コミュニケーション I	1前		1				○							兼6
	ドイツ語コミュニケーション II	1後		1				○							兼5
フランス語基礎 I	1前・後		1				○							兼2	

科目 区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必 修	選 択	自 由	講 義	演 習	実 験・ 実習	教 授	准 教授	講 師	助 教	助 手		
教養 教育科目	外国語系	フランス語基礎Ⅱ	1前・後	1			○								兼2
	フランス語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼4
	フランス語コミュニケーションⅡ	1前・後		1			○								兼5
	中国語基礎Ⅰ	1前・後		1			○								兼9
	中国語基礎Ⅱ	1前・後		1			○								兼9
	中国語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼5
	中国語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼5
	朝鮮語基礎Ⅰ	1前		1			○								兼1
	朝鮮語基礎Ⅱ	1後		1			○								兼2
	朝鮮語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼2
	朝鮮語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼2
	ロシア語基礎Ⅰ	1前		1			○								兼2
	ロシア語基礎Ⅱ	1後		1			○								兼1
	ロシア語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼1
	ロシア語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼1
	日本語リテラシーⅠ	1前	1				○								兼1 外国人留学生対象
	日本語リテラシーⅡ	1後	1				○								兼1 外国人留学生対象
	日本語コミュニケーションⅠ	1前	1				○								兼1 外国人留学生対象
	日本語コミュニケーションⅡ	1後	1				○			1					兼2 外国人留学生対象
	発展多言語演習ドイツ語	1前			1		○								兼1
	発展多言語演習中国語	1前			1		○								兼1
	発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前			1		○								兼1
	発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後			1		○								兼1
	日本語コミュニケーションⅢ	1前			1		○				1				外国人留学生対象
	日本語リテラシーⅢ	1後			1		○								兼1 外国人留学生対象
	日本語／専門研究	1前			1		○								兼1 外国人留学生対象
日本語／ビジネス	1後			1		○								兼1 外国人留学生対象	
小計 (36科目)	-		8	20	8		-		1	1	1	0	0	兼72	
保健・ 体育系	健康・スポーツ／講義	1後		1		○									8
	健康・スポーツ／実技	1前・後		1				○							14
	小計 (2科目)	-	0	2	0		-		0	0	0	0	0	兼16	
情報処 理系	情報処理一A	1前・後・2後	2			○			3	1					9
	応用情報処理	1後		2			○								5
	小計 (2科目)	-	2	2	0		-		3	1	0	0	0	兼11	
共通 基礎 科目	微分積分Ⅰ (A)	1前		4		○			1	1	1	2			
	微分積分Ⅰ (B)	1前		4		○				1					
	線形代数Ⅰ (A)	1前・後		4		○			2	2		1			
	線形代数Ⅰ (B)	1前		4		○					1				
	基礎物理学 (A)	1前		4		○			1	1					
	基礎物理学 (B)	1前		4		○				1				兼1	
	基礎化学 (C)	1後		4		○			1						
	基礎化学 (D)	1後		4		○			1						
	基礎化学 (E)	1前		4		○					1				
	基礎生物学 (A)	1前		4		○				1					
	基礎生物学 (B)	1前		4		○			1						
	実践英語コミュニケーション	2前		2		○									兼1
	工業英語	3前・後		2		○			5	7		3			兼1
	データサイエンスⅠ	1前		2※		○					1				
	データサイエンスⅡ	2後		2※		○				1					
	知的財産	3前・後	1			○									兼3
小計 (16科目)	-	1	10	0		-		12	12	4	5	0	兼6		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
共通 専門科目	創造工学特別実習 1	1通		1				○	1							
	創造工学特別実習 2	2通		1				○	1							
	創造工学特別実習 3	3通		1				○	1							
	創造工学特別研究	3通		1				○	1							
	社会中核人材育成学	1前		2		○			1							
	リーダー育成実践学 1	1通		1				○	1							
	リーダー育成実践学 2	2通		1				○	1							
	リーダー育成実践学 3	3通		1				○	1							
	インターンシップ A	1～4通		1				○	5							
	インターンシップ B	1～4通		2				○	5							
	工学概論／電気電子	1前			2	○			2							オムニバス
	工学概論／情報	1前			2	○			2	2						オムニバス
	工学概論／機械	1前			2	○			6						兼3	オムニバス
	工学概論／化学・生物	1前			2	○			1	3		2			兼1	オムニバス
	工学概論／土木・建築	1後			2	○									兼14	オムニバス
	工学概論／金属	2前			2	○									兼6	オムニバス
	職業指導	3前			2	○									兼1	
小計 (17科目)	-		0	12	14			-	15	5	0	2	0	兼25		
コース 基礎科目	【電気電子工学コース】															
	創造工学入門ゼミナール／電気電子	1前	2			○			9	6	2					
	プログラミング基礎／電気電子	2前		2※		○			1							
	プログラミング応用 A	2後		2※		○				1						
	微分積分Ⅱ	1前		2		○					1	1				
	電気数学 1	1後		2		○			1							
	電気数学 2	2前		2		○						1				
	電気数学 3	2後		2		○						1				
	計算機工学	2前		2		○			1							
	熱・波動	1後		2		○				1						
	量子力学	2後		2		○			1							
	電磁気学 1	1後		2		○			1							
	電磁気学演習 1	1後		1			○			1		1				
	電磁気学 2	2前		2		○									兼1	
	電磁気学演習 2	2前		1			○		1							
	電気回路基礎	1前		2		○										
	電気回路 1	1後		2		○				1						
	電気回路演習 1	1後		1			○				1					
	電気回路 2	2前		2		○				1						
	電気回路演習 2	2前		1			○			1			1			
	アナログ電子回路 1	2前		2		○			1							
	アナログ電子回路 2	2後		2		○			1							
	デジタル電子回路	2後		2		○				1						
電子回路演習	2後		1			○		1								
小計 (23科目)	-		2	39	0			-	9	5	2	4	1	兼2		
コース 専門科目	【電気電子工学コース】															
	創造ものづくり／電気電子	4前	1					○	9	6	2					
	工学倫理／電気電子	3後	1			○									兼1	
	電気エネルギー工学 1	3前		2		○			1							
	電気エネルギー工学 2	3後		2		○			1							
	送配電工学 1	3前		2		○			1			1				
	送配電工学 2	3後		2		○									兼1	
	高電圧プラズマ工学	3前		2		○			1							
電気機器工学 1	2後		2		○			1								
電気機器工学 2	3前		2		○			1								

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
コース専門科目	パワーエレクトロニクス	3前		2		○				1					兼1 兼1 兼1 兼14 オムニバス
	電気電子設計	4前		2		○			1						
	法規及び管理	4前		1		○									
	電磁波工学	3前		2		○				1					
	音響工学	3前		2		○									
	通信方式	3後		2		○				1					
	通信システム	3後		2		○					1				
	電波・電気通信法規	3前		1		○					1				
	信号処理工学	3後		2		○				1					
	電気電子計測工学	2後		2		○									
	センサ工学	3前		2		○			1						
	システム制御工学1	3前		2		○			1						
	システム制御工学2	3後		2		○			1						
	電子物性工学Ⅰ	3前		2		○				1					
	電子物性工学Ⅱ	3後		2		○			1						
	半導体デバイス1	2後		2		○			1						
	半導体デバイス2	3前		2		○			1						
	半導体デバイス演習	3前		1			○		1						
	集積回路工学	3後		2		○			1						
	光工学	3後		2		○			1						
	安全・開発管理工学	3後	2			○			1		1				
	自由課題製作実験	1前	1					○	9	6	2	4			
	電気電子実験1	2通	4					○	9	6	2	4			
電気電子実験2	3通	4					○	9	6	2	4				
電気電子工学特論						○									
卒業論文	4通	10					○	9	6	2					
小計 (35科目)	-	-	23	51	0			-	9	6	2	4		兼14	
コース基礎科目	【知能情報工学コース】													※印の科目 (共通基礎科目2科目, コース基礎科目2科目)の 中から2単位 選択	
	創造工学入門ゼミナール/知能情報	1前	2			○			7	4	1	3			
	プログラミング基礎/知能情報	1前		2※			○			1					
	プログラミング応用B	1後		2※		○						1			
	微分積分Ⅱ	1後		2		○						1			
	線形代数Ⅱ	1後		2		○			1						
	線形代数演習	2前		2			○					1			
	離散数学	2前		2		○			1						
	フーリエ解析	2後		2		○			1						
小計 (8科目)	-	-	2	14	0			-	7	4	1	3	0	0	
コース専門科目	【知能情報工学コース】													兼1 兼1 兼1 兼1 兼1	
	創造ものづくり/知能情報	3通	2					○	7	4	1	3			
	工学倫理/知能情報	3前	1			○									
	情報倫理	2前		2		○									
	計算機アーキテクチャ	3前		2		○			1						
	ソフトウェア工学	2前		2		○									
	データベース論	2後		2		○				1					
	情報理論	2後		2		○			1						
	アルゴリズムとデータ構造	2前		2		○				1					
	オブジェクト指向	2後		2		○			1						
	知的システム	4後		2		○									
	情報ネットワーク	3前		2		○			1						
	情報セキュリティ	3後		2		○					1				
	マルチメディア工学	4後		2		○			1						
回路理論	1前		2		○			1							
論理情報回路	2後		2		○			1							





科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
コース 専門科目	【生命工学コース】															
	創造ものづくり／生命	3前	1					○		6	3	1	5			
	工学倫理／生命	3前	1					○		6	3	1	5			
	無機化学Ⅱ	2前		2		○			1							
	有機化学Ⅱ	2前		2		○			1				1			
	創薬科学	3前		2		○			1							
	基礎生理学	2後		2		○			1							
	基礎免疫学	3前		2		○			1							
	生命情報工学	2後		2		○			1							
	タンパク質工学	3前		2		○			1							
	細胞生物学	2後		2		○			1							
	細胞工学	3前		2		○			1							
	遺伝子工学	2前		2		○				1						
	細胞代謝学Ⅰ	2後		2		○					1					
	細胞代謝学Ⅱ	3前		2		○						1				
	生体計測工学	3前		2		○				1						
	生体医学Ⅰ	3前		2		○				1						
	生体医学Ⅱ	3後		2		○				1						
	生物化学工学	2前		2		○								1		
	バイオインダストリー	3後		2		○					1					
	データ解析概論	2後		2		○					1					
	システム工学	3後		2		○					1					
	有機機器分析	2後		2		○				1						
	バイオインフォマティクス	3後		2		○										兼1
	電気・電子工学概論	2後		2		○								1		
	生命工学実験Ⅰ	3通	2						○	6	3	1	5			
	生命工学実験Ⅱ	3通	2						○	6	3	1	5			
	生命工学実験Ⅲ	3通	2						○	6	3	1	5			
	生命工学実験Ⅳ	3通	2						○	6	3	1	5			
	生命工学輪読	4通	2						○	6	3	1	5			
	基礎技術実習	2前	1						○		1					
	薬理学Ⅰ	2後		2		○					1					
	薬理学Ⅱ	3前		2		○					1					
	生物物理化学	3後		2		○					1					
	生命工学特論					○										
卒業論文	4通	10						○	6	3	1	5				
小計 (35科目)	-		23	50	0			-	6	3	1	5	0		兼1	
コース 基礎科目	【応用化学コース】															
	創造工学入門ゼミナール／応用化学	1前	2			○			5	7		2				オムニバス
	プログラミング基礎／応用化学	2通		2※				○	5	7		2				オムニバス
	プログラミング応用B	2後		2※		○						1				※印の科目 (共通基礎科目2科目、 コース基礎科目2科目)の 中から2単位 選択
	微分積分演習	1前		1				○				1				
	力学・波動	1後		2		○										
	微分積分Ⅱ	1後		2		○						1				
	基礎電磁気学	2前		2		○			1							
	有機化学Ⅰ	1前		2		○			1							
	無機化学	1前		2		○			1							
	物理化学Ⅰ	1後		2		○				1						
	分析化学Ⅰ	1後		2		○			1							
	生化学Ⅰ	2前		2		○				1						
	専門基礎ゼミナール	1通		2					○	5	7		2			オムニバス
工学基礎実験	2通	1						○	5	7		2				
小計 (14科目)	-	3	23	0				-	5	7	0	3	0		兼1	

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
コース 専門科目	【応用化学コース】															
	創造ものづくり／応用化学	4通	2					○	5	7		2				オムニバス
	工学倫理／応用化学	3前	1			○			2	4						
	応用数学	2前		2		○				1						
	物理化学Ⅱ	2前		2		○				1						
	有機化学Ⅱ	1後		2		○			1							
	分析化学Ⅱ	2前		2		○			1							
	生化学Ⅱ	2後		2		○				1						
	機器分析	2後		2		○			1							
	高分子化学Ⅰ	2前		2		○				1						
	高分子物性化学	2後		2		○				1						
	有機化学Ⅲ	2前		2		○			1					兼1		
	有機工業化学	2後		2		○								兼1		
	無機分子工学	2前		2		○			1							
	基礎化学工学	2後		2		○						1				
	反応工学	2後		2		○			1							
	量子化学	2後		2		○				1						
	有機化学Ⅳ	2後		2		○								兼1		
	応用化学実験	3通	8					○	5	7		2				
	分子構造解析	3前		2		○			1							
	環境保全化学	3前		2		○			1							
	分子構造解析演習	3後		2			○		1							
	環境分析化学演習	3後		2			○	○	1							
	無機化学演習	3前		2			○	○		1						
	工業有機化学演習	3後		2			○	○						兼1		
	工業物理化学演習	3前		2			○	○		1						
	生化学Ⅲ	3前		2		○				1						
	エネルギー化学	3前		2		○			1							
	高分子化学Ⅱ	3前		2		○				1						
	有機化学Ⅴ	3前		2		○								兼1		
	触媒化学	3後		2		○			1							
	有機材料工学	3後		2		○								兼1		
	無機材料化学	3後		2		○			1							
	生命分子工学	3後		2		○				1						
	界面材料工学	3後		2		○				1						
	分子固体物性工学	3後		2		○				1						
	薬品製造化学	3後		2		○			1							
	応用化学輪読	4通	2					○	5	7		2				
	応用化学特論							○								
卒業論文	4通	10					○	5	7		2					
小計 (39科目)	-	23	66	0			-	5	7	0	2	0	兼3			
合計 (424科目)	-	153	610	22			-	36	24	9	18	1	兼29			
学位又は称号	学士 (工学)		学位又は学科の分野				工学関係									

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
卒業要件及び履修方法						授業期間等								
<b>卒業に必要な修得単位数</b> (1) 教養教育科目から修得する単位数 23単位以上  (2) 専門教育科目から修得する単位数(共通基礎科目、共通専門基礎科目、及びコース基礎科目の計16単位以上を含む) 91単位以上  (3) 自由選択科目 10単位以内  合計 124単位以上						1学年の学期区分			2期					
備考 1 自由選択科目は、別に定める教養教育科目、他コース専門基礎科目、他コース専門科目及び他学部専門科目から履修した単位である。 2 教養教育科目及び専門教育科目の修得単位数合計が卒業に必要な124単位に満たない場合は、自由選択単位の内10単位を限度として卒業に必要な修得単位数124単位に含めることができる。 ただし、教職に関する授業科目の単位は除く。						1学期の授業期間			15週					
						1時限の授業時間			90分					

(注)

- 1 学部等、研究科等若しくは高等専門学校学科の設置又は大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には、授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校学科(学位の種類及び分野の変更等に関する基準(平成十五年文部科学省告示第三十九号)別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。)についても作成すること。
- 2 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 3 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 4 「授業形態」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 5 「授業形態」の欄は、各授業科目について、該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。
- 6 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - (1) 各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には、当該専門職大学の全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - (2) 「学位又は称号」の欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - (3) 「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には、当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え、前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

教育課程等の概要															
（都市デザイン学部材料デザイン工学科）【基礎となる学部】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	人文科学系	哲学のすすめ	1前・後	2		○									兼3
		人間と倫理	1前・後	2		○									兼3
		こころの科学	1前・後	2		○									兼4
		現代と教育	1前・後	2		○									兼7
		日本の歴史と社会	1前・後	2		○									兼5
		東洋の歴史と社会	1前	2		○									兼1
		西洋の歴史と社会	1前・後	2		○									兼4
		日本文学	1前・後	2		○									兼6
		外国文学	1前	2		○									兼3
		言語と文化	1前・後	2		○									兼4
		音楽	1前・後	2		○									兼2
		美術	1前・後	2		○									兼13
		言語表現	1前・後	2			○								兼2
		治療の文化史	1前・後	2		○									兼1
		異文化間コミュニケーション	1後	2		○									兼1
異文化理解	1前	2		○									兼1		
	小計（15科目）	-	0	32	0	-			0	0	0	0	0	兼57	
社会科学系		現代社会論	1前・後	2		○									兼4
		日本国憲法	1前・後	2		○									兼3
		国家と市民	1前・後	2		○									兼3
		経済生活と法	1前・後	2		○									兼3
		市民生活と法	1前・後	2		○									兼3
		はじめての経済学	1前・後	2		○									兼5
		産業と経済を学ぶ	1前・後	2		○									兼5
		経営資源のとらえ方	1前・後	2		○									兼3
		市場と企業の関係	1前・後	2		○									兼3
		地域の経済と社会・文化	1前	2		○									兼2
	小計（10科目）	-	0	20	0	-			0	0	0	0	0	兼32	
自然科学系		地球と環境	1前・後	2		○									兼2
		生命の世界	1前・後	2		○									兼7
		物理の世界	1前・後	2		○									兼2
		化学物質の世界	1前・後	2		○									兼3
		自然と情報の数理	1前・後	2		○									兼5
		社会と情報の数理	1前	2		○									兼1
		技術の世界	1後	2		○									兼2
		材料の科学	1前	2		○									兼1
		生活の科学	1前	2		○									兼2
		コンピュータの話	1前・後	2		○									兼2
		デザインと生物	1後	2		○									兼4
	小計（11科目）	-	0	22	0	-			0	0	0	0	0	兼31	
医療・健康科学系		医療心理学	1前	2		○									兼1
		概説医療心理学	1前	1		○									兼1
		認知科学	1後	2		○									兼1
		脳科学入門	1後	2		○									兼2
		生命科学入門	1前	1		○									兼1
		免疫学入門	1前	2		○									兼1
		身近な医学	1後	2		○									兼1
		障害とアクセシビリティ	1前	2		○									兼1
		医療と地域社会	1後	2		○									兼1
			小計（9科目）	0	16	0	0	-			0	0	0	0	0

科目区分	授業科目の名称	配当年度	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	総合科目系	環境	1前	2		○			1						兼1
	ジェンダー	1前・後	2		○			兼1							
	技術と社会	1前・後	2		○			兼3							
	現代文化	1後	2		○			兼1							
	人権と福祉	1前・後	2		○			兼1							
	環日本海	1前	2		○			兼1							
	科学と社会	1前・後	2		○			兼2							
	アカデミック・デザイン	1後	2		○			兼2							
	ビジネス思考	1後	2		○			兼1							
	平和学入門	1前	2		○			兼1							
	東アジア共同体論-政治・経済・文化-	1後	2		○			兼1							
	新聞投稿に挑戦	1後	2		○			兼1							
	富山から考える震災・復興学	1後	2		○			兼1							
	環境と安全管理	1前	2		○			兼1							
	万葉学	1前	2		○			兼1							
	日本海学	1後	2		○			兼1							
	富山大学学	1後	2		○			兼1							
	とやま地域学	1前	2		○			兼1							
	時事的問題	1前	2		○			兼1							
	災害救援ボランティア論	1後	2		○			兼1							
	感性をはぐくむ	1前	2		○			兼1							
	日本事情／芸術文化	1後	2		○			兼1							
	日本事情／自然社会	1前	2		○			兼1							
	学士力・人間力基礎	1前	2		○			兼1							
	富山学	1前	2		○			兼1							
	地域ライフプラン	1前	2		○			兼1							
	産業観光学	1後	2		○			兼1							
	富山のものづくり概論	1後	2		○			兼1							
	富山の地域づくり	1前	2		○			兼2							
小計 (29科目)	-	0	58	0	-			1	0	0	0	0	0	兼28	
外国語系	英語リテラシー I-A	1前	1			○								兼10	
	英語リテラシー II-A	1後	1			○								兼15	
	英語コミュニケーション I-A	1前	1			○								兼12	
	英語コミュニケーション II-A	1後	1			○								兼13	
	ドイツ語基礎 I	1前	1			○								兼6	
	ドイツ語基礎 II	1後	1			○								兼6	
	ドイツ語コミュニケーション I	1前	1			○								兼6	
	ドイツ語コミュニケーション II	1後	1			○								兼5	
	フランス語基礎 I	1前・後	1			○								兼2	
	フランス語基礎 II	1前・後	1			○								兼2	
	フランス語コミュニケーション I	1前	1			○								兼4	
	フランス語コミュニケーション II	1前・後	1			○								兼5	
	中国語基礎 I	1前・後	1			○								兼9	
	中国語基礎 II	1前・後	1			○								兼10	
	中国語コミュニケーション I	1前	1			○								兼5	
	中国語コミュニケーション II	1後	1			○								兼5	
	朝鮮語基礎 I	1前	1			○								兼1	
	朝鮮語基礎 II	1後	1			○								兼2	
	朝鮮語コミュニケーション I	1前	1			○								兼2	
	朝鮮語コミュニケーション II	1後	1			○								兼2	
	ロシア語基礎 I	1前	1			○								兼2	
	ロシア語基礎 II	1後	1			○								兼1	
ロシア語コミュニケーション I	1前	1			○								兼1		
ロシア語コミュニケーション II	1後	1			○								兼1		
日本語リテラシー I	1前	1			○								兼1		
日本語リテラシー II	1後	1			○								兼1		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
教養教育科目	外国語系	日本語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
	日本語コミュニケーションⅡ	1後	1				○								兼2	外国人留学生限定
	発展多言語演習ドイツ語	1前		1			○								兼1	
	発展多言語演習中国語	1前		1			○								兼1	
	発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前		1			○								兼1	
	発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後		1			○								兼1	
	日本語コミュニケーションⅢ	1前		1			○								兼1	外国人留学生限定
	日本語リテラシーⅢ	1後		1			○								兼1	外国人留学生限定
	日本語／専門研究	1前		1			○								兼1	外国人留学生限定
	日本語／ビジネス	1後		1			○								兼1	外国人留学生限定
	小計 (36科目)	-	4	24	8		-		0	0	0	0	0		兼75	
保健・体育系	健康・スポーツ／講義	1後		1		○									兼7	
	健康・スポーツ／実技	1前・後		1				○							兼14	
	小計 (2科目)	-	0	2	0		-		0	0	0	0	0		兼16	
情報処理系	情報処理一A	1前・後	2			○						1			兼13	
	応用情報処理	1後		2			○		1						兼5	
	小計 (2科目)	-	2	2	0		-		1	0	0	1	0		兼13	
(自然科学に関わる基礎学力)	データサイエンスⅠ／確率統計	1③④	2			○									兼1	
	データサイエンスⅡ／多変量解析	2①		2		○									兼1	
	データサイエンスⅢ／ビッグデータ解析基礎	3①		2		○									兼1	
	都市デザイン学総論	1③④	2			○	※		6						兼6	オムニバス・共同 *演習
	インフラ材料	2①	2			○			1						兼1	オムニバス・共同
	物質科学	2②	2			○			3	1					兼2	オムニバス
	デザイン思考基礎	2③	2			○									兼1	
	自然災害学	2③	2			○	※	※							兼2	オムニバス・共同 *演習・実習
	デザインプレゼンテーション	2④		2		○									兼1	
	モビリティデザイン	3①		2		○									兼1	
	全学横断PBL	3②		1			○		2						兼8	共同・集中
	インターンシップA	3②③		1				○	9	5						
	インターンシップB	3②③		2				○	9	5						
	地域デザインPBL	3③	1				○		3						兼7	共同
都市ブランドデザイン	3②		2			○								兼1		
科学者・技術者倫理と知的財産	3③		2			○		2						兼2	オムニバス・共同	
	小計 (16科目)	-	15	14	0		-		9	5	0	0	0		兼24	
(自然科学に関わる基礎学力)	入門ゼミナール	1①②		2		※		○	9	5		2				共同、*講義
	無機化学	1①②		2		○				1						
	力学	1③④		2		○				1						
	微分積分Ⅰ	1①②		2		○				1						
	微分積分Ⅱ	1③④		2		○			1							
	線形代数Ⅰ	1①②		2		○			1							
	線形代数Ⅱ	1③④		2		○			1							
	材料学概論	1③④		2		○			1	1						オムニバス
	物理化学Ⅰ	1③④		2		○							2		兼1	
	工学基礎実験	2①③	1					○								
	電磁気学	2①		2		○			1							
	応用数学	2③		2		○				1						
	工学概論／電気電子	1②			2	○									兼2	
	工学概論／情報	1②			2	○									兼4	
	工学概論／機械	1②			2	○			1						兼8	オムニバス・集中
	工学概論／化学・生物	1②			2	○									兼8	
工学概論／土木・建築	1④			2	○									兼14		
	小計 (17科目)	-	1	22	10		-		10	5	0	2	0		兼9	

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
専攻科目	材料デザイン工学に関わる専門知識	応用力	工学概論／金属	2②		2	○			5	1					オムニバス 共同 共同 共同 共同 共同 兼1 兼1
		社会人への心構え	3①②			2	○			8	3					
		先端材料工学	3③④			2	○			8	3					
		材料デザイン工学実験A	3③④	1					○	3	1		1			
		材料デザイン工学実験B	3③④	1					○	3	2					
		材料デザイン工学実験C	3③④	1					○	2	1		1			
		材料デザイン工学実験D	3③④	1					○	1	1					
		工場実習	4①		1				○		1					
		職業指導	3②			2	○									
	小計(9科目)	—	4	5	4	—			9	4	0	2	0			
	材料物性・機能	物理化学Ⅱ	2②		2		○			1						共同
		計算材料学Ⅰ	2②		2		○			1						
		計算材料学Ⅱ	2④		2		○			1						
		固体物性工学序論	2③		2		○			1						
		結晶構造解析学	2③		2		○			1						
		移動現象論Ⅰ	2④		2		○				1					
		移動現象論Ⅱ	3②		2		○					1				
		材料機能工学	3①		2		○			1						
		固体物性工学	3④		2		○			1						
材料デザイン工学演習B		3④		2			○		3	2						
金属電子論		3②		2		○				1						
小計(11科目)	—	0	22	0	—			4	2	0	1	0				
専攻科目	材料デザイン工学に関わる専門知識	材料創製	相変態序説	2④		2	○			1					共同	
		材料力学	2①		2	○			1							
		材料工学序論Ⅰ	2①		2	○			1							
		材料工学序論Ⅱ	2②		2	○			1							
		材料加工Ⅰ	2③		2	○			1							
		材料加工Ⅱ	3①		2	○			1							
		素形材工学Ⅰ	3①		2	○			1							
		素形材工学Ⅱ	3③		2	○			1							
		材料強度学	3②		2	○				1						
		材料デザイン工学演習A	3③		2			○		3	1		1			
		組織制御工学	3④		2		○				1					
	小計(11科目)	—	0	22	0	—			3	1	0	1	0			
	インフラ材料	固体拡散	2①		2		○			1					オムニバス 共同 共同	
		鉄鋼材料学	2③		2		○				1					
		循環資源材料工学Ⅰ	2③		2		○				1					
		循環資源材料工学Ⅱ	3①		2		○				1					
		環境材料学Ⅰ	2④		2		○			1						
		環境材料学Ⅱ	3②		2		○			1						
		溶接冶金学	3①		2		○			1						
非鉄材料学		3②		2		○			1							
構造材料学		3③		2		○			2							
材料デザイン工学演習C		3③		2			○		2	1		1				
材料デザイン工学演習D		3④		2			○		1	1						
補修工学	3④		2		○			1								
小計(12科目)	—	0	24	0	—			0	24	0	5	2				
能研力究	卒業論文	4通	10				○		9	5		2				
	材料デザイン工学輪読	4通	4				○		9	5		2				
小計(2科目)	—	14	0	0	—			9	5	0	2	0				
合計(193科目)			—	40	285	22	—		10	5	0	2	0	兼302		
学位又は称号		学士(工学)		学位又は学科の分野				工学関係								

科目 区分	授業科目の名称	配当年度	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必 修	選 択	自 由	講 義	演 習	実 験・ 実習	教 授	准 教授	講 師	助 教	助 手	
卒業要件及び履修方法						授業期間等								
1. 教養教育科目 23単位以上 [必修科目 6単位、選択科目(選択必修科目含む) 17単位以上を履修] 選択科目のうち、人文科学系から4単位以上、社会科学系から4単位以上、 総合科目系から4単位以上を選択 選択科目のうち、人文科学系、社会科学系、自然科学系、医療・健康科学系 及び総合科目系の中から地域志向科目2科目4単位以上を選択  2. 専門科目 91単位以上 (1) 学部共通科目 16単位以上 [必修科目 15単位、選択科目(選択必修科目含む) 1単位以上を履修] (2) 自然科学に関わる基礎学力科目 13単位以上 [必修科目 1単位、選択科目(選択必修科目含む) 12単位以上を履修] (3) 専攻科目 62単位以上 [必修科目 18単位、選択科目(選択必修科目含む) 44単位以上を履修]  3. 自由選択科目 10単位以内 総修得単位数 124単位以上 ※ 履修登録単位数の上限 15単位(2年次以降は12単位)(ターム) ※ 教養教育科目については全学において実施するため2学期制としている						1学年の学期区分				4ターム				
						1学期の授業期間				8週				
						1時限の授業時間				90分				

(注)

- 学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科の設置又は大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には、授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科(学位の種類及び分野の変更等に関する基準(平成十五年文部科学省告示第三十九号)別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。)についても作成すること。
- 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 「授業形態」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 「授業形態」の欄は、各授業科目について、該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。
- 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - 各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には、当該専門職大学の全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - 「学位又は称号」の欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - 「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には、当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え、前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

教育課程等の概要															
(都市デザイン学部都市・交通デザイン学科) 【基礎となる学部】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	人文科学系	哲学のすすめ	1前・後	2		○									兼3
		人間と倫理	1前・後	2		○									兼3
		こころの科学	1前・後	2		○									兼4
		現代と教育	1前・後	2		○									兼7
		日本の歴史と社会	1前・後	2		○									兼5
		東洋の歴史と社会	1前	2		○									兼1
		西洋の歴史と社会	1前・後	2		○									兼4
		日本文学	1前・後	2		○									兼6
		外国文学	1前	2		○									兼3
		言語と文化	1前・後	2		○									兼4
		音楽	1前・後	2		○									兼2
		美術	1前・後	2		○									兼13
		言語表現	1前・後	2			○								兼2
		治療の文化史	1前・後	2		○		○							兼1
		異文化間コミュニケーション	1後	2		○									兼1
		異文化理解	1前	2		○									兼1 外国人留学生限定
	小計 (16科目)	-	0	32	0	-			0	0	0	0	0	0	兼57
社会科学系	現代社会論	1前・後		2		○									兼4
	日本国憲法	1前・後		2		○									兼3
	国家と市民	1前・後		2		○									兼3
	経済生活と法	1前・後		2		○									兼3
	市民生活と法	1前・後		2		○									兼3
	はじめての経済学	1前・後		2		○									兼5
	産業と経済を学ぶ	1前・後		2		○									兼5
	経営資源のとらえ方	1前・後		2		○									兼3
	市場と企業の関係	1前・後		2		○									兼3
	地域の経済と社会・文化	1前		2		○									兼2
小計 (10科目)	-	0	20	0	-				0	0	0	0	0	0	兼32
自然科学系	地球と環境	1前・後		2		○									兼2
	生命の世界	1前・後		2		○									兼7
	物理の世界	1前・後		2		○									兼2
	化学物質の世界	1前・後		2		○									兼3
	自然と情報の数理	1前・後		2		○									兼5
	社会と情報の数理	1前		2		○									兼1
	技術の世界	1後		2		○									兼2
	材料の科学	1前		2		○									兼1
	生活の科学	1前		2		○									兼2
	コンピュータの話	1前・後		2		○									兼2
	デザインと生物	1後		2		○									4
小計 (11科目)	-	0	22	0	-				0	0	0	0	0	0	兼31
医療・健康科学系	医療心理学	1前		2		○									兼1
	概説医療心理学	1前		1		○									兼1
	認知科学	1後		2		○									兼1
	脳科学入門	1後		2		○									兼2
	生命科学入門	1前		1		○									兼1
	免疫学入門	1前		2		○									兼1
	身近な医学	1後		2		○									兼1

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	障害とアクセシビリティ	1前		2		○									兼1
	医療と地域社会	1後		2		○									兼1
	小計 (9科目)	-	0	22	0	-			0	0	0	0	0	兼31	
総合科目系	環境	1前		2		○									兼1
	ジェンダー	1前・後		2		○									兼1
	技術と社会	1前・後		2		○									兼4
	現代文化	1後		2		○									兼1
	人権と福祉	1前・後		2		○									兼1
	環日本海	1前		2		○									兼1
	科学と社会	1前・後		2		○									兼2
	アカデミック・デザイン	1後		2		○									兼2
	ビジネス思考	1後		2		○									兼1
	平和学入門	1前		2		○									兼1
	東アジア共同体論-政治・経済・文化-	1後		2		○									兼1
	新聞投稿に挑戦	1後		2		○									兼1
	富山から考える震災・復興学	1後		2		○									兼1
	環境と安全管理	1前		2		○									兼1
	万葉学	1前		2		○									兼1
	日本海学	1後		2		○									兼1
	富山大学学	1後		2		○									兼1
	とやま地域学	1前		2		○									兼1
	時事的問題	1前		2		○									兼1
	災害救援ボランティア論	1後		2		○									兼1
	感性をはぐくむ	1前		2		○									兼1
	日本事情／芸術文化	1後		2		○									兼1 外国人留学生限定
	日本事情／自然社会	1前		2		○									兼1 外国人留学生限定
	学士力・人間力基礎	1前		2		○									兼1
	富山学	1前		2		○									兼1
	地域ライフプラン	1前		2		○									兼1
	産業観光学	1後		2		○									兼1
	富山のものづくり概論	1後		2		○									兼1
	富山の地域づくり	1前		2		○									兼2
小計 (29科目)	-	0	58	0	-			0	0	0	0	0	兼29		
外国語系	英語リテラシーⅠ-A	1前	1				○								兼10
	英語リテラシーⅡ-A	1後	1				○								兼15
	英語コミュニケーションⅠ-A	1前	1				○								兼12
	英語コミュニケーションⅡ-A	1後	1				○								兼13
	ドイツ語基礎Ⅰ	1前		1			○								兼6
	ドイツ語基礎Ⅱ	1後		1			○								兼6
	ドイツ語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼6
	ドイツ語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼5
	フランス語基礎Ⅰ	1前・後		1			○								兼2
	フランス語基礎Ⅱ	1前・後		1			○								兼2
	フランス語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼4
	フランス語コミュニケーションⅡ	1前・後		1			○								兼5
	中国語基礎Ⅰ	1前・後		1			○								兼9
	中国語基礎Ⅱ	1前・後		1			○								兼10
	中国語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼5
	中国語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼5
	朝鮮語基礎Ⅰ	1前		1			○								兼1
朝鮮語基礎Ⅱ	1後		1			○								兼2	
朝鮮語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼2	
朝鮮語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼2	

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	外国語系	ロシア語基礎Ⅰ	1前	1			○								兼2
		ロシア語基礎Ⅱ	1後	1			○								兼1
		ロシア語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1
		ロシア語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼1
		日本語リテラシーⅠ	1前	1			○								兼1 外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅡ	1後	1			○								兼1 外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1 外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼2 外国人留学生限定
		発展多言語演習ドイツ語	1前		1		○								兼1
		発展多言語演習中国語	1前		1		○								兼1
		発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前		1		○								兼1
		発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後		1		○								兼1
		日本語コミュニケーションⅢ	1前		1		○								兼1 外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅢ	1後		1		○								兼1 外国人留学生限定
		日本語／専門研究	1前		1		○								兼1 外国人留学生限定
		日本語／ビジネス	1後		1		○								兼1 外国人留学生限定
	小計(36科目)	-	4	24	8	-			0	0	0	0	0	兼75	
保健・体育系	健康・スポーツ／講義	1後		1		○								兼7	
	健康・スポーツ／実技	1前・後		1				○						兼14	
	小計(2科目)	-	0	2	0	-			0	0	0	0	0	兼16	
情報処理系	情報処理一A	1前・後・2前	2			○				1				兼13	
	応用情報処理	1後		2				○						兼5	
	小計(2科目)	-	2	2	0	-			1	0	0	0	0	兼14	
学部共通科目	データサイエンスⅠ／確率統計	1③④	2			○				1					
	データサイエンスⅡ／多変量解析	2①	2			○				1					
	データサイエンスⅢ／ビッグデータ解析基礎	3①		2		○					1				
	都市デザイン学総論	1③④	2			○	※			4	1			兼7 オムニバス・共同 *演習	
	インフラ材料	2①	2			○					1			兼1 オムニバス・共同	
	デザイン思考基礎	2②	2			○				1				オムニバス	
	物質科学	2②	2			○								兼6	
	自然災害学	2③	2			○					1			兼1 オムニバス・共同	
	デザインプレゼンテーション	2④		2		○				1					
	モビリティデザイン	3①		2		○								兼1	
	全学横断PBL	3②		1				○		3	2		1	兼4 共同・集中	
	インターンシップA	3②③		1					○		6				
	インターンシップB	3②③		2							6				
	地域デザインPBL	3③	1						○	2	2			兼6 共同	
都市ブランドデザイン	3②		2				○						兼1		
科学者・技術者倫理と知的財産	3③		2				○		1					兼3 オムニバス・共同	
小計(16科目)	-	17	12	0	-			7	6	0	1	0	兼19		
自然科学の基礎を理目解	微分積分Ⅰ	1①②	2			○					1				
	微分積分Ⅱ	1③④		2		○						1			
	線形代数Ⅰ	1①②	2			○					1				
	線形代数Ⅱ	1③④		2		○					1				
	力学	1①②	2			○					1				
	応用数学	2④		2		○					1				
小計(6科目)	-	6	6	0	-			0	5	0	1	0	0		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
専攻科目	都市・交通デザインに幅広く関係する専門的学識	入門ゼミナール	1①②	2		○	※		3	3		1			オムニバス *演習
	都市と交通を支える建設技術の基礎知識	1①②	2			○			4						オムニバス
	工学概論/土木・建築	1③④		2		○			8	6					オムニバス
	プログラミング基礎	2②	2			○				1					
	プログラミング演習	2④		2			○			1					
	測量学及び実習	2③	1				※	○	1			1			オムニバス *講義
	グローバル・エンジニアへのいざない	3③	2					○	9	6					オムニバス ・共同
	職業指導	3①②			2		○								兼1
	工学概論/電気電子	1②			2		○								兼2
	工学概論/情報	1②			2		○								兼4
	工学概論/機械	1②			2		○								兼8 オムニバス ・集中
	工学概論/化学・生物	1②			2		○								兼8
	工学概論/金属	2②			2		○								兼7
小計 (13科目)	-		9	2	14		-		9	6	0	2	0	兼31	
都市や交通の計画に関する専門的学識	都市・地域創生学	2①		2		○			3	2					オムニバス
	都市と交通の基礎理論	2④	2			○			1						
	都市景観デザイン	2④		2				○	1			1			オムニバス
	都市デザイン史	3①		2		○			4	1		1			オムニバス
	都市のライフラインと建築設備	3③		2		○			1						
	都市と建築の環境学	3②		2		○			1						
	鉄軌道と道路	3③		2		○			2						オムニバス
	都市・交通情報通信	3③		2		○			1						
小計 (8科目)	-		2	14	0		-		8	3	0	1	0	0	
都市の建設や安全・安心に関する専門的学識	地球科学概論	1①②		2		○									兼3 オムニバス
	構造力学基礎	2①	2			○				1					
	地盤工学基礎	2①	2			○			1						
	水理・水工学基礎	2②	2			○			1						
	地球情報学	2②		2		○									兼1
	設計製図Ⅰ	2③	2					○				1			
	設計製図Ⅱ	3②		2				○	1			1			
	構造力学の応用と橋梁・耐震	2③		2		○			1	1					
	地盤工学の応用と建設施工	2③		2		○			1						
	水理・水工学の応用と河川・海岸	2④		2		○			1						
	構造・材料実験	3④	1									1			
	インフラ設計学	3①		2		○			2	1					
	コンクリート構造	3②		2		○				1					
	地盤・水理実験	3③	1									1			
アセットマネジメント	3②		2		○			1							
防災と情報	3②		2		○				1						
やってみようゼミナールA	3④		1						2		1				
やってみようゼミナールB	3④		1						2						
小計 (18科目)	-		10	22	0		-		5	5	0	2	0	兼3	
建築に関する専門的学識	建築論	3④		2		○									兼1
	建築と文化	1・2・3・4③④		2		○									兼4
	人間工学概論	2②		2		○									兼1
	人と空間	1・2・3・4①②		2		○									兼1
	生活と環境	2①		2		○			1						
	まちづくり	2①		2		○									兼1
	建築製図	1・2・3・4③④		2											兼2
日本・東洋建築史	3①		2		○									兼1	

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考			
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手				
専攻科目	西洋建築史	1・2・3・4③④		2		○			1						兼1	共同 共同 共同 集中	
	近・現代建築意匠	1・2・3・4③④		2		○											兼1
	建築計画	2④		2		○											兼1
	構造計画	2①		2		○											兼1
	建築生産	3③		2		○											兼1
	住居論	2①		2		○											
	空間デザインA (シェルター)	2②		2				○									兼3
	空間デザインC (戸建住宅)	2③		2				○									兼4
	空間デザインD (集合住宅)	2④		2				○									兼3
	空間デザインE (非木造の特殊建築物)	3①②		2				○									兼3
建築法規	3②		1		○									兼1			
小計 (19科目)	-		0	37	0			-		1	0	0	0	0	兼10		
卒業論文	4通		10					○		9	6						
小計 (1科目)	-		10	0	0			-		9	6	0	0	0	0		
合計 (196科目)		-	60	269	22			-		9	6	0	2	0	兼305		
学位又は称号		学士 (工学)		学位又は学科の分野			工学関係										
卒業要件及び履修方法						授業期間等											
1. 教養教育科目 23単位以上 [必修科目 6単位、選択科目 (選択必修科目含む) 17単位以上を履修] 選択科目のうち、人文科学系から4単位以上、社会科学系から4単位以上、総合科目系から4単位以上を選択 選択科目のうち、人文科学系、社会科学系、自然科学系、医療・健康科学系及び総合科目系の中から地域志向科目2科目4単位以上を選択						1学年の学期区分						4ターム					
2. 専門科目 91単位以上 (1) 学部共通科目 20単位以上 [必修科目 17単位、選択科目 3単位以上を履修] (2) 自然科学全般を理解するための基礎科目 6単位以上 [必修科目 6単位以上を履修] (3) 専攻科目 65単位以上 [必修科目 21単位、選択科目 44単位以上を履修]						1学期の授業期間						8週					
3. 自由選択科目 10単位以内 総修得単位数 124単位以上 ※履修登録単位数の上限 15単位 (2年次以降は12単位) (ターム) ※教養教育科目については全学において実施するため2学期制としている						1時限の授業時間						90分					

(注)

- 学部等、研究科等若しくは高等専門学校等の学科の設置又は大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には、授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校等の学科 (学位の種類及び分野の変更等に関する基準 (平成十五年文部科学省告示第三十九号) 別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。) についても作成すること。
- 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 「授業形態」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 「授業形態」の欄は、各授業科目について、該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。
- 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - 各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には、当該専門職大学の全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - 「学位又は称号」の欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - 「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には、当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え、前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

教育課程等の概要															
(都市デザイン学部地球システム科学科) 【基礎となる学部】															
科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	人文科学系	哲学のすすめ	1前・後	2		○									兼3
		人間と倫理	1前・後	2		○									兼3
		こころの科学	1前・後	2		○									兼4
		現代と教育	1前・後	2		○									兼7
		日本の歴史と社会	1前・後	2		○									兼5
		東洋の歴史と社会	1前	2		○									兼1
		西洋の歴史と社会	1前・後	2		○									兼4
		日本文学	1前・後	2		○									兼6
		外国文学	1前	2		○									兼3
		言語と文化	1前・後	2		○									兼4
		音楽	1前・後	2		○									兼2
		美術	1前・後	2		○									兼13
		言語表現	1前・後	2			○								兼2
		治療の文化史	1前・後	2		○		○							兼1
		異文化間コミュニケーション	1後	2		○									兼1
		異文化理解	1前	2		○									兼1 外国人留学生限定
	小計 (16科目)	-	0	32	0	-			0	0	0	0	0	0	兼57
社会科学系	現代社会論	1前・後		2		○									兼4
	日本国憲法	1前・後		2		○									兼3
	国家と市民	1前・後		2		○									兼3
	経済生活と法	1前・後		2		○									兼3
	市民生活と法	1前・後		2		○									兼3
	はじめての経済学	1前・後		2		○									兼5
	産業と経済を学ぶ	1前・後		2		○									兼5
	経営資源のとらえ方	1前・後		2		○									兼3
	市場と企業の関係	1前・後		2		○									兼3
	地域の経済と社会・文化	1前		2		○									兼2
小計 (10科目)	-	0	20	0	-				0	0	0	0	0	0	兼32
自然科学系	地球と環境	1前・後		2		○			1	1					
	生命の世界	1前・後		2		○									兼7
	物理の世界	1前・後		2		○									兼2
	化学物質の世界	1前・後		2		○									兼3
	自然と情報の数理	1前・後		2		○									兼5
	社会と情報の数理	1前		2		○									兼1
	技術の世界	1後		2		○									兼2
	材料の科学	1前		2		○									兼1
	生活の科学	1前		2		○									兼2
	コンピュータの話	1前・後		2		○									兼2
	デザインと生物	1後		2		○									4
小計 (11科目)	-	0	22	0	-				0	0	0	0	0	0	兼29
医療・健康科学系	医療心理学	1前		2		○									兼1
	概説医療心理学	1前		1		○									兼1
	認知科学	1後		2		○									兼1
	脳科学入門	1後		2		○									兼2
	生命科学入門	1前		1		○									兼1
	免疫学入門	1前		2		○									兼1
	身近な医学	1後		2		○									兼1

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
教養教育科目	障害とアクセシビリティ	1前		2		○									兼1
	医療と地域社会	1後		2		○									兼1
	小計 (11科目)	-	0	22	0	-			0	0	0	0	0	兼31	
総合科目系	環境	1前		2		○									兼1
	ジェンダー	1前・後		2		○									兼1
	技術と社会	1前・後		2		○									兼4
	現代文化	1後		2		○									兼1
	人権と福祉	1前・後		2		○									兼1
	環日本海	1前		2		○									兼1
	科学と社会	1前・後		2		○									兼2
	アカデミック・デザイン	1後		2		○									兼2
	ビジネス思考	1後		2		○									兼1
	平和学入門	1前		2		○									兼1
	東アジア共同体論-政治・経済・文化-	1後		2		○									兼1
	新聞投稿に挑戦	1後		2		○									兼1
	富山から考える震災・復興学	1後		2		○									兼1
	環境と安全管理	1前		2		○									兼1
	万葉学	1前		2		○									兼1
	日本海学	1後		2		○									兼1
	富山大学学	1後		2		○									兼1
	とやま地域学	1前		2		○									兼1
	時事的問題	1前		2		○									兼1
	災害救援ボランティア論	1後		2		○									兼1
	感性をはぐくむ	1前		2		○									兼1
	日本事情／芸術文化	1後		2		○									兼1 外国人留学生限定
	日本事情／自然社会	1前		2		○									兼1 外国人留学生限定
	学士力・人間力基礎	1前		2		○									兼1
	富山学	1前		2		○									兼1
	地域ライフプラン	1前		2		○									兼1
	産業観光学	1後		2		○									兼1
	富山のものづくり概論	1後		2		○									兼1
	富山の地域づくり	1前		2		○									兼2
小計 (29科目)	-		0	58	0	-			0	0	0	0	0	兼29	
外国語系	英語リテラシーⅠ-A	1前	1				○								兼10
	英語リテラシーⅡ-A	1後	1				○								兼15
	英語コミュニケーションⅠ-A	1前	1				○								兼12
	英語コミュニケーションⅡ-A	1後	1				○								兼13
	ドイツ語基礎Ⅰ	1前		1			○								兼6
	ドイツ語基礎Ⅱ	1後		1			○								兼6
	ドイツ語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼6
	ドイツ語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼5
	フランス語基礎Ⅰ	1前・後		1			○								兼2
	フランス語基礎Ⅱ	1前・後		1			○								兼2
	フランス語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼4
	フランス語コミュニケーションⅡ	1前・後		1			○								兼5
	中国語基礎Ⅰ	1前・後		1			○								兼9
	中国語基礎Ⅱ	1前・後		1			○								兼10
	中国語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼5
	中国語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼5
	朝鮮語基礎Ⅰ	1前		1			○								兼1
朝鮮語基礎Ⅱ	1後		1			○								兼2	
朝鮮語コミュニケーションⅠ	1前		1			○								兼2	
朝鮮語コミュニケーションⅡ	1後		1			○								兼2	

科目区分	授業科目の名称	配当年度	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考		
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手			
教養教育科目	外国語系	ロシア語基礎Ⅰ	1前	1			○								兼2	
		ロシア語基礎Ⅱ	1後	1			○								兼1	
		ロシア語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1	
		ロシア語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼1	
		日本語リテラシーⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅡ	1後	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅠ	1前	1			○								兼1	外国人留学生限定
		日本語コミュニケーションⅡ	1後	1			○								兼2	外国人留学生限定
		発展多言語演習ドイツ語	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習中国語	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習ラテン語Ⅰ	1前		1		○								兼1	
		発展多言語演習ラテン語Ⅱ	1後		1		○								兼1	
		日本語コミュニケーションⅢ	1前		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語リテラシーⅢ	1後		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語／専門研究	1前		1		○								兼1	外国人留学生限定
		日本語／ビジネス	1後		1		○								兼1	外国人留学生限定
	小計(36科目)	-	4	24	8	-			0	0	0	0	0	兼75		
保健・体育系	健康・スポーツ／講義	1後		1		○								兼7		
	健康・スポーツ／実技	1前・後		1				○						兼14		
	小計(2科目)	-	0	2	0	-			0	0	0	0	0	兼16		
情報処理系	情報処理一A	1前・後・2前	2			○				1				兼13		
	応用情報処理	1後		2			○							兼5		
	小計(36科目)	-	2	2	0	-			1	0	0	0	0	兼14		
学部共通科目	データサイエンスⅠ／確率統計	1③④	2			○				1						
	データサイエンスⅡ／多変量解析	2①		2		○					1					
	データサイエンスⅢ／ビッグデータ解	3①		2		○								兼1		
	都市デザイン学総論	1③④	2			○	※				1			兼11	オムニバス・共同 *演習	
	インフラ材料	2①	2			○								兼2	オムニバス・共同	
	デザイン思考基礎	2②	2			○								兼1	オムニバス	
	物質科学	2③	2			○				2				兼4		
	自然災害学	2③	2			○	※	※		1				兼1	オムニバス・共同	
	デザインプレゼンテーション	2④		2		○								兼1		
	モビリティデザイン	3①		2		○								兼1		
	全学横断PBL	3②		1			○				1		1	兼8	共同・集中	
	インターンシップA	3②③		1				○		1						
	インターンシップB	3②③		2					○	1						
	地域デザインPBL	3③	1					○			3			兼7	共同	
	都市ブランドデザイン	3②		2			○							兼1		
	科学者・技術者倫理と知的財産	3③	2				○				1			兼3	オムニバス・共同	
小計(16科目)	-	15	14	0	-			5	4	0	1	0	兼21			
基礎科目(自然科学の基礎科目を一般理解する(専門基礎))	微分積分	1①②	2			○				1						
	線形代数	1①②	2			○				1						
	力学	1③④	2			○				1						
	応用数学	1③④		2		○				1						
	物理学序論	2①②		2		○				3	1				オムニバス	
	基礎物理学実験	2②		1				○		2	1				オムニバス	
	化学概論Ⅰ	1①②		2		○								兼1		
	化学概論Ⅱ	1③④		2		○								兼1		
	基礎化学実験	2③		1				○						兼6		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
自然科学全般を理解するための基礎科目 (専門基礎科目)	生物学概論Ⅰ	1①②		2		○									兼2
	生物学概論Ⅱ	1③④		2		○									兼2
	基礎生物学実験	2①		1				○							兼9
	小計(12科目)	-	6	15	0	-			5	1	0	0	0	兼20	
専攻科目 地球についての幅広い専門的学識	地球科学概論	1①②	2			○			3						オムニバス
	地球科学実験	1③④	2					○	2						共同
	一般地質学	1③④	2			○			1						オムニバス
	岩石・鉱物学	2①	2			○			2						オムニバス
	岩石・鉱物学実験	3①②③	3					○	2						オムニバス
	地殻物理学	2①	2			○			1						オムニバス
	地球計算機実習	2①②	2					○	1	1					オムニバス
	気象学	2②	2			○			1						
	地球電磁気学	2③	2			○			1						
	海洋物理学	2③	2			○			1						
	堆積学	2③	2			○			1						
	地質学実験	2③④	2					○	1	1					オムニバス
	地球物理学実験Ⅰ	2③④	2					○	4	1					オムニバス
	地球物理学実験Ⅱ	3①②③	3					○	5	1		1			オムニバス
	雪氷学	2④	2			○			1						
	地球内部物理学	2④	2			○			1						
	火山学	2④	2			○			1						
	地球流体力学	3①	2			○			1						
	気水圏情報処理論	3②	2			○				1					
	リモートセンシング学	3③	2			○			1						
	地史学	3②	2			○			2						オムニバス
小計(21科目)	-	20	24	0	-			11	4	0	1	0	0		
地球情報学	地球情報学	2②	2				○			1					
	災害地質学	3②	2				○			1					
	環境磁気学	3①	2				○			1					
	資源環境科学	3③	2				○		1						
小計(4科目)	-	2	6	0	-			5	2	0	0	0	0		
野外実習	野外実習Ⅰ	2②		2				○	2	2					共同
	野外実習Ⅱ	3①②		2				○	4						共同
	地質調査法実習	3②③		3				○	4	2					
小計(3科目)	-	0	7	0	-			4	2	0	0	0	0		
基礎地球・解決力・コミュニケーション	基礎地球セミナー	1①②	2			※		○	11	4		1			オムニバス・共同 *講義
	科学英語	2③④	2			○			3						オムニバス
	洋書講読	3①③	2			○			11	4		1			共同
	専攻セミナー	3④	2			※		○	11	4		1			*講義
	卒業論文	4通	12					○	11	4		1			
小計(5科目)	-	20	0	0	-			11	4	0	1	0	0		
合計(176科目)		-	69	242	8	-			11	4	0	1	0	兼303	
学位又は称号	学士(理学)		学位又は学科の分野			理学関係									

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手	
卒業要件及び履修方法						授業期間等								
1. 教養教育科目 23単位以上 [必修科目 6単位、選択科目(選択必修科目含む) 17単位以上を履修] 選択科目のうち、人文科学系から4単位以上、社会科学系から4単位以上、総合科目系から4単位以上を選択 選択科目のうち、人文科学系、社会科学系、自然科学系、医療・健康科学系及び総合科目系の中から地域志向科目2科目4単位以上を選択  2. 専門科目 91単位以上 (1) 学部共通科目 24単位以上 [必修科目 15単位、選択科目(選択必修科目含む) 9単位以上を履修] (2) 専門基礎科目 8単位以上 [必修科目 6単位、選択科目(選択必修科目含む) 2単位以上を履修] (3) 専攻科目 59単位以上 [必修科目 42単位、選択科目(選択必修科目含む) 17単位以上を履修]  3. 自由選択科目 10単位以内 総修得単位数 124単位以上  ※ 履修登録単位数の上限 15単位(2年次以降は12単位)(ターム) ※ 教養教育科目については全学において実施するため2学期制としている						1学年の学期区分			4ターム					
						1学期の授業期間			8週					
						1時限の授業時間			90分					

(注)

- 学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科の設置又は大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科における通信教育の開設の届出を行おうとする場合には、授与する学位の種類及び分野又は学科の分野が同じ学部等、研究科等若しくは高等専門学校の学科(学位の種類及び分野の変更等に関する基準(平成十五年文部科学省告示第三十九号)別表第一備考又は別表第二備考に係るものを含む。)についても作成すること。
- 私立の大学の学部若しくは大学院の研究科又は短期大学の学科若しくは高等専門学校の収容定員に係る学則の変更の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合、大学等の設置者の変更の認可を受けようとする場合又は大学等の廃止の認可を受けようとする場合若しくは届出を行おうとする場合は、この書類を作成する必要はない。
- 開設する授業科目に応じて、適宜科目区分の枠を設けること。
- 「授業形態」の欄の「実験・実習」には、実技も含むこと。
- 「授業形態」の欄は、各授業科目について、該当する授業形態の欄に「○」を記入すること。ただし、専門職大学等又は専門職学科を設ける大学若しくは短期大学の授業科目のうち、臨地実務実習については「実験・実習」の欄に「臨」の文字を、連携実務演習等については「演習」又は「実験・実習」の欄に「連」の文字を記入すること。
- 課程を前期課程及び後期課程に区分する専門職大学若しくは専門職大学の学部等を設置する場合又は前期課程及び後期課程に区分する専門職大学の課程を設置し、若しくは変更する場合は、次により記入すること。
  - 各科目区分における「小計」の欄及び「合計」の欄には、当該専門職大学の全課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」に加え、前期課程に係る科目数、「単位数」及び「専任教員等の配置」を併記すること。
  - 「学位又は称号」の欄には、当該専門職大学を卒業した者に授与する学位に加え、当該専門職大学の前期課程を修了した者に授与する学位を併記すること。
  - 「卒業・修了要件及び履修方法」の欄には、当該専門職大学の卒業要件及び履修方法に加え、前期課程の修了要件及び履修方法を併記すること。

授 業 科 目 の 概 要			
(理工学研究科 理工学専攻)			
科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
大学院 共通科目	研究倫理	<p>(概要) 研究者には分野を問わず、研究倫理を守ることが求められる。研究に従事する者に求められる倫理、規範意識、科学の社会的責任、研究費の取扱い等について理解させることを目的とする。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(232 中村 征樹/1回) 研究不正の防止と責任ある研究活動 (217 沖野 浩二/1回) 研究活動における情報管理上の注意点、プライバシー保護 (204 宮島 光志/1回) 研究活動における生命倫理 (39 豊岡 尚樹 /5回) 公的研究費の取り扱い、データの扱いと共同研究のルール、オーサーシップ等 (eラーニング教材利用)</p>	オムニバス方式
	科学技術と持続可能社会	<p>(概要) 科学技術の発展により、私たちは高度な文明を築き、豊かな生活を送ることができるようになった。その一方で、科学技術の利用による様々な社会問題や環境問題が生じ、私たちは科学技術がもたらす負の側面にも正面から向き合わざるを得ない状況にある。これらの様々な課題を解決し、私たちの生活をより豊かで持続可能な形にするためには、新しい科学技術や利用法が必要である。この授業では、過去から現在に至る科学技術の発展による我々の生活の変化を知り、それに伴い経済、社会、環境にどのような課題が生じてきたのかを考え、科学技術が達成すべき未来を描くことの重要性を探求し、そしてこのような課題を解決するためにどのような新しい科学技術とその利用方法が必要なのかについて理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(233 岸本 充生/1回) 科学技術イノベーションをめぐる課題 (234 平川 秀幸 (非常勤講師) /1回) 科学技術と社会のコミュニケーションの課題 (216 池田 丈佑/1回) 科学技術とグローバル・ガバナンス/エシックス (207 龍 世祥/1回) 産業革命と社会システムの変革、持続可能社会の形成 (205 稲寺 秀邦/1回) イタイタイ病の歴史から学ぶ持続可能社会 (206 上原 雄史/1回) 都市と建築の相互性に基づいた現代建築の重層化する必要性の理解。 (30 和田 直也・228 Shishir Sharmin/1回) (共同) 熱帯地域における経済発展・森林断片化と新興感染症問題 (15 張 勁/1回) 海洋と陸域の水・物質循環の今と今後の適応策</p>	オムニバス方式 共同 (一部)
	地域共生社会特論	<p>我が国で行われてきた地域の相互援助や家族同士の助け合いなど、家庭・地域・職場などの生活場面において支えあいの機能が存在していた。今日の社会保障制度はそのような社会背景のもとに構築されてきている。現代的に考えると高齢化・人口減などの課題に対して、従来のシステムでは対応しきれない状況が現れてきている。人々が生活する、地域社会でこそ、その生活を支えられる新たなシステムが必要とされている。そこで「地域共生社会」をどのように構築すべきかを現代社会の課題ととらえ、その実証的検証を踏まえた考察を試み、制度や分野の枠組みを超えた地域社会想像を考察するものである。</p> <p>超少子高齢社会を見据えながら、地域共生社会の構築方法を、グローバルな視点と多文化共生の観点も含めて理解し、社会の在り方を考察しながら、新しい公共の構築を理解できることを目的とする。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
大学院共通科目	研究者としてのコミュニケーション：基礎と応用	<p>(概要) コミュニケーション能力として「他者の考えを理解し、自らも情報発信する能力を身に付けている。また、適切な手段や言語を使い、多様な人々との意思疎通と協働を可能にする能力を身に付けている」ことを前提に、基盤的な確認をする。またコミュニケーションの内容と構造の分析方法も学び、研究・論文作成に必要なコミュニケーション技術獲得方法についても教授する。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(208 山崎 けい子/1回)：コミュニケーションの概念  (209 堀 悦郎/2回)：コミュニケーションの内容・成立要件、病理的コミュニケーション  (215 袴田 優子/1回)：医療的コミュニケーション  (211 八塚 美樹/1回)：共感的な他者とのコミュニケーション  (210 内田 和美/1回)：ヒト・モノ・コトとのコミュニケーション  (221 尾山 真/2回)：自身のコミュニケーションを理解し、研究指導者との良好なコミュニケーション</p>	オムニバス方式
	アート・デザイン思考	<p>(概要) アート思考とデザイン思考についての理解を深めるとともに、STEAM教育を含む社会におけるアート・デザインの役割についての考察を深める科目。アート思考はアーティストの思考法を取り入れることであり、デザイン思考はデザイナーの思考法を取り入れることである。アートとデザインが異なるようにアート思考とデザイン思考も異なるが、変動が激しく先が見え難く、様々な問題が複雑に絡み合う現代社会においては、これらの視点が役立つとされる。本授業では、これらの視点を学ぶとともに、アート思考とデザイン思考を身につけてゆく。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(219 有田 行男・224 長田 堅二郎・223 松田 愛/2回) (共同)  アート思考とデザイン思考、社会におけるアート・デザインの役割～創造の観点から～  (219 有田 行男/1回)  アートとデザインの周辺・アートとデザインの融合  (223 松田 愛/1回)  社会におけるアートの役割～キュレーションの観点から～  (224 長田 堅二郎/1回)  社会におけるアートの役割～アートマーケットの観点から～  (210 内田 和美/1回)  社会におけるデザインの役割～プロダクトデザインの観点から～  (225 岡本 知久/1回)  社会におけるデザインの役割～ビジュアルデザインの観点から～  (226 藪谷 祐介/1回)  社会におけるアート・デザインの役割～まちづくりの観点から～</p>	オムニバス方式 共同 (一部)
	英語論文作成 I	<p>科学論文や技術報告書を正しい英語で分かりやすく書くための文法的な基礎知識を身につける。論文等に書かれた英文の構造を分析して正しく読み取ることができるようにする。英作文の基礎となる文型をしっかり身につける。即ち、能動態の文を受動態に、受動態の文を能動態に変えることができるようにする。</p>	共同 (一部)
	英語論文作成 II	<p>科学論文や技術報告書を正しい英語で分かりやすく書くための文法的な基礎知識を身につける。論文等に書かれた英文の構造を分析して正しく読み取ることができるようにする。関係代名詞と分詞構文を正しく使えるようにする。関係代名詞では主格、目的格、所有格、前置詞付きの関係代名詞をできるように、また制限用法と非制限用法の違いを知る。正しい句読点(ピリオド、コンマ、セミコロン、コロンの)の使い方を知る。一つの文は長くしないほうが良い(20単語以内)ということを知る。理工系特有の数値、数量、数式の表現を身につける。</p>	共同 (一部)
	データサイエンス特論	<p>(概要) 最初に、多様なデータ解析の実務で汎用的に利用されている機械学習の基礎を確認し、その後、機械学習の要素技術を確実・安全に運用するために必要となる数理解析の理論と技術を学修する。そして、革新的な進化を遂げている生命情報の話題を理解することで、データサイエンスによって大きく変容していく学術分野の事例を研究する。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(212 モヴシユク オレクサンダー/2回)  全体総括及び最新機械学習の基本と仕組み  (154 春木 孝之/1回)  データサイエンス基礎 (教師なし学習)  (116 参沢 匡将/1回)  データサイエンス基礎 (教師あり学習)  (23 藤田 安啓/1回)  数学とデータサイエンス  (120 長岡 亮/1回)  データサイエンスのための情報セキュリティ技術  (220 奥 牧人/1回)  生命情報学とデータサイエンス  (213 中條 大輔/1回)  医療データを用いた医学的知見の創出</p>	オムニバス方式 共同 (一部)

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
大学院共通科目	大学院生のためのキャリア形成	<p>(概要) 将来、職業人としての経験を重ねていくための道標を提供する科目である。キャリア開発やキャリア形成は膨大な蓄積を伴う学問分野であるが、本講義では学術的な研究ではなく、大学院生が自らのキャリアを考えるためのツールと言う視点から、実践を交えつつキャリア形成を巡る理論を学ぶ。</p> <p>達成目標は以下のとおり。</p> <p>① 組織、社会との関わりの中で、自らのキャリア形成に対する展望を自律的に得ることができる。</p> <p>② 組織のマネジメントで必要とされるキャリア開発の基本的な考え方を身に付けている。</p> <p>③ 受講生自身が、自らのキャリアに対する考え方の成長を実感できる。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(214 中村 和之/1回) 全体総括及び社会・経済状況の概説</p> <p>(221 尾山 真/2回) 自己分析・環境分析等に関する手法、キャリア形成理論</p> <p>(214 中村 和之・221 尾山 真/5回) (共同) 大学院修了者の講演を参考にした履修者同士によるグループ討論、周囲の人へのインタビュー・発表</p>	オムニバス方式 共同 (一部)
	知的財産法	<p>(概要) 理工系出身者の多くが研究開発に従事、他の分野においても各種知的財産を抜きにはビジネス構築ができない時代となった。我が国の国家戦略としての知財の重要性を理解し、各自の今後の活動に活かすことのできるツールとして知的財産についての理解を深める。</p> <p>知的財産の基本的な知識と技術を修得し、社会における知的財産と産業における産業財産権の意義や役割を理解、産業の発展を図り活用する能力および知的財産創造サイクルを回す考え方を育成する。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)</p> <p>(235 大谷 嘉一(非常勤講師)/4回) 知的財産権の基礎(知的財産制度の概要、特許権・実用新案権・意匠権・商標権等・著作権等各知的財産の詳細、グローバルな権利としての知的財産の側面)</p> <p>(236 赤坂 彰彦(非常勤講師)/3回) 知的財産権の実際(特許明細書の構成・内容、先行技術調査・検索、不正競争防止法等)</p> <p>(34 田端 俊英/1回) 知的財産権の実際(地域企業における知的財産活用の事例を紹介に基づく業界による違い・特徴)</p>	オムニバス方式
研究科共通科目	実験安全特論 I	<p>理工系の分野で薬品や実験機器を用いて実験を行う際には安全に配慮することが求められる。現在では研究分野が広がっており、化学薬品や実験機器がさまざまな分野で用いられている。しかしながら学部教育では分野ごとのカリキュラムの色合いが強く、薬品の危険性や機器の取り扱いの注意点について十分に学んでいないことが多い。本授業では、実験を行う上で必要な安全管理の考え方や化学物質等の危険性・有害性、実験機器の取扱方法について講義形式で解説を行ない、実験で起こる事故やケガ、薬品の漏えいなどの環境汚染の低減・防止を目的としている。</p> <p>授業では主に次のような内容を取り扱う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験安全の考え方とさまざまな法規制</li> <li>・危険物の取り扱いと火災予防</li> <li>・高圧ガス・液化ガスの取り扱い</li> <li>・電気機器・高エネルギー装置の取り扱い</li> <li>・機械類の安全とリスクマネジメント</li> <li>・化学物質の有害性と安全な扱い</li> <li>・実験廃棄物・排水に関する注意点</li> </ul>	
	実験安全特論 II	<p>この講義は、必修科目である実験安全特論 I の内容をさらに深めることを目的としている。特に薬品・化学物質を取り扱う上での注意点を詳細に取り扱い、それぞれの特徴や安全な取り扱い方を理解できることを目指す。また、学生が個人が安全に配慮するだけでなく、研究室などのチーム全体で協力しながら事故を防止できる環境を作るための考え方についても解説する。これらは事故を防止するために有用だけでなく、研究やさまざまなプロジェクトを遂行するために大事な考え方でもある。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
研究科共通科目	自然科学社会実装概論（数学/情報工学）	<p>（概要）本講義は、情報学や数学の基礎的な知見や研究成果が、数理情報学の応用や産業にどのように寄与し、役立っているか、あるいは今後役立つかを事例を紹介しながら解説する。 （オムニバス方式／全8回）</p> <p>(37 玉木 潔／1回) 量子情報の基礎とその応用 (35 菊島 浩二／1回) 通信の基礎とその応用 (34 田端 俊英／1回) バイオインフォマティクスとタイラーメイド医療 (119 高 尚策／1回) 人工知能の基礎とその応用 (17 永井 節夫／1回) ITや動的数学ソフトを活用した新しい数理科学教育の実装 (99 川部 達哉／1回) 構造解析のための幾何学的ツールの活用 (6 上田 肇一／1回) 数理モデルによる自然現象・社会現象の解明 (100 木村 巖／1回) 代数学と暗号</p>	オムニバス方式
	自然科学社会実装概論（物理/応用物理学）	<p>（概要）物理学・応用物理学の最先端研究を実践している教員により、基礎および応用の事例として、オムニバス形式で各々の専門分野に関する最先端トピックスを紹介・講義する。受講者は、様々な研究分野の最先端研究に触れることで幅広い素養を身につけ、自らの研究にかかわる課題解決に役立てることのできる俯瞰的・多角的視野を培う。 （オムニバス方式／全8回）</p> <p>(11 桑井 智彦／1回) イントロダクション（現代物理学への道） (103 田山 孝／1回) 磁性と超伝導 (83 布村 紀男／1回) 第一原理計算法による材料科学の最新社会動向 (96 柿崎 充／1回) 宇宙創成の謎 (108 畑田 圭介／1回) 放射光物理 (94 榎本 勝成／1回) 低温原子気体 (55 中 茂樹／1回) 有機光デバイスの現状と将来展望 (114 山元 一広／1回) 重力波物理学</p>	オムニバス方式
	自然科学社会実装概論（化学/応用化学）	<p>（概要）化学を応用する上で、化学の理学的な研究は極めて重要である。一方、化学の理学的な研究を行う上で、その成果がいかに実社会で応用できるかを見通すことも重要である。本講義では、幅広い化学の分野において、理学と工学の深い関連性を、事例を紹介しながら解説し、これから化学関連の研究や開発に携わるための化学的なセンスを醸成することを目的とする。主な内容を以下のようなものである。 （オムニバス方式／全8回）</p> <p>(44 會澤 宣一／1回) 化学結合の本質とその理解に基づく金属化合物の応用 (222 宮武 滝太／1回) 分子構造に関する有機化学の基礎と機能性材料への応用 (46 加賀谷 重浩／1回) 成分分離技術における化学平衡論・反応速度論の重要性 (125 伊藤 研策／1回) 化学的現象の物理学的解析方法とその工学への応用 (127 石山 達也／1回) 分子シミュレーション、電子状態計算といった計算化学的手法を用いて、化学現象がいかに理解されるか (18 野崎 浩一／1回) 発光性金属錯体の光物性の基礎と発光材料への応用 (3 井川 善也／1回) 生物化学の基礎とバイオ・創薬工学への応用 (112 宮澤 真宏／1回) 原薬合成における有機化学の基礎とプロセス化学への応用</p>	オムニバス方式

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
研究科共通科目	自然科学社会実装概論（生物/生命工学）	<p>（概要）本講義は、生物学における諸分野をマクロからマイクロまで、および遺伝子から個体レベルまでを対象に幅広く学ぶことで、生物・生命工学の知識や研究成果が、生命現象の解明やその産業面への応用にどのように寄与し、役立っているか、あるいは今後役立つかを事例を紹介しながら解説する。</p> <p>（オムニバス方式／全8回）</p> <p>(38 黒澤 信幸／1回) DNA配列解読技術がもたらすゲノミクス革命 (41 中村 真人／1回) 人工臓器・再生医療の社会実装への期待と課題 (121 高崎 一朗／1回) アカデミア創薬の実際と課題 (122 伊野部 智由／1回) タンパク質動態工学 (40 川原 茂敬／1回) 脳波解析とその応用 (29 若杉 達也／1回) 分子生物学の発展と遺伝子組換え技術 (104 土田 努／1回) 生物間相互作用研究とその応用 (162 中町 智哉／1回) 内分泌学の発展とその応用</p>	オムニバス方式
	自然科学社会実装概論（地球生命環境科学）	<p>（概要）地球生命環境科学と社会との関わりという観点から、オムニバス形式で以下の内容の8つの講義を行う。</p> <p>（オムニバス方式／全8回）</p> <p>(28 横畑 泰志／1回) 社会実装としての保全生物学：保全生物学は生物多様性の保全という社会的課題の解決のために成立した総合的な学問である。環境アセスメントや野生動物管理などの例を挙げて、その実践的側面について紹介する。 (98 蒲池 浩之／1回) 植物科学分野における社会への貢献：植物は、生態系の基盤となる重要な役割を持つことに加え、人間社会の様々な分野で活用されている。本講義では、特に植物生理学分野における基礎研究が我々の生活にどのように貢献してきたのか、今後の展望も含めて概説する。 (160 酒徳 昭宏／1回) 環境と産業の微生物学：肉眼では見ることができない微生物の、環境中での役割と産業とのかかわりを具体例を挙げながら解説する。 (113 山崎 裕治／1回) ゲノム情報を用いた生物・環境評価：ゲノム情報は、医療や理学研究の場に限らず、人間社会の様々な分野で活用されている。食品の材料となる生物種や産地の特定、国際的に保護されている生物の保全や管理、環境中のゲノム情報を取得してそこに生息する生物を調べる環境DNA技術などの具体的事例を挙げながら解説する。 (111 前川 清人／1回) ソシオゲノミクスで解く生物進化と環境適応：生物の社会性の進化や環境適応を、ゲノム情報に基づいて総合的に理解することを目指すソシオゲノミクスについて解説し、研究成果が活用される可能性や取り組みも紹介する。 (79 杉浦 幸之助／1回) 雪氷と社会：極域（雪氷圏）における気候変動の現状と、それが我々の社会に与える影響について最新の研究成果と共に解説する。 (70 勝間田 明男／1回) 地震と社会：気象庁が行っている津波警報や緊急地震速報などの仕組みと、そうした国などの業務と地球科学的な地震研究のかかわりについて最新の研究成果と共に解説する。 (155 安江 健一／1回) 地質と社会：地質は、我々の足元に広く分布し、過去を記録しているという特徴をもつ。この地質を生かして社会の課題解決に取り組んでいる事例を紹介し、地質と社会の関わり的重要性を解説する。</p>	オムニバス方式
	自然科学社会実装概論（マテリアル）	<p>（概要）本講義はマテリアル科学工学の基礎的な知見や研究成果が、マテリアルの開発・応用や素材産業にどのように寄与し、役に立っているか、あるいは今後どのように役に立っていくかを事例を紹介しながら解説する。</p> <p>（オムニバス方式/全8回）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 素形制御工学の基礎とその応用 (75 才川 清二/1回)</li> <li>2. 組織制御工学の基礎とその応用 (89 松田 健二/1回)</li> <li>3. 機能制御工学の基礎とその応用 (76 佐伯 淳/1回)</li> <li>4. 環境制御工学の基礎とその応用 (152 畠山 賢彦/1回)</li> <li>5. 物性制御工学の基礎とその応用 (82 西村 克彦, 150 並木 孝洋/1回)</li> <li>6. 材料プロセス工学の基礎とその応用 (78 柴柳 敏哉/1回)</li> <li>7. 加工制御工学の基礎とその応用 (64 會田 哲夫/1回)</li> <li>8. 鉄鋼材料工学の基礎とその応用 (69 小野 英樹/0.5回)</li> <li>9. 計算材料工学の基礎とその応用 (83 布村 紀男/0.5回)</li> </ol>	オムニバス方式

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
研究科共通科目	自然科学社会実装概論（都市・交通デザイン学）	<p>（概要） 日本の各都市を持続的に発展させるためには、都市の基盤を形作るインフラや防災の観点からのハード・ソフト両面の整備、そして地域活性化の観点からの地域資源の利活用やコミュニティ活性化が必要です。本講義は、人間の活動領域としての都市と交通を対象とした自然科学、工学技術、社会科学の基礎的な知見や研究成果が、都市・交通のデザインやインフラ産業・交通事業・建設コンサルタントなどにどのように寄与し、役立っているか、あるいは今後役立つかを事例を紹介しながら解説する。特に、公共交通を軸としたコンパクトシティ先進都市で知られる富山市でのより具体的、実践的な事例紹介を行う。 （オムニバス方式／全8回） （84 原 隆史／1回） 社会基盤を形作る材料とこれを支える地盤の研究が、人々の生活、社会経済活動、災害に立ち向かう状況との関わりについて講義する。 （72 木村 一郎／1回） 河川、海岸、湖沼などの水域における防災、減災、環境などの諸問題に対して、数値シミュレーション、模型実験、現地観測などの手法を用いた現象説明や問題解決について講義する。 （147 鈴木 康夫／1回） 鋼材料の特性、鋼構造物の限界状態、板の耐荷力、せん断中心とせん断流、横倒れ屈曲、鋼部材接合法など、鋼構造物を設計する上必要不可欠な項目について、その現象や設計法の考え方について講義する。 （88 本田 豊／1回） コンパクトシティや人間サイズのまちづくりをめざして、路線の近代化、車両の近代化、運行の近代化により、過度な自動車社会における都市問題を解決する役割を持つ交通システムLRTについて概説する。 （143 猪井 博登／1回） 公共交通を軸とし、まちづくりと連携したコンパクト・プラス・ネットワークの実践例について講義を行う。  （73 久保田 善明／1回） 人口減少社会における都市計画の諸問題と取組、及び地域の魅力やシビックプライドを醸成する景観まちづくりの取組について講義する （86 堀 祐治／1回） 開発・普及の進むスマートシティ、ゼロエネルギータウンの実例と共に、都市の環境負荷低減技術、地域熱供給や再生可能エネルギー技術等、持続可能型都市を目指すためのエネルギー計画について講述する。 （144 井ノ口 宗成／1回） 安全・安心な地域・まちを実現するために必要な防災リテラシーに関する知識および行動規範について、実践例をまじえて講義する。</p>	オムニバス方式
	自然科学社会実装概論（クリーンエネルギー）	<p>（概要）地球温暖化に鑑み、近年、環境に対する意識が世界中で高まっている。本講義では、地球温暖化の主因とされる二酸化炭素の排出量削減に貢献するクリーンエネルギーの現状と課題を最先端の研究事例を紹介しながら解説する。  （オムニバス方式／全8回）  （19 波多野 雄治／1回） 核融合研究の現状と使用される材料の特性 （109 原 正憲／1回） 核融合燃料（トリチウム）の性質と分析法 （106 成行 泰裕／1回） プラズマの特性と核融合への応用 （161 田口 明／1回） 放射性同位体の分離技術 （2 阿部 孝之／1回） 水素エネルギーの現状と実用化に向けた課題 （107 萩原 英久／1回） 水素製造に有用な光触媒 （174 赤丸 悟士／1回） 水素センサーに求められる特性 （43 椿 範立／1回） 二酸化炭素の再資源化に有用な固体触媒</p>	オムニバス方式
	ロジカルシンキング	<p>日本人は、ハイコンテクスト（文脈を読みすぎる）な国民性があるといわれています。国際社会はローコンテクスト（多くの情報で正しく伝える）な国民が多く、国内外の人たちにしっかりと相手に論理的に伝える必要があります。実際の組織に入るとプロジェクトなどでは論理的な思考能力が問われ、最短、最速のプロセスが求められることとなります。「ロジカルシンキング」は全学生が身につけてから社会の組織に入るべきと考える重要な思考法となります。また組織のリーダーとしての素養の一つ、ファシリテーションの技術を体現し、その能力を養います。</p>	集中

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
研究科共通科目	理工共同インターンシップI	<p>理工系関連企業において、実習あるいは研修形態の就業体験をすることによって、就労の実態、意義を体感し、自己理解を深める。さらに、社会で貢献するための課題を自覚し、キャリアデザインの一助とする。本授業は下記の内容を5日間で行う比較的短期のインターンシップである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. インターンシップ企業の決定</li> <li>2. 事前指導</li> <li>3. 企業実習</li> <li>4. 実習中の中間指導</li> <li>5. 事後指導</li> <li>6. 報告書作成と今後の課題抽出</li> </ol>	
	理工共同インターンシップII	<p>理工系関連企業において、実習あるいは研修形態の就業体験をすることによって、就労の実態、意義を体感し、自己理解を深める。さらに、社会で貢献するための課題を自覚し、キャリアデザインの一助とする。本授業は下記の内容を10日間で行う比較的長期のインターンシップである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. インターンシップ企業の決定</li> <li>2. 事前指導</li> <li>3. 企業実習</li> <li>4. 実習中の中間指導</li> <li>5. 事後指導</li> <li>6. 報告書作成と今後の課題抽出</li> </ol>	
	ファーマ・メディカルエンジニアリング概論I	<p>地元企業および社会が求めるこれからのファーマ・メディカルエンジニアを目指す学生への導入科目として、その基盤となる考え方、科学、要素技術、企業での事例等について、主として医薬品の開発・製造を中心に学ぶ。講義内容は次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ファーマエンジニア概説</li> <li>2. 医薬品企業の経営戦略</li> <li>3. 製剤工程概論</li> <li>4. 製剤装置設計</li> <li>5. 製剤各論（1）</li> <li>6. 製剤各論（2）</li> <li>7. 医薬品開発とデータサイエンス</li> <li>8. 医薬品製造の安全・品質管理</li> </ol>	
	ファーマ・メディカルエンジニアリング概論II	<p>地元企業および社会が求めるこれからのファーマ・メディカルエンジニアを目指す学生への導入科目として、その基盤となる考え方、経営論、科学、要素技術、企業での事例等について、主として医療機器・器具や福祉機器・器具の開発を中心に学ぶ。また、予防医学や臨床工学、看工融合の重要性についても学ぶ。講義内容は次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. メディカルエンジニア概説</li> <li>2. 医療・福祉機器開発企業の経営戦略</li> <li>3. 医療機器開発の要素と課題</li> <li>4. 医用材料や医療器具の開発</li> <li>5. 医薬品製造や再生医療に必要な新技術の開発</li> <li>6. 遺伝子診断技術と予防医学</li> <li>7. 命を守るエンジニア、臨床工学技士</li> <li>8. 看工融合の重要性と課題</li> </ol>	
	ファーマ・メディカルエンジニアリング実習I	<p>生体計測工学、医薬品合成や分析、製剤工学などが関わる融合領域の産業で活躍できるように、学生の専門領域以外の分野で用いられている技術を浅く広く体験学修する。実習内容は次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 全体ガイダンス</li> <li>2. 障害状態疑似体験および介護・福祉機器見学</li> <li>3. 足首関節リハビリテーション運動装置の開発</li> <li>4. Man-Machine Interfaceの基礎と生理的指標の電気・電子的測定</li> <li>5. 医用超音波概論（講義と実習）</li> <li>6. アセチルサリチル酸およびサリチル酸メチルの合成と精製</li> <li>7. 植物からの生物活性物質の抽出</li> <li>8. 抗菌剤ボスカリドの合成から分析まで</li> <li>9. HPLCを用いた医薬品の純度測定</li> <li>10. 医薬品の構造解析</li> <li>11. 医薬品機器分析（NMR・MS・吸光分析）</li> <li>12. 短期発がん試験・変異原性試験（Amesテスト）の実際</li> <li>13. 富山県薬事総合研究開発センター製剤実習</li> <li>14. 打錠による錠剤製造</li> <li>15. 錠剤の品質測定</li> </ol>	隔年

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
研究科共通科目	ファーマ・メディカルエンジニアリング実習II	医療工学, バイオテクノロジーや薬品分析・薬理評価などが関わる融合領域の産業で活躍できるように, 学生の専門領域以外の分野で用いられている技術を浅く広く体験学修する。実習内容は次のとおりである。 1. 全体ガイダンス 2. ハプティックデバイスを用いた力覚提示技術 3. バイオイメージ・インフォマティクスにおける画像処理技術 4. パイチップ作製のためのPDMSを用いた微細加工入門 5. 生体計測実験とデジタル・IoT医療 6. 医薬品の品質保証における微生物試験 7. 微生物を用いた新規殺虫剤の高速スクリーニング 8. 真菌による抗生物質生産およびバイオアッセイ 9. HPLCを用いた薬物代謝研究 10. HPLCを用いた種子成分分析とGCによる脂肪酸分析 11. 計算機を用いた分子モデリングと蛍光分析 12. 神経モデル細胞の継代培養と細胞の生死判定 13. 細胞内カルシウム濃度測定を用いた薬理評価 14. マウスを用いた麻酔薬・鎮痛薬の薬理評価 15. マウスの解剖	隔年
	科学普及活動実習I	科学を題材として, コミュニケーション力を養う。キャリア教育の一つでもある。外部講師を招いてプレゼンテーションの技術を学び, 実践課題として実際にサイエンスカフェを計画し, 実施する。これらによって, ・科学を分かりやすく伝えることができる。 ・そのための手段が分かる。 ・サイエンスカフェを企画・運営できる。 といった能力を身に付ける。講義・実習は集中講義で以下の内容を行う。 1, 2. サイエンスカフェの歴史と現状。サイエンスカフェの企画 3, 4. 科学番組制作に学ぶコミュニケーション法 5, 6. 伝わる話し方 7, 8. サイエンスカフェの実施	共同・集中
	科学普及活動実習II	科学を題材として, コミュニケーション力を養う。キャリア教育の一つでもある。外部講師を招いて, 記者の実務経験に裏打ちされた編集委員の立場から科学記事の書き方を学び, 実践課題として研究者インタビュー記事を作成し, 完成記事を広報誌に掲載する。これらによって, ・科学を分かりやすく伝えることができる。 ・そのための手段が分かる。 ・分かりやすい科学紹介記事を書くことができる。 といった能力を身に付ける。講義・実習は集中講義で以下の内容を行う。 1, 2. 科学記事の書き方 3, 4. 研究者インタビューと科学記事の原稿案作成 5, 6. 科学記事原稿の添削 7, 8. 科学記事の完成	共同・集中
プログラム専門科目	データ解析特論	計測された信号を解析することを目的に, 基礎知識から高度な信号処理技術までの幅広い専門的知識と課題解決能力を身につける。	
	エージェントシステム特論	本講義では, エージェント技術に関して, その基本的概念から応用例を通して, エージェントシステムを構築するための知識を修得する。具体的には, 最初にエージェントの概念, エージェントの構成要素として, プラニング, 強化学習を学ぶことでエージェント技術の基本的知識を身につける。次に複数エージェントによって構成されるマルチエージェントシステムの構成方法について学ぶ。最後に, 具体的な制御問題への応用やシミュレーション分野への応用例を学ぶことで, 応用方法のイメージを掴み, 各自が興味のある応用例について調査, プレゼンテーション, ディスカッションを行うことで, エージェント技術についてより深く理解する。	
	視覚情報処理特論	我々人間の優れた視覚情報処理メカニズムについて基礎から, 最先端の研究事例を含めた応用まで, 幅広い範囲について理解を深める。ものづくりにおいて, ものを使う人間の側からの評価を知ることさらなる社会に貢献する創造的製品や技術開発へ結びつけることができ, その為の評価手法も含めて学ぶ。	
	医用超音波工学特論	医用超音波診断装置は, 生体内に超音波を伝搬させ, 生体内からのエコーを計測することにより各種計量・画像化を行う。本講義では, 媒質中の超音波伝搬を規定する波動方程式を扱うとともに, 超音波伝搬と媒質定数との関係を解説する。また, 超音波の発生と受信は, 圧電材料を利用した超音波センサにより行われる。本講義では, 圧電材料の挙動を解析するための圧電方程式も扱い, 超音波センサを製作する上で重要な共振周波数を規定する因子について解説する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	数理情報学プログラム 神経情報工学特論	神経科学は常に情報通信技術の発想の源泉となってきた。脳機能を支える生物学的メカニズムは各種の自動機器、人工知能、ヒューマノイド・ロボット等のシステムに採り入れられている。神経科学の諸原理はバーチャル・オーディオ/ビジュアル・システム、意思によって操作できる義手義足等の精緻なマンマシン・インターフェースを開発するための鍵ともなっている。神経科学の基礎と情報通信技術への応用を学修し、生物からヒントを得て新しいテクノロジーを創造する方法論を身に付ける。	
	通信方式特論	本授業では、発達し続けるネットワークを支える通信システムについての構成法、特性、設計法を学びます。具体的には、PON (Passive Optical Networks) による光ネットワークの構成法、さまざまな変調方式における雑音特性や、光ファイバ伝送路の設計法について学びます。	
	人工知能特論第1	人工知能に関する最先端の研究の紹介などを中心に教員と学生、学生同士が密接にプレゼンテーションやコミュニケーションを取りながら講義を進めていく。またこの講義を通じてプレゼンテーションやコミュニケーション能力を身につける。	
	人工知能特論第2	計算知能とは、計算によって知的な情報処理を実現しようという試みの総称であり、数理論理学に基づく従来の人工知能とは一線を画すものである。計算知能の研究は、ファジィシステムやニューラルネットワークや進化的計算といったヒューリスティック的アルゴリズムを中心とする。その他にも、群知能、フラクタル、カオス理論、人工免疫系、ウェーブレットといった技法も利用する。計算知能に関する大学院レベルのトピックスを初學者向けに講義する。計算知能に関する専門的知識の理解を目的とする。	
	情報統計力学特論	この授業では、情報統計力学と呼ばれる、情報学と統計物理学の境界領域に誕生した学術分野の特色を理解することを目指す。つまり、具体的な授業の内容としては、情報統計力学の計算技術に注目することよりも、数理情報学の方法論のひとつとして、その現代的な特色を理解することを優先する。同時に、その過程で、現代の数理情報学における重要分野のいくつかを再訪し、最先端の数理的概念を入門的立場から俯瞰していくことも目的とする。	
	量子情報処理特論	通常の情報処理では原理的に達成できない情報処理を可能にする量子情報処理についての理解を深めることにより、より広い視野に立って物事を考える力を養う。	
	計算生体光学特論	バイオフォトニクスを題材として、物理の課題解決に必要な情報処理技術の一部を紹介し、数理情報工学の応用に関する知見を深める。	
	臨床情報医工学特論	レーザーや光ファイバなどの先端光学デバイスを駆使した生体計測、診断、光線力学療法や画像情報処理・AI技術などを生命科学・医療分野へ応用する生体医用光学（バイオメディカルフォトニクス）に関する基礎的な原理・装置・技術、光と生体の相互作用とそのメカニズムについて体系的に学ぶ。	
	代数学特論A 1	コクセター群および正多面体群などを題材にして、群の表現論の基本的な計算技法を身に付ける事を目標とする。コクセター群について講義する。	
	代数学特論A 2	リー代数および量子群などを題材にして、多元環の表現論の基本的な計算技法を身に付ける事を目標とする。リー代数および量子群について講義する。	
	代数学特論B 1	単項イデアル整域の基礎と、単項イデアル整域上の有限生成加群の構造定理を学ぶ。応用として、有限生成Abel群の構造定理、整数行列のSmith標準形、複素数体上の有限次元線形空間の線形変換のJordan標準形（単因子論）を学び、それらが統一的な観点から整理できることを理解する。	
	代数学特論B 2	有限体の基礎と、有限体上の線形代数学を学ぶ。さらに、有限体の代数拡大とGalois理論を学ぶ。応用として、有限体上の線形符号、ならびに基本的な暗号の構成を理解する。	
幾何学特論A 1	多様体論の基礎と具体例としての超曲面について講述する。まず多様体の定義から始め、可微分関数、接空間、ベクトル場等の基本的な概念について講述し、ユークリッド空間の超曲面を通して、部分多様体の形作用素や、ガウス、コグッチの方程式についてその概念や意味を述べ、基本的な計算技法を学ばせる。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 数理情報学プログラム	幾何学特論 A 2	微分幾何学において代表的な研究手法であるエリー・カルタン流の微分形式による多様体論について基礎から講述し、曲率が非正の定曲率空間の等径超曲面に対するカルタンの方程式を導き、その応用としての、等径超曲面の分類について述べ、部分多様体論の典型的な手法について提示する。	
	幾何学特論 B 1	幾何学や物理学において基本的な概念であるテンソル解析学について、研究手法として十分活用出来る範囲まで一通り講義する。始めにベクトル空間上のテンソル代数、外積代数について述べ、続いて主としてリーマン多様体上のテンソル場、リーマン・クリストッフェル記号、リーマン接続を論じ、種々のテンソルに対する共変微分演算を説明し、部分多様体論への応用まで講述する。	
	幾何学特論 B 2	非ユークリッド空間の重要な例である双曲空間の構造について講述する。双曲幾何学はリーマン幾何学を考えるに至った経緯の背景にも挙げられるが、群と作用（リー群）、複素関数論とリーマン面、離散群など関わりを持つ数学は多様である。その関わり的一端とそれに付随する計算手法をいくつかのモデルを用いて提示する。	
	解析学特論 A 1	近似計算に有効な数学の理論を習得し、効率のよい近似値の計算ができるようになることを目標とする。具体例として、平方根、立方根、自然対数、 $\pi$ などの近似値の求め方について講義する。	
	解析学特論 A 2	解析学特論A1に続き円周率の近似計算を算術幾何平均を用いて計算するために必要な楕円積分の理論を学び、具体的な計算方法も学ぶ。	
	解析学特論 B 1	超関数の定義と基本的性質（局所可積分関数が超関数とみなせることや、超関数の微分、積、台など）について解説する。応用として、交通流の方程式（車の流れを記述する偏微分方程式）を考える。	
	解析学特論 B 2	コロンボによって導入された一般関数の理論について丁寧に解説する。超関数の枠組みでは扱えない偏微分方程式への応用についても触れる。	
	解析学特論 C 1	熱伝導方程式の解法の研究を発端とするフーリエ解析の手法は、数学や物理の理論の発展はもとより、情報工学、電気工学、音響学、光学、信号処理、量子力学や医療など多岐にわたって応用され、それぞれの分野で重要な役割を演じている。理論上も応用上も重要な意義を持つ、関数のフーリエ級数の各点に於ける収束条件について理解することを目標として、その理論展開に重点を置いて解説する。	
	解析学特論 C 2	熱伝導方程式の解法の研究を発端とするフーリエ解析の手法は、数学や物理の理論の発展はもとより、情報工学、電気工学、音響学、光学、信号処理、量子力学や医療など多岐にわたって応用され、それぞれの分野で重要な役割を演じている。理論上も応用上も重要な意義を持つ、関数のフーリエ級数の(C,1)総和法について理解することを目標として、その理論展開に重点を置いて解説する。	
	解析学特論 D 1	実数直線上で定義された至る所連続かつ至る所微分不可能な関数を通して、解析学の本質に迫る。内容としては、実数直線上で定義された至る所連続かつ至る所微分不可能な関数の代表的な例である Weierstrass の関数と高木関数について解説し、それらの関数の性質を理解する。	
	解析学特論 D 2	解析学特論D1の続きとして、実数直線上で定義された至る所連続かつ至る所微分不可能な関数を通して、解析学の本質に迫る。内容としては、実数直線上で定義された至る所連続かつ至る所微分不可能な関数のクラスに関するバナッハの定理をベールのカテゴリ一定理を用いて証明する。	
	応用数理特論 A 1	偏微分方程式の一大理論である粘性解理論を通して論理的な思考力を養う。内容としては、粘性消滅法による粘性解の定義の理解や、古典解は存在しないが粘性解が存在するアイコナル方程式の理解などである。	
	応用数理特論 A 2	応用数理特論A1の続きとして、偏微分方程式の一大理論である粘性解理論を通して論理的な思考力を養う。内容としては、粘性劣解と粘性優解の間の比較原理の理解である。	
	応用数理特論 B 1	常微分方程式の解の振る舞いを定性的に分類する手法について学修する。分岐理論の基礎を学修し、解の振る舞いが定性的に変化する条件を理解する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 情報学 プログラム 専門科目	応用数理特論B 2	反応拡散系で観察されるパターンダイナミクスの解析に用いる数学手法、特に、安定性解析、特異摂動法、中心多様体理論について学修する。	
	数学概論A 1	量子群などを題材にして、ザリスキー位相やヒルベルト零点定理になれ親しむことを目的とする。一般化された量子群のハリシュ・チャンドラ型定理について講義する。	
	数学概論A 2	線形代数学の続論・特論としての位置づけで、線形空間の間の線型写像のいくつかの標準形を学ぶ。特に、QR分解、特異値分解の構成を学ぶ。応用として、連立一次方程式の数値的な解法や、擬逆行列の構成を学ぶ。	
	数学概論B 1	ゲーム理論の基本的事項について、具体例を通して丁寧に解説する。さらに、均衡選択の問題への微分方程式を用いたアプローチについても講義する。	
	数学概論B 2	線形代数補遺。学部で学んだ線形代数学の復習を交えながら、正方行列の様々な分解、一般化逆行列と最小2乗法への活用などいくつかの応用を学ぶ。	
	数学概論C 1	関数（超関数を含む）をフーリエ級数展開しそのフーリエ級数の収束、項別積分、項別微分について講義する。	
	数学概論C 2	幾何学の基本量である面積と体積について、その定義について見方・考え方を多方面から整理する。また具体的な図形の体積の計算により理解度を深める。周の長さや面積、体積の間に成立する不等式である等周不等式について理解する。	
	数学概論D 1	数学の各分野においては言うまでもなく、情報科学、工学、経済学など現代社会を支える各分野に於いて、連続関数の果たす役割は大きい。より一般的な設定での理論展開を考慮して、主にコンパクトな位相空間上の連続関数の諸性質（ディニの定理、ストーンワイエルシュトラスの定理、アスコリールツェラの定理など）について解説する。	
	数学概論D 2	(概要) 群の表現論の基本的な計算技法を身に付ける事を目標とする。  (オムニバス方式/全8回) (27 山根 宏之/4回)群の表現論の基本的な計算技法を身に付ける事を目標とする。非可換代数の基礎的事項について講義する。  (100 木村 巖/4回)環上の完全可約加群とその自己準同形環の構造から始めて、体上のArtin環の構造、半単純環の表現を学び、応用として、有限群の標数0の体上での表現について学ぶ。	オムニバス方式
	数理情報学コアA 1	データを活用した問題解決のために用いられる統計的手法および関連する数学理論の理解を目的とする。確率モデル・識別関数・近傍法を中心に講義する。	
	数理情報学コアA 2	機械学習に関連した数学理論の理解を深めることにより、データを活用した課題解決手法を習得する。勾配法、回帰関数、ニューラルネットワークに関して学習する。	
	数理情報学コアB 1	様々な不動点定理について丁寧に解説する。代数方程式や微分方程式への応用についても触れる。	
	数理情報学コアB 2	微分法を一般化したsubdifferential 集合とsuperdifferential 集合について、その定義、性質、応用を統一的に学ぶ。この学修を通して、「イプシロン・デルタ論法」を深く理解する。	
	数理情報学演習1	特別研究で各自が行う研究課題そのものではなく、その周辺領域について文献や技術の調査によるアクティブラーニングを行うことにより、周辺領域についての理解を深める。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	数理情報学演習2	数理情報学演習1で行った各自の研究課題周辺領域について文献や技術の調査に加え、グループディスカッションによるアクティブラーニングを行うことにより、周辺領域についての理解を深めるとともに、ディスカッション能力を向上させる。	
	数理情報学演習3	数理情報学演習2で行った各自の研究課題周辺領域について文献や技術の調査とディスカッションで培われた内容についてプレゼンテーションを行うことにより、研究課題周辺領域についての理解とプレゼンテーション能力を向上させる。	
	異分野研究体験 (数理情報学)	自分が所属する研究室以外の研究室でのゼミなどに参加し、自分の専門以外の研究を実際に体験することにより他の研究分野についての理解を深める。	
	数理情報学特別研究	<p>概要) 数理情報学の分野の研究に必要な基礎的な専門知識を理解するとともに発表能力の向上を図り、実際に研究を行う。さらに修士論文執筆も行う。</p> <p>(35 菊島 浩二) 科学技術の重点分野である情報通信における専門知識が身につくことを目標としています。 1. 新たな概念を打ち出す。 2. 計算機シミュレーションを使いこなす。 3. ネットワーク (通信網) について知識を増やし、また、理解を深める。 4. 信号伝送方式について学ぶ。 具体的には、修士論文が書けるように、情報通信ネットワークにおける専門知識を身に付けます。</p> <p>(37 玉木 潔) 量子情報分野の研究を行うために必要な基本的な素養である量子力学と情報理論の基礎を十分に理解する。同時に量子情報分野の文献調査などにより、各自の研究テーマを決定し、研究を開始する。各自の研究テーマを、数理情報学特別研究1で習得した量子力学の基礎と情報理論の基礎の理解を発展させることにより遂行する。各自の研究テーマについての進捗状況はゼミでのプレゼンテーション形式で行うことにより、発表能力の向上も図り、最終的に各自の研究内容は修士論文にまとめ上げることにより、論文執筆能力も獲得する。</p> <p>(119 高 尚策) 計算知能分野の研究を行うために必要な基本的な素養であるアルゴリズムと情報理論の基礎を十分に理解する。同時に計算知能分野の文献調査などにより、各自の研究テーマを決定し、研究を開始する。研究テーマを、計算知能学の基礎と情報理論の基礎の理解を発展させることにより遂行する。研究テーマについての進捗状況はゼミでのプレゼンテーション形式で行うことにより、発表能力の向上も図り、最終的に各自の研究内容は修士論文にまとめ上げることにより、論文執筆能力も獲得する。</p> <p>(116 参沢 匡将) エージェントシステム、機械学習、脳機能計測による脳機能の解明とその応用を中心とした人工知能分野における技術に関して研究するための基礎知識を身に付ける。具体的には、各自の卒業研究などのこれまでの研究成果を振り返り、問題点を洗い出し、その改善方法の糸口を見つけ、各自の研究テーマを決定する。さらに、研究テーマを遂行するために必要な知識などを進捗報告によるディスカッションなどにより明確にし、その知識を修得するための研究指導を行う。 各自の研究テーマに関して、問題点を解決する手法を構築する。具体的には、各自の解決手法を実装し、実験を行うことでその手法の特徴を考察し、問題点などがあればより良い手法となるように改善していく。このような試行錯誤を繰り返しながら研究を遂行することで、問題点に対してどのようにアプローチしていくのが効果的であるかを学ぶ。さらに、定期的に進捗状況をプレゼンテーションし、最終的に論文にまとめることにより、口頭及び文章で各自の考えるアイデアをわかりやすく伝えるための方法を学ぶことができるように研究、論文指導を行う。</p> <p>(33 長谷川 英之) 医用超音波計測に関する基礎的知識や技能 (ビームフォーミング、周波数分析、フィルタ処理、ドブラ計測法など) を習得しながら、教員とのディスカッションを通じて生体組織の画像化手法、血流計測法、組織性状診断法などにおける課題を見出し、具体的な研究計画を作成する。それら課題について、シミュレーション環境や実験系を構築する。また、シミュレーションや実験により得られたデータについてのプレゼンテーションを行い、発表、討論能力の向上を図るとともに、必要に応じてシミュレーションや実験系の修正を行いながら研究を遂行する。 さらに音波を用いた生体組織の計測・イメージングおよび機能評価を目的に、計測技術と信号・画像処理、深層学習など情報科学を融合した新しい計測・診断技術の開発に関する研究を行う。各学生は研究進捗状況について定期的にプレゼンテーションを行うとともに、質疑応答を通じて発表能力、討論能力の向上を図る。また、各学生は研究内容を修士論文にまとめ上げることにより、論文執筆能力も獲得する。</p>	





科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	物理学・応用物理学プログラム 素粒子物理学IA	原子核よりミクロな世界を構成する素粒子の種類と性質、およびそれらが実験的にどう検証されてきたかについて説明する。実験事実を説明するには素粒子の間に働く基本的な相互作用はどのようなものであるべきかを解説する学生には毎回演習テーマを与えて、それについて自ら調べたこと計算したことを発表してもらう。	
	素粒子物理学IB	授業の概要 素粒子の間に働く基本相互作用がゲージ理論を用いて記述することができ、それが素粒子標準模型となることを説明する。また、電子・陽電子衝突の反応断面積や不安定粒子の崩壊確率の計算の例を示し、受講生がその反応がどのような過程から起こるかを理解できるようにする。学生には毎回演習テーマを与えて、それについて自ら調べたこと計算したことを発表してもらう。	
	素粒子物理学IIA	ゲージ理論に基づく素粒子標準模型が多くの素粒子現象を説明できることを説明する。いくつかの現象は標準模型では説明できないので、模型の拡張が必要であることを理解する。学生には毎回演習テーマを与えて、それについて自ら調べたこと計算したことを発表してもらう。	
	素粒子物理学IIB	標準模型では説明できない現象を説明するために拡張された模型の有様を理解し、拡張模型に基づいた計算を説明する。学生には毎回演習テーマを与えて、それについて自ら調べたこと計算したことを発表してもらう。	
	場の量子論IA	場の量子論は、現代の素粒子物理学の理論的基礎となっており、量子力学、場の概念、相対性理論に基づいて構築されている。現代においては場の量子論の知識は素粒子物理学を研究する上で必須である。また、場の量子論は素粒子物理学に留まらず原子核物理学、原子物理学、物性物理学、天体物理学においても重要な役割を果たし、数学とも関連している。本講義では、場の量子論を使い、素粒子の散乱断面積、崩壊幅等の物理量を計算する技法について講義する。特にファインマン図と量子電磁力学について概論する。	
	場の量子論IB	場の量子論は、現代の素粒子物理学の理論的基礎となっており、量子力学、場の概念、相対性理論に基づいて構築されている。現代においては場の量子論の知識は素粒子物理学を研究する上で必須である。また、場の量子論は素粒子物理学に留まらず原子核物理学、原子物理学、物性物理学、天体物理学においても重要な役割を果たし、数学とも関連している。本講義では、場の量子論を使い、素粒子の散乱断面積、崩壊幅等の物理量を計算する技法について講義する。特に繰り込みについて概論する。	
	場の量子論IIA	場の量子論は、現代の素粒子物理学の理論的基礎となっており、量子力学、場の概念、相対性理論に基づいて構築されている。現代においては場の量子論の知識は素粒子物理学を研究する上で必須である。また、場の量子論は素粒子物理学に留まらず原子核物理学、原子物理学、物性物理学、天体物理学においても重要な役割を果たし、数学とも関連している。本講義では、場の量子論を使い、素粒子の散乱断面積、崩壊幅等の物理量を計算する技法について講義する。特に非可換ゲージ理論について概論する。	
	場の量子論IIB	場の量子論は、現代の素粒子物理学の理論的基礎となっており、量子力学、場の概念、相対性理論に基づいて構築されている。現代においては場の量子論の知識は素粒子物理学を研究する上で必須である。また、場の量子論は素粒子物理学に留まらず原子核物理学、原子物理学、物性物理学、天体物理学においても重要な役割を果たし、数学とも関連している。本講義では、場の量子論を使い、素粒子の散乱断面積、崩壊幅等の物理量を計算する技法について講義する。特に現代の素粒子物理学の理論に関する研究の最前線について概論する。	
	低温物理学A	低温物理学に関連した諸々の基礎的知識から始め、最先端的物理を題材に選びその基本概念を講義する。極低温で初めて明らかになる固体の量子力学的性質を学び、新たな量子現象に遭遇したときにそれを新現象と認識し、そのメカニズムを解明するための基礎技能を習得する。	
	低温物理学B	低温物理学に関連した諸々のトピックスを題材に選びその概念を講義する。具体的には近藤効果、重い電子系とフェルミ液体、二チャンネル近藤効果、非フェルミ液体などに焦点を絞ってそれら概念を開説する。極低温で初めて明らかになる固体の量子力学的性質を学び、新たな量子現象に遭遇したときにそれを新現象と認識し、メカニズムを解明するための基礎および応用能力を培う。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 物理学・応用物理学プログラム	凝縮系物理学A	原子がたくさん集まってつくられる固体の熱的特性、電気的特性、磁気的特性は主に固体中の多数の電子状態によって生み出されている。この固体中の多電子系における理論、固体電子論の基礎について学修する。具体的には原子間の結合、結晶構造から始めて、エネルギーバンドの概念、バンド理論の基礎について説明し、バンド理論をもとに金属、半導体、絶縁体の区別を見る。そのあと電子間相互作用をもとに磁性や超伝導の基本的性質について説明する。	
	凝縮系物理学B	結晶構造の対称性は空間群によって記述される。この群の元となる対称操作は点群での対称操作と並進操作であり、空間群は全部で230種類ある。すべての結晶はその中の一つに属することになり、結晶の性質も自身の対称性によって影響を受けることになる。したがって、群論の知識は物性を理解するうえで有益な情報となる。また固体の温度を下げると相転移によって対称性が低下することがある。この相転移の臨界現象は秩序状態の微視的な点には触れず、巨視的な視点からのLandauの現象論によって本質的な面を知ることができる。そこで本授業では群論とLandauの現象論の基礎について学ぶ。	
	不規則系物理学A	ナノ粒子、アモルファス、液体などの構造不規則系では、長周期構造がないために、周期境界条件に基づいた議論ができない。したがって、結晶とは異なる論理展開や実験・理論の手法が必要となる。X線散乱の一般論をもとに、構造不規則系の構造の特徴にあったX線散乱解析の基礎を学ぶ。粒子の形状やサイズ、サイズ分布などを検討する、小角X線散乱・斜入射小角X線散乱を重点的に学ぶ。これらの実験に必要な、X線源や実験装置についても説明する。	
	不規則系物理学B	ナノ粒子、アモルファス、液体などの構造不規則系では、長周期構造がないために、周期境界条件に基づいた議論ができない。したがって、結晶とは異なる論理展開や実験・理論の手法が必要となる。X線吸収微細構造解析(XAFS)は、試料形態に依存せずに構造解析が可能である。また、個々の元素のX線吸収端近傍のスペクトルを解析するので、特定の元素周りの局所構造を選択的に調べることが可能である。XAFSの理論的基礎、実験・解析手法などを学び、構造不規則系での構造解析を行えるようにする。	
	放射光物理A	近年シンクロトロン放射光施設、日本のみならず、世界中に建設されている。これら放射光施設から得られる光源は、物質のミクロスコピックな幾何構造、電子構造を直接的に観測するのに役立てられている。特にそこから放射されるX線を用いた分光法は、物理、化学、生物、地学などの科学の幅広い分野に応用される重要な手法となっている。本講義ではX線吸収分光の理論を多重散乱理論により導出し、スペクトルの物理的意味を理論的に理解する。	隔年
	放射光物理B	近年シンクロトロン放射光施設、日本のみならず、世界中に建設されている。これら放射光施設から得られる光源は、物質のミクロスコピックな幾何構造、電子構造を直接的に観測するのに役立てられている。特にそこから放射されるX線を用いた分光法は、物理、化学、生物、地学などの科学の幅広い分野に応用される重要な手法となっている。本講義ではX線吸収分光の理論を多重散乱理論により導出し、スペクトルの物理的意味を理論的に理解する。	隔年
	多体問題A	近年シンクロトロン放射光施設、日本のみならず、世界中に建設されている。これら放射光施設から得られる光源は、物質のミクロスコピックな幾何構造、電子構造を直接的に観測するのに役立てられている。特にそこから放射されるX線を用いた分光法は、物理、化学、生物、地学などの科学の幅広い分野に応用される重要な手法となっている。本講義ではX線吸収分光の理論を多重散乱理論により導出し、スペクトルの物理的意味を理論的に理解する。	隔年
	多体問題B	近年シンクロトロン放射光施設、日本のみならず、世界中に建設されている。これら放射光施設から得られる光源は、物質のミクロスコピックな幾何構造、電子構造を直接的に観測するのに役立てられている。特にそこから放射されるX線を用いた分光法は、物理、化学、生物、地学などの科学の幅広い分野に応用される重要な手法となっている。本講義ではX線吸収分光の理論を多重散乱理論により導出し、スペクトルの物理的意味を理論的に理解する。	隔年
	分光学A	分光学には多数の種類があり、物理学・応用物理学にとどまらず広い分野で利用され、現代科学において必須の手段となっている。この授業においては特に初歩的な高分解能分光スペクトルを理解し、そのデータを自分で解析し、分子の力の定数や分子構造などを導出するための基礎を学ぶ。その導入として電磁波スペクトル、光と物質の相互作用、アインシュタインのA、B係数、光の吸収と放出、スペクトルの線幅などスペクトルの全体像を理解する。	
	分光学B	分光学には多数の種類があり、物理学・応用物理学にとどまらず広い分野で利用され、現代科学において必須の手段となっている。この授業においては特に初歩的な高分解能分光スペクトルを理解し、そのデータを自分で解析し、分子の力の定数や分子構造などを導出するための基礎を学ぶ。導入に引き続き高分解能分光である回転スペクトル、振動スペクトル、振動回転スペクトルについて学び、多様な分子の実際のスペクトルの解析を実践する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	物理学・応用物理学プログラム 原子分子物理学A	原子分子物理学は20世紀初頭から量子力学の発展とともに理解が進んできた学問である。現在でも、実験的な測定が極めて高い精度を達成しつつあり、原子分子の研究は長足の発展を続けている。この講義では、原子分子を理解するための理論的な基礎として、角運動量、その合成、波動関数による表現などを学ぶ。数値計算による解法なども身に付ける。	
	原子分子物理学B	原子分子物理学は20世紀初頭から量子力学の発展とともに理解が進んできた学問である。現在でも、実験的な測定が極めて高い精度を達成しつつあり、原子分子の研究は長足の発展を続けている。この講義では、原子分子を理解するための理論的な基礎として、中心力場でのSchrodinger方程式からハートレー・フォック方程式までを学ぶ。数値計算による解法なども身に付ける。	
	量子エレクトロニクスA	原子分子物理学や分光学の観点から、レーザーについて学ぶ。原子分子と電磁波の相互作用を理解し、光学の知識と組み合わせて、レーザーの原理や特徴を説明できるようになることを目標とする。具体的には、前半に様々な種類のレーザー（気体レーザー、色素レーザー、半導体レーザーなど）の発振原理や特徴を講義し、後半に光学の発展的な内容（コヒーレンス、波動光学など）について講義する。	
	量子エレクトロニクスB	原子分子物理学や分光学の観点から、レーザーについて学ぶ。波動光学に基づいた電磁波の伝播を理解するとともに、原子分子と電磁波の相互作用について理解を深めることを目標とする。具体的には、前半に様々な導波路における電磁波の伝播やガウスビームの特徴や光共振器などを講義し、後半に黒体放射や輻射場の量子化などについて講義する。	
	重力波物理学IA	重力波はアインシュタインが1916年に予言した時空のさざ波である。2015年に直接検出に成功し、物理学及び天文学の新時代の幕開けとなった。この偉業は高精度で距離の変化を測定する干渉計を実現することで可能になった。この講義では干渉計型重力波検出器の原理（精度向上技術を含む）を議論する。	隔年
	重力波物理学IB	重力波はアインシュタインが1916年に予言した時空のさざ波である。2015年に直接検出に成功し、物理学及び天文学の新時代の幕開けとなった。この授業では干渉計型重力波検出器の観測運転に必要な制御とそのための干渉計の状態をモニターするための信号取得について学ぶ。これらの技術は重力波検出だけではなく分光や周波数安定化（基準）においても有用である。	隔年
	重力波物理学IIA	重力波はアインシュタインが1916年に予言した時空のさざ波である。2015年に直接検出に成功し、物理学及び天文学の新時代の幕開けとなった。重力波を捉える意義の一つが宇宙の観測である。この授業では一般相対性理論の基礎を説明した後アインシュタイン方程式から重力波を導出する。さらに宇宙に存在する重力波源について学ぶ。	隔年
	重力波物理学IIB	重力波はアインシュタインが1916年に予言した時空のさざ波である。2015年に直接検出に成功し、物理学及び天文学の新時代の幕開けとなった。検出器は非常に感度が高いためあらゆる雑音を拾いあげてしまう。この雑音低減および雑音の山から信号を効率よく拾い出すデータ解析が直接検出のキーである。この授業では干渉計型重力波検出器の雑音およびその低減方法、そしてデータ解析について理解することを目標とする。	隔年
	大気物理学特論A	宇宙の中の地球という惑星を理解しながら、大気の鉛直構造や大気の循環、大気と海洋の役割や相互作用を物理学を通して学び、地球の大気を理解する。また、過去から現在、現在から未来へと地球の気候や身近な大気現象から越境する大気環境やその影響について物理学を通して学び、地球の大気を理解する。これらを物理学、気象学、物理数学などを基礎に、大気現象、大気環境、気候変動などをキーワードに大気物理学の知識を習得する。	
	大気物理学特論B	太陽系の中の地球という惑星を理解しながら、地球の放射収支とは何か、大気放射の基礎、大気微粒子による光散乱や期待の吸収を物理学を通して学び、地球の大気を理解する。また、雲とエアロゾルの気候影響について、その直接効果と間接効果を理解し、それらを計測するリモートセンシング技術を、物理学を通して学び、地球の大気を理解する。これらを物理学、気象学、物理数学などを基礎に、大気放射過程、雲とエアロゾル、気候影響、リモートセンシングなどをキーワードに大気物理学の知識を習得する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 物理学・応用物理学プログラム	雪氷学特論A	現在の地球上に存在する氷河・積雪・海氷・氷晶降雪などの雪氷圏を理解し、これらの雪氷圏と地球環境との相互作用を考える。南極やグリーンランドに存在する氷床や山岳地の谷氷河の構造、形成過程、それらの流動を理解し、近年観測されている伸長後退についても考える。さらに、南極氷床コアなどの雪氷コアに微量ながら含まれる各種化学成分、氷床に含まれる地球大気成分や、氷床を構成する水分子自体の安定同位体比などより、タイムカプセルとして氷床に記録された過去79万年におよぶ気候シグナルの復元方法を学ぶ。	
	雪氷学特論B	地球上に存在する雪氷圏を理解し、特に南極氷床に保存された気候シグナルと地球環境変動を考える。日本のドームふじ氷床コアなどから復元された気候シグナルの情報から、地球史における雪氷圏と地球環境変動の関係を理解し、氷期-間氷期サイクルと雪氷変動を理解する。また、南極氷床とグリーンランド氷床の記録の比較から、当時の地球の地域差についても言及する。さらに、受講者が各自の専門分野と関連のある地球環境変動を扱った研究論文を読み、その内容を紹介し、受講者全員と議論を行うことによって、学際的な知識と考え方を身につける。	
	流体物理学A	物理学・応用物理学分野における流体现象を理解するために必要な流体力学および関連する物理過程の基礎について学ぶ、講義形式の科目である。具体的には、流体運動の記述、流体の相対運動、応力テンソル、ニュートン流体、流体力学の基礎方程式、アルキメデスの原理、ベルヌーイの定理、完全流体の運動、水波、長波長の浅水波、KdV方程式などについて学び、流体现象に関する物理の基礎を理解することを達成目標とする科目である。	
	流体物理学B	物理学・応用物理学分野における流体现象を理解するために必要な流体力学および関連する物理過程について学ぶ、講義形式の科目である。具体的には、レイノルズ数・NS方程式の厳密解、流れの安定性、拡散方程式、ブジネスク近似、ローレンツ系、次元解析、コルモゴロフの現象論、乱流の基礎方程式、乱流モデル、乱流統計理論の基礎、音波と衝撃波、ランキン-ユゴニオ条件、回転流体、コリオリ力、地衡流などについて学び、流体现象に関する物理の基礎および応用を理解することを達成目標とする科目である。	
	光分子科学A	原子や分子と光との相互作用の基礎について学び、先端的な光科学研究のための基礎知識を得る。具体的には、摂動論に基づいた電磁波と原子・分子の相互作用についての量子力学的理解を得る。さらに、その電子双極子遷移における選択則の起源を理解し、それを基に誘導放出とレーザーの原理、分光応用について学修する。これにより、最先端の分光技術と光反応素過程の研究についての適切なイメージを持てるようになることを目標とする。授業では、講義内容の理解を深めるために反転授業の形式も取り入れる。	
	光分子科学B	現在の光科学研究において強力な光源である放射光について、その発生原理と特徴について学び、原子分子物理の最先端についての基礎知識を得る。具体的には、放射光科学全般についての概要を学んだ後に、放射光の発生原理とその利用実験について理解する。特に原子分子物理への利用を中心として理解を進める。そこでの重要な実験技術となっている分光手法についても学修する。また、放射光加速器技術から進展した自由電子レーザーについても学修する。授業では、講義内容の理解を深めるために反転授業の形式も取り入れる。	
	組織制御工学特論	この授業は新規材料開発において重要であるナノ構造解析のために利用されている電子顕微鏡の原理を理解することである。電子顕微鏡を用いた解析方法とその応用例について理解し、各自の修論研究への想定される利用方法と、得られる結果について考察する。英語でのプレゼンテーションを行なうことで、英語発表能力を向上させることができる。	共同
	物性制御工学特論	この授業では金属・合金、金属間化合物及び導電性酸化物を中心とした超伝導材料、磁性材料、極低温材料の比熱や電子輸送効果などの基礎物性とそれらに基づいた新規材料の開発や既存材料の性能向上及び応用に必要な知識を身につけることを目的とする。そのために比熱や電気抵抗の原理や解析方法とその応用例について理解し、各自の研究への想定される利用方法と得られる結果について考察を行う。	共同
	鉄鋼材料工学特論	鉄鋼材料の種類と用途ならびに、原料から鉄鋼材料を製造するプロセスに関して講義を行う。鉄鋼製錬をはじめとする高温プロセスにおいて生じる反応ならびに物理化学現象を理解するために必要な学理を学び、鉄鋼材料の設計に応用できる力を養う。	
	計算材料工学特論	材料の多様な構造や性質は電子状態に依存するため、材料設計・研究においては物質の電子構造を把握することが重要である。本講義では、原子、分子、固体の電子状態の理解に有用な量子化学、バンド理論等の量子論を基礎とした物質の電子構造の理解に不可欠な理論や計算手法の基本概念を修得する。また、材料の電子構造と機能の関連について、実例を挙げて説明する。材料科学における問題に応用するための計算手法や考え方を学ぶ。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 物理学・応用物理学プログラム	通信システム特論 I	近年、無線通信システムの発展は目覚ましく、第5世代移動通信システムにおいては超高速大容量通信とともに超多数同時接続が規格化されている。本講義では、無線通信システムを理解する上で必要となる、アンテナ特性と多重波伝搬環境下における伝搬特性について学び、無線通信に関する基礎を修得することを目指す。	
	電子物性工学特論 II	我々の身の回りには様々な電子機器の全てで固体の物性が利用されている。固体の多くの性質は、固体中で電子がどのように振る舞うのかによって決まる。この講義では、固体中の電子の振る舞いを考える際に重要な、最も単純化されたモデルである自由電子論について解説する。また、導体・半導体・絶縁体における電気伝導率の違いを理解するため、バンド理論についても学ぶ。さらに、固体中の電子の振る舞いに密接に関連する格子振動や熱的性質についても解説する。	
	電子デバイス工学特論 I	デジタル情報演算から始まったコンピュータの発展のなか、量子情報を取り扱う量子コンピューティングの研究が行われている。量子ビットの演算には様々な方式が検討されており、新しい定式化やアルゴリズムの導出と相まって、新しい量子コンピュータの登場が期待される。本講義では、英語による論文や教科書などの輪読により、量子ビットに対する演算や量子コンピューティングに対する理解を深める。また、実施する量子ビットの動作や量子コンピューティングに関する解析演習により、基本的動作の理解を目指す。	
	電子デバイス工学特論 II	次世代電子デバイスとして、シリコン半導体などの無機デバイスと比較して、軽く、薄く、曲げられる、などの特徴を持つ有機デバイスが注目されている。本講義では、有機エレクトロニクス基礎を身につけて、有機デバイスへの応用について理解する。具体的には、化学と電子工学、有機半導体と無機半導体、有機薄膜の電気物性、有機薄膜の光物性、有機EL、有機太陽電池、有機トランジスタ、などの各種有機デバイスの動作原理について解説する。	
	構造物性工学特論	結晶の対称性と物理的性質との関連性を確認し、誘電体の一般的な物理的性質を学ぶことで、結晶の対称性とテンソル量としての物性値の関係を理解し、誘電分極および誘電緩和現象の機構を説明できるようにする。また、様々な特性を併せ持つ強誘電体の結晶構造と物理的性質を学び、その性質が何によるものかを理解し、強誘電体の特性の起源を説明できるようにする。さらに、強誘電体の性質を利用した様々な応用例について学ぶ。	
	物理学・応用物理学実践演習	データという素材から価値を生み出す数理モデリングの新しいパラダイムとしてのデータサイエンスを実現するソフトウェアとのインターフェースである Python, R等のプログラミング言語の基礎をマスターし、物理学・応用物理学分野に関するデータを用いた実験データ処理、イメージングのプロセスや機械学習の問題設定、手法、評価方法等を習得することが本授業の狙いである。本授業は、データサイエンスを通して高度に発達した現代の情報社会を凌ぐ未来のデジタル革新社会であるSociety 5.0において独創的なイノベーションを創出し課題を解決することで、国際連合の目標であるSDGs、特に物理学・応用物理学分野が重要な役割を果たす「9. 産業と技術革新の基盤をつくろう」に向けたサステナブルな未来を作る取組であり、「人」と「地」の健康を科学する大学である本学のカリキュラムの中核をなす。  (オムニバス方式/全8回) (96 柿崎 充/2回) Python, R等の統計学やデータ解析等を利用する上で最適なプログラミング言語の基礎を習得するためのきめ細やかな教育を行う。 (158 大橋 隼人/3回) データを用いた実験データ処理、イメージングのプロセスに関して、幅広い知識を習得し、単にツールとして用いるだけに止まらず、基本原理を理解し、新しい解析手法を開発する能力を培うための教育を行う。 (106 成行 泰裕/3回) 機械学習の問題設定、手法、評価方法等を習得、活用し、物理学・応用物理学分野における新しい価値を創造する能力を持つ人材を育成するための教育を行う。	オムニバス方式
	研究室インターンシップ	物理学・応用物理学は、素粒子、原子・分子、ナノ粒子、凝縮系、宇宙など、スケールの異なるものを対象としている。スケールが異なっても基本となる物理的な法則・概念は同じであるが、それぞれの分野で、物理的な取り組み方が異なる。自分の所属研究分野と異なる研究室において、実験、ゼミ、数値計算などの研究活動を行うことで、物理の広い研究分野の現場を体験する。異なる視点で問題に取り組むことにより、多様な問題に対して解決する能力を得る。他の研究室、他大学・研究所・企業など、自分の研究室と異なる研究室において、その研究室の教員の指導のもとで短期集中の研究活動を行う。	
	物理学・応用物理学技法A	多くのデータが氾濫する中で必要な情報を取得し、研究に活用し、論理的な文章として研究によって得られた専門的知識を活かす実践的能力を身につけ、研究成果をまとめることは物理学・応用物理学の分野にとどまらず非常に重要な能力である。この授業では科学的文献の検索を実施し、具体的な文献の構造と内容を読み解き、内容を理解すること、要約すること、これらの知識に基づき、論理的な文章を書き、まとめて発表すること実践する。	集中・共同

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	物理学・応用物理学技法B	物理学・応用物理学に関する高度な専門性を身につけることは重要である。特にコンピュータを含めた科学機器を使用し、活用することは、物理学・応用物理学分野にとどまらず科学分野の研究において重要な技術であり身につけるべき能力である。この授業では科学論文作成に役立つコンピュータを用いた文章作成の実践、科学機器の使用法の習得、得られた実験データの可視化および統計処理を学び、これらを統合して資料を作成し、発表を行う。	集中・共同
	物理学・応用物理学特別研究	<p>(概要) 修士論文の作成を目指しそれを通じて、高度の専門性を要する職業(研究者、技術者、数学または理科の教員等)に必要な高度な能力を習得する。</p> <p>受身の学修でなく、自ら問題を設定して解決を目指す。各指導教員の専門分野(下記参照)に関して、研究の実践・指導を行い、修士論文のための論文指導を行う。具体的な手順としてはまず研究テーマを選択し、必要な基礎知識(先行研究論文(英語含む)の読解、必要な実験及び計算機技能)を学ぶ。</p> <p>これに基づき、選択したテーマに関する研究を指導教員などの共同研究者と協力して行う。逐次、結果をまとめて報告、議論することで、研究遂行能力を習得する。学会発表をおこない、プレゼンテーション能力を身に付ける。</p> <p>下記の研究内容について指導を行う。</p> <p>(4 池本 弘之) 構造不規則系に関する構造と物性に関する研究</p> <p>(11 桑井 智彦) 希土類磁性化合物の純良結晶育成と極低温熱電特性に関する研究</p> <p>(10 栗本 猛) 基本相互作用における対称性の破れとその検証、及び素粒子物理学的知見の他分野への応用</p> <p>(26 森脇 喜紀) 超伝導微粒子の磁気トラップ、KAGRAのレーザー安定化・制御、原子分子の分光に関する研究</p> <p>(13 小林 かおり) 星間分子およびその候補の高分解能分子分光</p> <p>(103 田山 孝) 精密な極低温物性測定による強相関電子系の研究</p> <p>(108 畑田 圭介) 放射光分光理論、ならびに理論プログラムの開発</p> <p>(96 柿崎 充) 素粒子物理学の標準理論を超えた新しい物理モデルの構築と現象論的解析に関する理論研究</p> <p>(94 榎本 勝成) 低温分子気体の生成と並進運動の制御、分子気体のレーザー分光研究</p> <p>(114 山元 一広) 干渉計型重力波検出器(特に低温鏡に関する部分)の性能向上に関する研究</p> <p>(89 松田 健二) 組織制御工学に関連する課題の研究</p> <p>(69 小野 英樹) 鉄鋼材料工学に関連する課題の研究</p> <p>(83 布村 紀男) 計算材料工学に関連する課題の研究</p> <p>(150 並木 孝洋) 物性制御工学に関連する課題の研究</p> <p>(56 岡田 裕之) 有機光量子コンピューティングに係るデバイスと集積化技術の研究</p> <p>(55 中 茂樹) 有機電子材料の電子物性評価、光物性評価、および有機電子材料を用いた光デバイスに関する研究</p> <p>(135 森 雅之) 半導体薄膜の結晶成長、半導体デバイスに関する研究</p> <p>(136 喜久田 寿郎) 強誘電体の結晶構造や物理的性質、そしてその応用に関する研究</p> <p>(106 成行 泰裕) プラズマ中の非線形・非平衡現象に関する研究</p> <p>(21 彦坂 泰正, 158 大橋 隼人) 放射光や自由電子レーザーを用いた原子や分子の光電離過程の研究</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	放射線生物学特論	放射線が科学的に人体に与える影響を理解するため、放射線・放射能・防護に係わる内容について理解を深める。また、放射線の発見から核兵器・原子力開発に至る過程を科学的および地政学的側面から学修することで、科学的な視点に加え社会的視点に裏打ちされた放射線等に関する幅広い知識の習得と考察力の育成を目指す。	
	生命有機化学特論	生体内で機能する代表的な有機小分子として医薬品が挙げられる。新規医薬品を開発する場合、ファーマコフォアにさらなる構造変換を施し、よりよい有機小分子を構築することが必須であり、また天然物の全合成においても有機合成化学の果たす役割は大きい。この有機合成化学を理解する上で必要となる基本的な概念や反応について学び、その応用として複雑な有機小分子の構築法について学ぶ。	共同
	神経システム特論	脳で行われている感覚情報処理と運動制御のメカニズムを理解するため、脳を構成する神経細胞（ニューロン）と神経回路の構造と機能について理解を深める。また、遺伝子改変動物を用いた学習・記憶メカニズムの解析やアルツハイマー病などの中枢神経疾患メカニズムの研究について学修することで、神経システムに関する幅広い知識の習得と考察力の育成を目指す。 1) ニューロンの構造と機能 2) 静止電位と活動電位 3) 神経伝達物質と神経修飾物質 4) 感覚処理システム1 視覚 5) 感覚処理システム2 聴覚 6) 運動制御システム 7) 学習・記憶システム 8) 中枢神経疾患とモデル動物	
	代謝工学特論	薬の体内動態は二つに分けることができる。代謝といわゆる動態（吸収・輸送）である。代謝は大きく二つに分けることができる。生体内物質の代謝と異物の代謝である。本科目では異物（薬物）の代謝と動態について講義する。薬物代謝と薬物動態の様式を理解し、薬効・毒性発現との関係を学び、ドラッグデザインへの応用を目的とする。 第1回：薬物代謝概説 薬物と毒物とは 作用と副作用 第2回：第I相反応 酸化反応（p-450） 第3回：第I相反応 酸化反応（脱水素反応）と還元反応（腸内菌による反応） 第4回：第II相反応 加水分解 第5回：第II相反応 抱合反応 第6回：薬物代謝と薬効・毒性発現 乱用性薬物を例に 第7回：薬物の体内動態 注射・点滴 第8回：薬物の体内動態 消化管吸収	
	薬理学・遺伝子工学特論	薬理学および遺伝子工学（分子生物学）に関する最新のトピックスを紹介し、薬理学・遺伝子工学の考え方、生命の仕組みを解き明かすための研究手法、新薬創製のための研究開発方法について学ぶ。 1) イントロダクション、痛み・痒みとは？ 2) 鎮痛・鎮痒薬開発における最新の知見 3) 薬理学に関するトピックス（1） 4) 薬理学に関するトピックス（2） 5) 薬理学に関するトピックス（3） 6) 遺伝子工学に関するトピックス（1） 7) 遺伝子工学に関するトピックス（2） 8) 遺伝子工学に関するトピックス（3）	
	タンパク質システム工学特論	タンパク質は生命活動の主役であり、あらゆる面で「生きる」営みを支えている。多種多様なタンパク質がある中で、それぞれのタンパク質は、生まれ、育ち、移動し、働き、そして分解されると人間の「一生」にも似たサイクルを秒単位で繰り返している。本講義ではタンパク質の構造・機能・物性の解説を通して、「タンパク質の一生」を総合的に理解することを目標とする。さらに、タンパク質と病気との関わりや、医療や産業への応用についても概説する。 1) タンパク質の誕生 2) タンパク質の構造・物性 3) タンパク質の安定性 4) タンパク質のフォールディング 5) 分子シャペロン 6) タンパク質の輸送 7) タンパク質の分解 8) タンパク質の品質管理と病気	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	生命・物質化学プログラム	生体医工学の中でも、病気の治療に関わる医工学技術、人工臓器、再生医療・再生医工学の基礎知識と先端技術を学修する。また、それに関連する生体や医学の知識、さらに生体計測・制御に関する工学知識を習得することを旨とする。 1) 生体医工学・医療生命工学概論 2) 人工臓器(1)：人工臓器概論 3) 人工臓器(2)：人工心臓 4) 人工臓器(3)：その他の人工臓器 5) 再生医療・再生医工学(1)：再生医工学概論 6) 再生医療・再生医工学(2)：幹細胞 7) 再生医療・再生医工学(3)：生体材料工学 8) 再生医療・再生医工学(4)：再生医療工学・次世代 9) 医療生命工学まとめと期末試験	
	医療生命工学特論		
	プロセスシステム工学特論	薬物動態学は、人間の体をプロセスシステムとしてみなし、投与された薬物の挙動を、吸収、分布、代謝、排泄の速度を基に解析するための数学的手法の一つである。本講義では、薬物動態学の基礎事項の理解し解析するための能力の習得を目指す。また、その中で計算機を有効に利用した数値解析法の応用技術も身につける。 1) 薬物動態学とは？ - プロセスシステムとしての観点から - 2) 物質収支およびモデリングとシミュレーション 3) 薬物動態のための数学 4) 1-コンパートメントモデルと動態解析 5) 2-コンパートメントモデルと動態解析 6) モーメント解析法 7) デコンボリューション法 8) 数値解法による薬物動態解析	
	生体情報工学特論	生体系における巧みな情報の伝達、処理の仕組みを踏まえ、分子レベルから個体レベルまでの生体情報を計測する方法や機器、さらに医療や創薬などに役立つ新規なバイオセンシングシステムの設計・開発法について教授する。また、講義に関連する専門分野を調査し、まとめて発表する力も身につける。 第1週 I. 生体系における情報処理：生体内(細胞、組織間)および生物個体間の情報伝達 第2週 II. 役立つ生体情報計測： (1) 生体物質の分析に役立つ電気化学測定法 第3週 (2) 生体物質・化学物質の微量計測とそのマイクロ化 第4週 III. 生体材料を用いる新しいバイオセンシング(バイオセンサの設計・作製)： (1) 酵素・抗体の利用から蛋白質分子設計によるアプローチまで 第5週 (2) 新しいトランスデューシング技術の発達 第6週 (3) マルチ・ハイスループットセンシング(DNAチップ、アレイテクノロジー他) 第7週 IV. 発展するバイオミメティックセンシング (1) 味覚、嗅覚の仕組み 第8週 (2) パターン認識型バイオセンサの開発・設計・応用(味覚センサ、匂いセンサ)	
	生物反応工学特論	古来より微生物は食品や医薬品製造に利用され、現代でも幅広い産業に密接な関わりを持つ。微生物の分類や代謝機能について学ぶとともに、生物反応工学を応用した物質生産について知識を深める。分子生物学、生化学、天然物化学、免疫学などの知識や手法を駆使した微生物の産業利用におけるバイオ技術の進歩について学習する。また、バイオ基盤技術について情報の理解と活用について修得する。 1) 微生物の分類 2) バイオプロダクト1：アミノ酸・醸造 3) バイオプロダクト2：抗生物質 4) バイオプロダクト3：ステロイド・ビタミン・酵素 5) バイオリクター 6) 環境保全 7) バイオリファイナリー 8) 総合討論	
生体材料医工学特論	我々の身の回りには天然物・人工物を問わず、様々な材料に満ち溢れている。医療・薬学・バイオの分野でも多くの材料を駆使することで、人々の生活の役に立つ技術が多く産出されている。本講義では工学と医学の学際的研究領域である医工学分野において、特に生体材料に焦点を当て基礎知識の学習および先端研究のトピックスを通して、生体材料に求められる性質やその設計など総合的な理解を深めることを目標とする。		
細胞物性工学特論	細胞は生体を構成する微小な構造体であり、細胞工学では人為的に制御し操作する技術が開発されバイオ技術を発展させてきた。本講義では細胞を「物・材料」として捉えた上で、その物理的特性(物性)を工学的に理解する。特に電気工学の基礎知識をもとに、誘電体とみなした細胞の受動的電気性質について理解を深め、最新のバイオ技術への応用や原理について学ぶ。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	生命・物質化学プログラム 遺伝情報工学演習	分子生物学、特にヒトのがんや免疫に係わる最新の英語学術論文を調査することで、最先端の知識と技術およびそれらを支える基本概念に対する理解を深める。更にこれらの内容を発表することで、プレゼンテーション資料を構成する能力、説明能力、および質疑・応答を通して論理の飛躍や矛盾を洗い出すための論理的思考力を養う。	共同
	再生医療工学演習	本演習では、自身の修論研究の戦略・構想・実験手法・考察を進めるための、文献的調査研究や予備実験などを実践する。文献調査研究では、英語で記述された教科書や国際学術雑誌の研究論文を調査し、読解・理解し、研究室内で発表する。また予備実験では、実験の背景、目的、実験方法、実験データをまとめて発表する。教員や他学生とのディスカッションを通して、自身の研究の関連知識を増やし理解を深めるとともに、自身の研究実施力を向上させる。	共同
	応用微生物学演習	医療や環境分野などで応用されている微生物について理解を深めるとともに、生産性や活性を向上させる発展技術について考察する。また、分子生物学、生化学、天然物化学、免疫学などの知識を活用し、微生物による物質生産や機能解明へ応用する能力を身につける。さらに、論文読解やプレゼンテーション作成、討論会を通じ、情報を客観的かつ論理的に判断し修得する能力を養う。	
	生体情報薬理学演習	難治性疼痛や慢性掻痒、それらに伴う情動などに関する最新の英語学術論文を調査し、疾患のメカニズムを解き明かすための研究手法、新薬創製のための研究開発方法についての理解を深める。またそれらの内容を資料としてまとめ発表することでプレゼンテーション能力を習得するとともに、質疑・応答・討論を通してコミュニケーション能力・論理的思考力を習得する。	
	タンパク質システム工学演習	タンパク質科学やタンパク質工学に関する学術論文の読解を通して、最先端の知識と技術を修得し、学術的・技術的視点を養う。さらに、これらの内容を発表したり議論することにより、プレゼンテーション能力やディスカッション能力、論理的思考力の向上を図る。 1. 英語学術論文の読み方、資料作り、プレゼンテーションの方法のデモンストレーション 2. タンパク質の構造・物性に関する論文の精読、および関連資料の調査。 3. 上記論文の発表資料作成 4. プレゼンテーションおよび質疑応答 5. タンパク質の機能に関する論文の精読、および関連資料の調査 6. 上記論文の発表資料作成 7. プレゼンテーションおよび質疑応答 8. 上記であつた論文にある情報を個々の研究に応用する。 9. タンパク質工学に関する論文の精読、および関連資料の調査 10. 上記論文の発表資料作成 11. プレゼンテーションおよび質疑応答 12. タンパク質分解に関する論文の精読、および関連資料の調査 13. 上記論文の発表資料作成 14. プレゼンテーションおよび質疑応答 15. 上記であつた論文にある情報を個々の研究に応用する。	
神経システム工学演習	神経システム工学の分野で活躍する研究者となるために、これまでに教科書等で学修した知識と技術を基礎にして、より専門的な知識と技術を学ぶとともに、関連する論文を検索して結合させ、能動的に解釈し、自分自身の作業仮説を組み上げる能力を身につける。 1) 学術論文の検索方法と読み方（達成目標に関する指導） 2) 小脳の構造と機能（講義） 3) 小脳依存的学習（1）Delay Eyeblink Conditioning（発表と指導） 4) 小脳依存的学習（2）Latent Inhibition Conditioning（発表と指導） 5) 小脳依存的学習（3）Rota rod（発表と指導） 6) 海馬の構造と機能（講義） 7) 海馬依存的学習（1）Trace Eyeblink Conditioning（発表と指導） 8) 海馬依存的学習（2）Serial Feature-Positive Eyeblink Conditioning（発表と指導） 9) 海馬依存的学習（3）Water Maze Learning（発表と指導） 10) 海馬依存的学習（4）Contextual Fear Conditioning（発表と指導） 11) 前頭前野の構造と機能（講義） 12) 前頭前野依存的な高次機能（1）Systems Consolidation（発表と指導） 13) 前頭前野依存的な高次機能（2）Working Memory（発表と指導） 14) 前頭前野依存的な高次機能（3）Decision Making（発表と指導） 15) 前頭前野依存的な高次機能（4）Brain-Machine Interface（発表と指導）		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 生命・物質化学プログラム プログラム 専門科目	生命電子電気工学演習	健康管理や医薬品検査に役立つ酵素や細胞を用いたバイオセンシング技術の開発、医療につながる細胞機能制御技術の開発、バイオ製造プロセスの管理に役立つバイオ計測・制御技術の開発等の研究を通して健康社会の維持、増進に役立つ研究者を育てるため、本演習では、関連分野の研究論文(主に英文)を読み、調査しポイントをまとめる力、それをわかりやすくプレゼンテーションする力、自分の研究背景や解決すべき課題を明瞭にできる力、自身の研究に役立つ研究方法を学ぶ力、自身の研究成果をまとめ、研究室から国際会議まで、発表する力などを見に付ける。	共同
	生体機能性分子工学演習	本演習は、①新たな医薬品開発が可能なターゲット(酵素や受容体)を理解し、その機能を制御することができる新規有機小分子のデザインおよび合成を学ぶ。②新しい有機反応および有機合成の手法を入手し、その反応機構や応用を整理して理解する。さらにそれらを自身の研究課題へ展開、応用するための合成デザインを確立する。	共同
	触媒と表面科学特論	触媒化学と表面科学の視点から触媒の働きを説明する。触媒の種類、工作原理、触媒循環の構成、触媒表面と反応分子の結合状態、触媒反応速度の計算、素反応の解析などを説明する。授業内容は以下である。 第1回：触媒三要素：活性、選択性、寿命 第2回：触媒の活性サイトと触媒設計 第3回：熱力学と反応速度論 第4回：触媒反応中間生成物と触媒表面の関係 第5回：触媒表面分光技術 第6回：触媒反応メカニズムの解析 第7回：触媒反応工学と反応器設計 第8回：サステイナブル時代の新規化学合成プロセスを実現する触媒の開発	
	分子固体物性特論	有機分子・金属錯体分子からなる固体物質が示す電導性・磁性などの物性を適切に評価するためには、固体中で分子がどのように整列し、隣接分子間にどのような接触が存在するかを調べることが不可欠であるが、単結晶X線構造解析法はこの目的を達成するためのほぼ唯一の実験手法である。この科目は、受講者がこの手法の基礎を身につけ、自らの研究で得た物質の構造解析に取り組めるようにすることを目的とする。まずこの手法の原理となる結晶学の初歩、すなわち対称性と空間群、原子散乱因子と構造因子、および位相問題について基礎から説明するとともに、実験・解析の手順を実際の例を交えながら講義形式で解説する。さらに、実際に測定したデータを用いて構造解析を行う演習もあわせて行う。	
	錯体反応化学特論	金属錯体の物性や反応性は、化学関連分野で幅広く応用されるようになってきた。本講義では、応用的研究への基礎となる、金属錯体の構造および電子状態と安定性および反応性との関連を学ぶ。また、金属錯体の反応機構の決定方法や、反応機構を律する要因についても学ぶ。講義内容を以下に示す。 1. 金属錯体の物性を理解するための基礎となる電子軌道論 2. 金属錯体の物性を理解するための分子軌道 3. 金属錯体の分光学的性質を理解するための電子遷移理論 4. 金属錯体の反応性を理解するための基礎となる熱力学 5. 金属錯体の構造および電子状態と反応性との関係 6. 金属錯体の反応性を理解するための速度論 7. 金属錯体の反応機構 8. 金属錯体の反応機構の決定方法	
	電気分析化学特論	本講義の目的は、電気分析化学の基礎原理を理解することである。電位差分析法に関しては、イオン選択性電荷分離の概念を熱力学的取扱であるGuggenheimの電気化学ポテンシャルと静電的な取扱であるBoltzmann-Poissonモデルの両者に基づいて学ぶ。また、電流分析法に関しては、電極界面における酸化還元現象を電荷移動、物質移動及びMarcus理論に基づいて学ぶ。また、本講義の到達目標は、1) 電気化学の基礎原理を理解し、2) 電気分析化学の基礎的な方法論を修得することとする。  講義内容 1. 電気分析化学の基礎と構成学問領域 2. グッゲンハイムの電気化学ポテンシャルと可逆電極系 3. 平衡電位とポテンシオメトリー 4. イオンの認識と界面電位 5. ボルツマン-ポアゾンモデルに基づくイオン選択性電荷分離界面構造 6. 電極界面電気二重層構造と電荷移動過程 7. マーカス理論 8. 物質移動過程とボルタンメトリー	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	生命・物質化学プログラム 環境分析化学特論	環境分析化学分野における微量元素定量において、広く用いられている原子スペクトル分析法（ICP発光分光分析および原子吸光分析）ならびに前分離濃縮法について原理や特徴を学び理解を深める。これらに基づき、実試料分析時における原子スペクトル分析法、前分離濃縮法の注意点を理解し、正確かつ精度よい定量値を得ることができるようになることを目指す。 講義内容： 1) 環境分析化学における原子スペクトル分析、前処理技術、データの取り扱いの重要性 2) ICP発光分光分析（1）：原理、装置概要 3) ICP発光分光分析（2）：分析上の注意点 4) 原子吸光分析（1）：原理、装置概要 5) 原子吸光分析（2）：分析上の注意点 6) 前分離濃縮法（1）：共沈分離技術 7) 前分離濃縮法（2）：固相抽出分離技術 8) 前分離濃縮法と原子スペクトル分析との併用	
	コロイド・界面化学特論	荷電コロイド粒子分散液中における、粒子間静電相互作用に関する基礎的理論を理解することを目的とする。 1) 電荷間力と電場 2) 電荷と電場の関係 (Gaussの法則) 3) 電場と電位 (Stokesの定理, Poissonの方程式) 4) 静電ポテンシャルエネルギー 5) 溶液中のイオン分布 6) 荷電粒子間力 7) van der Waals力 8) DLVO理論と安定度定数	
	創薬工学特論	複雑な構造を有する天然有機分子の精密合成法について講義する。 1) 多段階合成 2) 転位反応 3) エポキシ化 4) 天然物合成<その1> 5) 天然物合成<その2> 6) 困難な化学変換の克服 7) プロセス化学 8) 総合討論	
	界面分析化学特論	「界面」は、生命現象の重要な場である。本講義では、界面の特異性を物理化学的な立場から述べ、界面現象を実験的に評価しうる古典的手法から最先端手法について論じる。界面において働いている種々の相互作用を、物理化学的な見地から理解する。 講義内容： (1) 界面の物理化学 (2) 界面活性とミセル・界面における自己組織化 (3) 界面の分析 -熱力学的手法- (4) 界面の分析 -電磁波法1- (5) 界面の分析 -電磁波法2- (6) 界面の分析 -プローブ法1- (7) 界面の分析 -プローブ法2- (8) 界面分析のこれから	
	計算分子科学特論	現在、計算分子科学分野において、計算化学は実験を検証するための強力なツールとして用いられるだけでなく、現象を予測するレベルにまで達している。化学現象を電子状態理論により理解、予測するためには、その根本原理や用いられる仮定などを十分に理解しておかなければならない。本講義では、現在広く用いられている計算化学的手法の基礎理論を概説する。分子動力学シミュレーション手法の概説を基礎に、必要に応じて分子軌道法、Hartree-Fock理論、密度汎関数理論を概説し、計算分子科学分野における基礎知識を習得する。	
	生物工学特論	合成化学からの分子生物学へのアプローチが盛んに行われている。従来の分子生物学的手法では解明できなかった様々な生命現象が新しいプローブにより明らかにされている。本講義では、化学と生物学の融合研究に関する近年の動向を概説する。 1) タンパク質の自己組織化 2) フォールディング病 3) 生体分子間相互作用 4) 脂質膜ダイナミクス 5) ラフト構造 6) 核酸工学 7) 抗体工学 8) バイオオルソゴナルの考え方	
	生体高分子材料化学特論	本講義では、生体材料・再生医工学材料・自然環境保護材料等、生物に関与（接触）する材料の開発に関連する講義を展開し、材料と生体との関係性や、生体機能、細胞や生体分子（タンパク質やホルモンなど）の材料に対する挙動など幅広く学び理解を深める。そして、新規材料開発につながるアイデア創出に不可欠な基礎知識の蓄積と、持てる知識の材料創製への活かし方の習得を目指す。 講義内容： 1) バイオマテリアルとは 2) バイオマテリアル・バイオシステムのデザインについて 3) バイオセンシングデバイスとは 4) 生命・生体を学ぶ：生物の多様性・一様性について 5) 生命・生体を学ぶ：遺伝情報、細胞機能・細胞組織について 6) 生命・生体と材料と関係について 7) 実用化材料から学ぶ：人工臓器、生体計測センサ・バイオチップ 8) 実用化材料から学ぶ：DDS材料、細胞制御・計測材料	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	生命・物質化学プログラム 触媒材料化学特論	<p>化学反応の鍵として触媒材料は何かを知るため、触媒材料に関わる化学知識及び各元素の触媒機能について実例を挙げて解説する。金属酸化物やゼオライトなどの多孔性材料を含む触媒材料の構造・調製法などを紹介し、及びそれらを用いている化学反応において、各々触媒の作用を説明する。その他、触媒材料のキャラクタリゼーション、触媒活性評価等の具体的な方法、作用メカニズムに関する触媒知識を勉強するとともに、多くの化学原理についても学ぶ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 触媒化学の背景</li> <li>2) 化学産業と触媒プロセス</li> <li>3) 触媒反応及び反応速度論</li> <li>4) 石油産業に関する触媒プロセス</li> <li>5) 工業触媒材料</li> <li>6) 環境・エネルギー関連触媒材料</li> <li>7) 触媒材料のデザインと調製方法</li> <li>8) ゼオライト触媒材料</li> </ol>	
	光化学	<p>分子が光を吸収した後どのような光物理過程が起きるかを、エネルギー準位、電子状態間遷移、種々の保存則に基づいて学ぶ。また、光を吸収した分子が起こす様々な化学反応について、反応速度を支配する因子とともに学ぶ。さらに、電子遷移確率をエネルギー準位、電子状態間遷移、種々の保存則に基づいて解説する。</p> <p>板書とパワーポイントを中心に15回講義を行う。</p> <p>第1回：光とは第2回：電子状態とエネルギー準位 第3・4回：電子スペクトルから何が分かるか 第5・6回：電子励起状態の電子配置・スピン状態 第7・8回：光物理学過程 第9回：光化学過程 第10・11回：光化学の観測方法 第12回：遷移金属錯体の電子構造 第13・14回：遷移金属錯体における光化学 第15回：まとめ</p>	
	分光化学I	<p>分光法は、我々が分子の世界の情報を得るための基本的かつ重要な手法である。光と化学物質の相互作用について、理論・実践の両面から解説する。分光化学Iでは基本的な光吸収過程について、原理から理解できるように解説する。授業は黒板と、必要に応じてスライドを使う。演習を交えながら対話式で進める。</p> <p>第1回：諸々の自然現象を振動現象として理解する 第2回：光の吸収と発光、およびその観測技術 第3回：電磁波と分子の相互作用 第4回：摂動論による光吸収過程の理解 第5回：スペクトルの幅と遷移確率 第6-8回：スペクトルと対称性</p>	
	分光化学II	<p>分光法は、我々が分子の世界の情報を得るための基本的かつ重要な手法である。光と化学物質の相互作用について、理論・実践の両面から解説する。分光化学IIでは、分光化学Iの内容を進め、時間異存の摂動法に基づき、様々な分光法を理論から解説する。授業は黒板と、必要に応じてスライドを使う。演習を交えながら対話式で進める。</p> <p>第1-2回：振動分光 第3回：振電相互作用 第4回：レーザー 第5-6回：時間分解分光と反応速度 第7回：円二色性分光 第8回：配位子場と分光化学系列</p>	
	溶液化学特論I	<p>液体化学・溶液化学の進んだトピックを扱う。特に、最近の量子化学的・統計熱力学的手法を紹介し、溶液中での分子間相互作用について現代的理解を深める。(1) 密度汎関数理論：ハートリー・フォック (2) 密度汎関数理論：電子相関 (3) 密度汎関数理論：電子密度 (4) 密度汎関数理論：フェルミ・ホール (5) 密度汎関数理論：トーマス・フェルミ (6) 密度汎関数理論：スレーター (7) 密度汎関数理論：第1ホーエンベルグ・コーン (8) 密度汎関数理論：第2ホーエンベルグ・コーン</p>	
	溶液化学特論II	<p>液体化学・溶液化学の進んだトピックを扱う。特に、最近の量子化学的・統計熱力学的手法を紹介し、溶液中での分子間相互作用について現代的理解を深める。(1) 密度汎関数理論：コーン・シャム (2) 密度汎関数理論：交換・相関エネルギー (3) 密度汎関数理論：交換・相関汎関数 (4) 密度汎関数理論：局所密度 (5) 密度汎関数理論：一般化勾配 (6) 量子シミュレーションの経路積分法：定式化 (7) 量子シミュレーションの経路積分法：解釈 (8) まとめ</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 生命・物質化学プログラム	構造無機化学I	<p>金属元素は多様な酸化数、原子半径・イオン半径、結合様式をとり、無機化合物の構造は複雑で、その性質も多彩である。構造、すなわち、原子の配置とその距離は、化合物の性質と直結するものであり、構造の理解は化合物の示す性質を理解する上で不可欠である。本講義では、基本的な無機固相化合物の結晶構造を記述するために必要な結晶学の基礎および最密充填構造から誘導される構造を理解できるようになることを目標とする。</p> <p>第1回：概要説明および固体構造の基礎 周期性と結晶格子  第2回：結晶における対称性（1） 結晶点群・七晶系  第3回：結晶における対称性（2） 対称性と複格子（ブラベ格子）  第4回：空間群入門  第5回：インターナショナルテーブルと簡単な空間群  第6回：最密充填構造と並進操作  第7回：最密充填構造から誘導される構造  第8回：授業の振り返りおよび期末試験</p>	
	構造無機化学II	<p>構造無機化学Iに引き続き、金属元素を含む化合物の構造について学ぶ。構造無機化学IIではd遷移金属錯体を取り上げ、これらの金属元素周りの構造と電子状態の関係について学ぶことにより、金属元素を含む化合物の構造から性質を理解できるようになる事を目的とする。</p> <p>第1回：遷移金属錯体の構造とd電子数  第2回：構造と電子状態 結晶場理論  第3回：構造と電子状態 配位子場理論  第4回：構造と電子状態 電子吸収スペクトル・<math>\pi</math>相互作用  第5回：単核錯体における結合長  第6回：多核錯体の構造概論  第7回：複核錯体の構造と電子状態 金属金属多重結合  第8回：授業の振り返りおよび期末試験</p>	
	生物無機化学I	<p>活性中心に金属イオンを含む酵素が数多く存在してしているなど、生物にとって金属イオンは必要不可欠なものであり、多種多様な機能を担っている。この金属イオンの重要な生物学的役割を無機化学・錯体化学的視点から理解できるようにする。また、生体内における代表的な金属イオンの生物学的機能を理解する。本科目をとおして、無機化学・錯体化学的観点から金属タンパク質の機能発現を理解する力の育成を目指す。スライドや板書を交え、授業を進める。適宜、課題や発表・議論を課す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 概要の説明</li> <li>2. 生物無機化学の概説1</li> <li>3. 生物無機化学の概説2</li> <li>4. 金属タンパク質における酸素の運搬・貯蔵1</li> <li>5. 金属タンパク質における酸素の運搬・貯蔵2</li> <li>6. 金属タンパク質における酸素の活性化1</li> <li>7. 金属タンパク質における酸素の活性化2</li> <li>8. 金属タンパク質における酸素の活性化3</li> </ol>	
	生物無機化学II	<p>活性中心に金属イオンを含む酵素が数多く存在してしているなど、生物にとって金属イオンは必要不可欠なものであり、多種多様な機能を担っている。この金属イオンの重要な生物学的役割を無機化学・錯体化学的視点から理解できるようにする。また、生体内における代表的な金属イオンの生物学的機能を理解する。本科目をとおして、無機化学・錯体化学的観点から金属タンパク質の機能発現を理解する力の育成を目指す。スライドや板書を交え、授業を進める。適宜、課題や発表・議論を課す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 金属タンパク質における窒素・硫黄循環1</li> <li>2. 金属タンパク質における窒素・硫黄循環2</li> <li>3. 光合成系における金属タンパク質1</li> <li>4. 光合成系における金属タンパク質2</li> <li>5. 光合成系における金属タンパク質3</li> <li>6. その他金属タンパク質の機能1</li> <li>7. その他金属タンパク質の機能2</li> <li>8. まとめ</li> </ol>	
	固体有機化学I	<p>有機分子性固体の構造と性質について理解するために、分子固体の種類を知るとともに、構成成分間に働く分子間相互作用や、その結果として観測される結晶構造について学ぶ。また、分子性固体に多様性をもたらす多形や同形、多成分固体、キラル結晶の析出や、生じた固体の有する熱力学的および光学的性質について解説する。</p> <p>第1回：分子固体について  第2回：分子間相互作用について  第3回：有機結晶の構造について  第4回：有機結晶の設計について  第5回：多形と同形について  第6回：多成分固体について  第7回：熱力学的および光学的物性について  第8回：キラル結晶について</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 生命・物質化学プログラム 専門科目	固体有機化学II	有機分子性固体の反応について理解するために、固体中分子に動的挙動や格子支配/非支配の反応について学ぶ。また、有機分子性固体の機能性のうち、特に興味深い電気的性質と磁気的性質を示すものについて、基礎から応用まで幅広く解説する。 第1回：有機抗体の構造－物性相関について 第2回：有機固体中の分子の動的挙動について 第3回：有機固体中の反応について－格子支配の反応－ 第4回：有機固体中の反応について－接触反応－ 第5回：電気的性質について－伝導性固体－ 第6回：電気的性質について－半導体－ 第7回：磁気的性質について 第8回：誘電性について	
	有機合成化学I	有機合成化学は有機化学の主要分野のうちの1つである。近年、有機合成化学は革新的な方法論に加えて、新規な反応や合成法が次々と報告されている。そこで本講義では有機合成化学を、学部で修得した有機化学に関連付けながら、その多彩な反応群と合成法を最新の例を示しながら系統的に詳述する。なかでも有機化学専攻の大学院生ならば、当然知っていないてはならない事項を中心に講義する。本講義Iの内容は、立体制御をキーワードに不斉合成・立体制御の観点からのエノラートの反応、アルドール反応、ペリ環状反応などを講義する。	
	有機合成化学II	有機合成化学は有機化学の主要分野のうちの1つである。近年、有機合成化学は革新的な方法論に加えて、新規な反応や合成法が次々と報告されている。そこで本講義では有機合成化学を、学部で修得した有機化学に関連付けながら、その多彩な反応群と合成法を最新の例を示しながら系統的に詳述する。なかでも有機化学を専攻する大学院生ならば、当然知っていないてはならない事項を中心に講義する。本講義IIの内容は、有機合成化学Iの内容に引き続き、最新の触媒化学や有機金属化学をベースとした均一系、不均一系の典型金属触媒や遷移金属触媒による反応などを扱う。	
	有機金属化学I	現在の有機化学においては、有機金属化学の知識なくして有機合成化学における新規手法を開発することはおろか、最近の文献を理解することも困難な状況である。この授業では、遷移金属触媒を中心に、最近の文献を紹介しながらそれらの反応の詳細を理解する。 第1回：遷移金属錯体の基礎 酸化数、18電子則、配位子、軌道 第2回：有機金属反応機構（1） 配位子交換、酸化的付加と還元的脱離 第3回：有機金属反応機構（2） 挿入、求核攻撃、トランスメタル化 第4回：演習 第5回：均一系水素化反応 第6回：有機銅試薬の化学 第7回：金属－水素結合への挿入及び環化反応 第8回：定期試験、まとめ、試験の解説	
	有機金属化学II	現在の有機化学においては、有機金属化学の知識なくして有機合成化学における新規手法を開発することはおろか、最近の文献を理解することも困難な状況である。この授業では、遷移金属触媒の中でも最も広く用いられているパラジウム触媒を中心に、最近の文献を紹介しながらそれらの反応の詳細を理解する。 第1回：Stille couplingとSuzuki coupling 第2回：Pd(0)触媒を用いたカルボニル化反応とHeck反応 第3回：Wacker酸化反応 第4回：演習 第5回： $\pi$ -アリルパラジウム錯体を經由するアルキル化反応（1） 第6回： $\pi$ -アリルパラジウム錯体を經由するアルキル化反応（2） 第7回： $\pi$ -アリルパラジウム錯体を用いた挿入反応 第8回：定期試験、まとめ、試験の解説	
	生体機能化学I	有機合成化学は、その手法を活用した生命現象へのアプローチに大きく展開し、ケミカル・バイオロジー（化学生物学）と呼ばれる研究分野が形成されている。本講義では、本分野において歴史的に重要な研究成果を主たる素材として、本分野の基礎となる方法論（化学遺伝学など）を有機合成手法（コンビナトリアル・ケミストリー、多様性指向合成など）も含めて解説する。	
	生体機能化学II	生命活動を担うDNAやタンパク質の構造と機能が分子レベルで解明されるに伴い、それら生体高分子を有機合成のツール（反応場）として用いる研究も多様な手法が開発されている。本講義では生体分子化学と有機化学の交差領域で生み出される化学（抗体触媒、DNA鋳型有機合成、遺伝子や核酸を操作する有機分子、リボソームを利用した有機合成）などについて、歴史的に重要な研究成果を素材として解説する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 生命・物質化学プログラム	生体分子工学特論I	<p>核酸やタンパク質を代表とする生体高分子は、自然界で精緻な機能をさまざまに発揮している。この生体高分子の潜在能力に着目し、これを素材として人工的に新たな機能性高分子を創製する研究分野が大きな展開を見せている。本講義では、この分野の歴史から近年における方法論の発展、最先端のトピックスについて、具体的な研究例を教材として解説する。</p> <p>下記のそれぞれの内容について、重要な研究を過去から現在まで取り上げ、解説する。</p> <p>第1回：イントロダクション、講義についての説明  第2回：生体高分子概説  第3回：核酸工学  第4回：核酸の進化分子工学 アプタマー  第5回：核酸の進化分子工学 触媒分子  第6回：核酸の進化分子工学 RNAポリメラーゼリボザイム  第7回：タンパク質の進化分子工学 基本・総論  第8回：コンパートメントを用いた進化工学</p>	
	生体分子工学特論II	<p>核酸やタンパク質を代表とする生体高分子は、自然界で精緻な機能をさまざまに発揮している。この生体高分子の潜在能力に着目し、これを素材として人工的に新たな機能性高分子を創製する研究分野が大きな展開を見せている。本講義では、この分野の歴史から近年における方法論の発展、最先端のトピックスについて、具体的な研究例を教材として解説する。</p> <p>下記のそれぞれの内容について、重要な研究を過去から現在まで取り上げ、解説する。</p> <p>第1回：進化学 概論・総括  第2回：RNA進化学によるタンパク質進化学の拡張  第3回：RNA進化学によるタンパク質進化学の拡張 その2  第4回：Microfluidicsの活用  第5回：人工制限酵素の開発（ゲノム工学）  第6回：人工細胞の構築  第7回：CRISPR/Cas9を利用した分子ツールの開発  第8回：光合成色素合成系の代謝工学</p>	
	放射線・同位体科学特論I	<p>分子の一部を同位体置換すると、分子の質量、分子内の重心位置が変わり分子運動に変化を与える。この運動の変化の結果として、同位体効果が表れる。この同位体効果をミクロな視点で説明し、マクロな熱力学特性としてみる。このことにより、分子から物体までのつながりをする。</p> <p>第1回：同位体とは 原子量と同位体  第2回：分配関数と自由エネルギー  第3回：並進の分配関数  第4回：回転の分配関数  第5回：振動の分配関数  第6回：同位体置換分子の平衡計算  第7回：動力学的同位体効果  第8回：同位体効果の利用</p>	
	放射線・同位体科学特論II	<p>放射線と物質の相互作用の物理、生体影響や材料の変質が生じる機構について理解し、放射線計測や材料分析へ応用するための知識を習得することを目的とする。放射線と物質の相互作用の物理学的機構、相互作用の結果として引き起こされる生物影響や材料の損傷、ならびに相互作用を利用した放射線計測や材料分析技術について教授する。</p> <p>第1回：原子の構造、質量とエネルギー  第2回：放射性壊変  第3回：荷電粒子と物質の相互作用  第4回：光子、中性子と物質の相互作用  第5回：放射線の生物影響  第6回：放射線防護と法体系  第7回：放射線計測  第8回：放射線を利用した分析</p>	
	クリーンエネルギーナノ材料科学特論I	<p>近年、地球温暖化に対する意識の高まりから、環境に優しいクリーンエネルギー技術の研究開発が世界規模で活発に行われている。本講義ではクリーンエネルギー分野における二次電池の役割や充放電の原理、CO<sub>2</sub>削減に寄与するクリーンエネルギー技術（水素エネルギー、CO<sub>2</sub>のリサイクル）の概要を解説するとともに、使用されているナノ材料の研究事例を講義する。</p> <p>第1回：クリーンエネルギー研究の背景と現状  第2回：クリーンエネルギーと二次電池  第3回：二次電池研究の歴史  第4回：リチウムイオン二次電池に使われるナノ材料  第5回：水素の特性とエネルギー利用  第6回：水素製造に使用されるナノ材料  第7回：燃料電池の発電原理と電極触媒  第8回：CO<sub>2</sub>リサイクル技術の概要と使用されるナノ材料</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 生命・物質化学 プログラム 専門科目	クリーンエネルギーナノ材料科学特論II	現代社会はエネルギーの大量消費によって支えられており、持続可能な社会の構築を目的として、様々なエネルギー変換材料の開発が進められている。講義では金属やセラミックス、高分子などのナノ材料を中心に、機能性の発現に関する理論的背景やその特性、用途や課題などを学ぶ。また、様々なナノ材料の機能性の発現機構や、エネルギー変換に用いる機能性ナノ材料の現状と問題点について理解することを目指す。 1) 様々なナノ材料 2) ナノ材料の合成技術 3) ナノ材料の構造解析 4) ナノ材料の構造・物性 5) 金属ナノ粒子の構造制御と電子物性 6) ナノ材料の触媒機能 7) 半導体ナノ材料と光機能 8) 高分子ナノ材料	
	クリーンエネルギー固体材料科学特論I	金属や金属酸化物の結晶構造や原子配列を理解する。これらの結晶構造から発現する物質の機能について理解するとともに、材料における修飾法や実用化に向けた設計指針などについて理解する。 第1回：結晶構造 第2回：結晶構造 (Bravais格子) 第3回：結晶構造 (対称要素) 第4回：結晶構造 (Braggの式) 1 第5回：結晶構造 (逆格子とBraggの式) 2 第6回：固体酸化物の機能 (電気伝導性) 第7回：固体酸化物の機能 (誘電性) 第8回：固体酸化物の機能 (磁性)	
	クリーンエネルギー固体材料科学特論II	炭化水素の改質による水素の製造と利用には、活性成分として主に8, 9, 10族元素と担体酸化物からなる不均一系固体触媒が用いられる。本講義ではこれら金属と担体酸化物について、これまでの触媒材料の変遷から、その機能と触媒設計を理解する。また、今後のエネルギー資源としての水素、炭化水素の利用法や活用法を理解する。 第1回：水素製造 第2回：石炭の水蒸気改質反応と触媒 第3回：メタン・炭化水素の水蒸気改質反応と触媒 第4回：合成ガスの利用 第5回：ドライリフォーミング反応 第6回：メタノール改質反応と触媒 第7回：メタノール合成反応と触媒 第8回：炭化水素の合成	
	水環境計測特論I	本講義では、特に環境水に含まれる化学物質の分析に必要な様々な方法論の理解を深めることで、分析化学と機器分析化学に関する実践的な知識の修得を到達目標として、「基礎的な検出・定量法、データ処理」、「分光化学的方法」、「蛍光分光光度法」、「ボルタンメトリー」、「バイオセンサー、ケミカルセンサー」に関して、アクティブラーニング型の講義を実施する。 授業計画 第1回：イントロダクション 第2回：基礎的な検出・定量法、データ処理について 第3回：試料調製：溶媒抽出と固相抽出 第4回：分光化学的方法 第5回：蛍光分光光度法 第6回：ボルタンメトリー 第7回：バイオセンサー、ケミカルセンサー 第8回：本講義のまとめ	
	水環境計測特論III	本講義では、特に環境水に含まれる化学物質の分析に必要な様々な方法論の理解を深めることで、分析化学と機器分析化学に関する実践的な知識の修得を到達目標として、「分析化学におけるデータ処理と化学量論計算」、「化学平衡の一般概念」、「酸塩基平衡と滴定」に関して、アクティブラーニング型の講義を実施する。 授業計画 第1回：イントロダクション 第2回：分析化学におけるデータ処理 (1) 第3回：分析化学におけるデータ処理 (2) 第4回：化学量論計算について (1) 第5回：化学量論計算について (2) 第6回：化学平衡の一般概念について 第7回：酸塩基平衡と滴定 第8回：本講義のまとめ	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	生命・物質化学プログラム	<p>(概要) 本講義では、化学の様々な分野における最先端研究についての現状と展望について学ぶことで、自らの視野を拓き、他分野の考え方を自分の研究に活かすための知識の修得と考察力の育成を目指す。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)  (18 野崎浩一, 157 岩村宗高, 102 鈴木炎/1回)  ・新規光機能性材料の開発と応用  (19 波多野雄治, 109 原正憲/1回)  ・トリチウムの物理・化学的性質と利用  (2 阿部孝之, 107 萩原英久/1回)  ・電気化学・触媒化学によるエネルギー変換 1  (112 宮澤真宏, 165 横山初/1回)  ・創薬を指向した有機合成化学  (20 林直人, 182 吉野惇郎/1回)  ・有機ヘテロ原子化合物の特異な構造と性質  (3 井川善也, 163 松村茂祥/1回)  ・機能性RNAの構造解析と人工創製 1  (16 柘植清志, 95 大津英揮/1回)  ・機能性金属錯体の開発と配位子による機能性制御  (161 田口明, 174 赤丸悟士/1回)  ・水素同位体の分離と計測 1</p>	オムニバス方式 共同
	最先端化学特論I	<p>(概要) 本講義では、化学の様々な分野における最先端研究についての現状と展望について学ぶことで、自らの視野を拓き、他分野の考え方を自分の研究に活かすための知識の修得と考察力の育成を目指す。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)  (16 柘植清志, 95 大津英揮/1回)  ・エネルギー変換を指向した機能性金属錯体の開発  (112 宮澤真宏, 165 横山初/1回)  ・新規有機反応の開発と天然物合成への応用  (20 林直人, 182 吉野惇郎/1回)  ・有機ヘテロ原子化合物の特長を活かした有機機能性材料の開発  (2 阿部孝之, 107 萩原英久/1回)  ・電気化学と触媒化学によるエネルギー変換 2  (161 田口明, 174 赤丸悟士/1回)  ・水素同位体の分離と計測 2  (18 野崎浩一, 157 岩村宗高, 102 鈴木炎/1回)  ・光機能性材料の時間分解分光測定  (19 波多野雄治, 109 原正憲/1回)  ・トリチウムのエネルギー利用と物理・化学的性質  (3 井川善也, 163 松村茂祥/1回)  ・機能性RNAの構造解析と人工創製 2</p>	オムニバス方式
	最先端化学特論II	<p>化学研究の専門職に就ける知識・技術を習得することを目標に、最先端の化学実験を行うことで測定、解析、考察の方法を学ぶ。以下の7つのテーマの中から、自分の修士論文研究とは直接関わらない課題を2つ選択する。講義実験方式で4日間に集中して行う。  (担当：18 野崎浩一, 157 岩村宗高)  (テーマ1) 発光寿命から求める消光速度定数</p> <p>(担当：102 鈴木炎)  (テーマ2) 気泡による Mie 散乱の観測</p> <p>(担当：16 柘植清志, 95 大津英揮)  (テーマ3) 単結晶X線構造解析の実際</p> <p>(担当：112 宮澤真宏, 165 横山初)  (テーマ4) 生理活性物質の単離と構造分析</p> <p>(担当：20 林直人, 182 吉野惇郎)  (テーマ5) 有機固体試料の示差走査熱分析と拡散反射スペクトル測定</p> <p>(担当：3 井川善也, 163 松村茂祥)  (テーマ6) ゲル電気泳動を用いたRNA酵素の活性評価</p> <p>(担当：19 波多野雄治, 2 阿部孝之, 161 田口明, 109 原正憲, 174 赤丸悟士, 107 萩原英久)  (テーマ7) 様々な機器を利用した放射線計測</p>	集中・共同 各テーマは 講義6~8時間, 実験16時間, 発表2時間

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	生命・物質化学プログラム 異分野研究体験（生命・物質化学プログラム）	<p>（概要）化学と生物学，理学と工学に関する異分野の先端研究を幅広く学ぶことで，分野横断的・融合的な教育・研究を促進すると共に，他分野の考え方を自分の研究に活かすための知識の修得と考察力の育成を目指す。</p> <p>（オムニバス方式／全8回）            (44 會澤宣一/2回) 金属化合物に関するこれまでの研究背景，基礎理論に基づいた最近の研究事例，基礎知識を用いた新しい応用事例に関する学術論文の解釈と議論を行う。</p> <p>(3 井川 善也/2回) 機能性RNAの，基礎解析・人工創製・バイオ医薬／生物工学分野への応用などに関して，最近の研究事例に関する学術論文の解釈と議論を行う。</p> <p>(38 黒澤信幸/2回) 分子生物学分野に関する最新技術，ゲノム・プロテオーム情報，およびこれらを用いた生命医科学分野にわたる学術論文の解釈と議論を行う。</p> <p>(39 豊岡尚樹/2回) 有機合成化学に関連する「新規反応開発」，「天然物の全合成」，「医薬品化学」等の話題について，最近の研究事例に関する学術論文の解釈と議論を行う。</p>	オムニバス方式
	生命・物質化学特別研究	<p>（概要）生命工学，化学，およびその応用に関する幅広い分野の研究の実践および指導を行い，各分野の研究成果についての論作成指導を行う。</p> <p>(38 黒澤信幸，166 佐山三千雄)            遺伝子工学技術を駆使した疾患原因の解明と治療用抗体の開発，および微生物機能を活用した有用物質生産およびそのメカニズム解明のための研究指導を行う。</p> <p>(42 篠原寛明)            健康管理や医薬品検査に役立つ酵素や細胞を用いたバイオセンシング技術の開発，医療につながる細胞機能制御技術の開発，バイオ製造プロセスの管理に役立つバイオ計測・制御技術の開発等のための研究指導を行う。</p> <p>(41 中村真人)            先端的な科学技術や工学技術を積極的に応用開発することで，生きた組織・臓器等を開発するための研究指導を行う。</p> <p>(123 黒岡武俊)            先端的な科学技術や工学技術を積極的に応用開発することで，生きた組織・臓器等を開発するための研究指導を行う。</p> <p>(39 豊岡尚樹)            天然アルカロイドおよび毒ガエルアルカロイドの合成とニコチン受容体に対する評価，酵素阻害に基づく新規抗がん剤を開発するための研究指導を行う。</p> <p>(40 川原茂敬)            脳と機械・ロボットとのインターフェースの開発，高次脳機能解明のための研究指導を行う。</p> <p>(121 高崎一朗)            動物モデルを用い「痛み」が慢性化するメカニズムの解明と，新しい慢性疼痛治療薬の創薬に関する研究の指導を行う。</p> <p>(122 伊野部智由)            タンパク質分解が司る生命現象を解明するための研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 生命・物質化学 プログラム 専門科目	生命・物質化学特別研究	<p>(43 椿 範立) 新規触媒化学プロセスの開発, バイオマスおよび天然資源の高度利用, 石油代替エネルギーの開発等に関する研究指導を行う。</p> <p>(130 楊 国輝) 新規触媒化学プロセスの開発, バイオマスおよび天然資源の高度利用, 石油代替エネルギーの開発等に関する研究指導を行う。</p> <p>(46 加賀谷 重浩) 元素分離技術を環境分析, 廃棄物・廃水処理, 希少・有価資源回収に応用するための研究, および材料表面改質技術の開発に関する研究の指導を行う。</p> <p>(126 源明 誠) 元素分離技術を環境分析, 廃棄物・廃水処理, 希少・有価資源回収に応用するための研究, および材料表面改質技術の開発に関する研究の指導を行う。</p> <p>(44 會澤 宣一, 125 伊藤 研策) 金属錯体および分子集合体を用いた高機能性材料および試薬の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(124 宮崎 章) 金属錯体および分子集合体を用いた高機能性材料および試薬の開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(127 石山 達也) コンピューター技術を利用して化学現象を理論計算から解明する研究の指導を行う。</p> <p>(128 迫野 昌文) 生物原料由来の機能性マテリアルや生物現象を理解するためのプロンプの開発に関する研究の指導を行う。</p> <p>(45 遠田 浩司) 重金属や有害物質に対する新規分析法の開発, 電気化学およびオプティカルセンサーの開発に関する研究の指導を行う。</p> <p>(47 阿部 仁) 新しい医薬・農業等の機能性物質創生に関する研究指導を行う。</p> <p>(129 中路 正) 高分子を用いたバイオマテリアルを創製するための基礎および応用に関する研究の指導を行う。</p> <p>(18 野崎 浩一, 157 岩村 宗高) 有機化合物や遷移金属錯体の光物理学的性質や光励起後の緩和ダイナミクスに関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 生命・物質化学 プログラム 専門科目	生命・物質化学特別研究	<p>(102 鈴木 炎) 溶液中のナノ粒子やマイクロ粒子にレーザーパルス照射することによって作り出される強度非平衡状態を、溶液化学やレーザー光化学、散乱理論、顕微観察などの手法を用いて解明する研究の指導を行う。</p> <p>(16 柘植 清志) 新規金属錯体の合成と、その物性・反応性解明に関する研究の指導を行う。</p> <p>(95 大津 英揮) 新規金属錯体の合成と、その物性・反応性解明に関する研究の指導を行う。</p> <p>(20 林 直人) 機能性有機固体やヘテロ元素化合物の合成、構造決定および物性測定に関する研究の指導を行う。</p> <p>(112 宮澤 眞宏, 165 横山 初) 新規な遷移金属触媒の反応設計とその反応を基盤とした生物活性天然物の合成法に関する研究指導を行う。</p> <p>(3 井川 善也, 163 松村 茂祥) RNAの高次機能に関する生化学解析、および新規なRNA機能構造の人工創製に関する研究指導を行う。</p>	
	環境科学特論A	<p>(概要) 本講義では、7名の教員がオムニバス形式で、物理学・化学・地球科学が関係する環境科学のトピックスを講義する。またこの講義を通して、地球環境と物理学・化学・地球科学の関係についての理解を深める。 (オムニバス方式/全8回) (176 佐澤 和人/2回) 本講義の概要、環境中における天然有機物質の働きとその分析 (1 青木 一真/1回) 環境物理学の最前線 (9 倉光 英樹/1回) 水環境保全化学-水環境を測る、汚さない、浄化する- (15 張 勁/1回) 環境における物質の分布と循環 (101 島田 互/1回) メタンハイドレートの物性と応用 (110 堀川 恵司/1回) 環境動態解析の微量元素分析 (201 鹿児島 涉悟/1回) 火山と地球環境</p>	オムニバス方式
	環境科学特論B	<p>(概要) 8名の教員がオムニバス形式で、生物が関係する環境科学のトピックスを講義する。またこの講義を通して、地球環境と生物の関係についての理解を深める。 (オムニバス方式/全8回) (5 石井 博/1回) 生態系の攪乱 (28 横畑 泰志/1回) 富山県下の自然保護問題 (30 和田 直也/1回) 高山生態系と生物多様性 (98 蒲池 浩之/1回) 光環境と生物 (160 酒徳 昭宏/1回) バイオアッセイとバイオレメディエーション (14 田中 大祐/1回) 大気環境中の微生物 (175 太田 民久/1回) 森林生態系の栄養塩動態と無脊椎動物群集 (97 柏木 健司/1回) 地下空間の環境</p>	オムニバス方式
	水環境計測特論I	<p>本講義では、特に水環境中に存在する化学物質の分析に関する専門的な知識を深めることを目的として、「基礎的な検出・定量法、データ処理」、「分光化学的方法」、「蛍光分光光度法」、「ボルタンメトリー」、「バイオセンサー、ケミカルセンサー」に関して、アクティブラーニング型の講義を実施する。</p>	
	水環境計測特論II	<p>本講義では、水環境中に存在する化学物質の測定に用いられる分析機器に関する専門的な知識の取得として、「機器分析におけるデータの統計処理」、「クロマトグラフィーの原理、応用」、「熱分析」、「質量分析法」に関して、アクティブラーニング型の講義を実施する。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 地球生命環境科学プログラム 専門科目	水環境計測特論Ⅲ	本講義では、特に環境水に含まれる化学物質の分析に必要な様々な方法論の理解を深めることで、分析化学と機器分析化学に関する実践的な知識の修得を到達目標として、「分析化学におけるデータ処理と化学量論計算」、「化学平衡の一般概念」、「酸塩基平衡と滴定」に関して、アクティブラーニング型の講義を実施する。 授業計画 第1回：イントロダクション 第2回：分析化学におけるデータ処理（1） 第3回：分析化学におけるデータ処理（2） 第4回：化学量論計算について（1） 第5回：化学量論計算について（2） 第6回：化学平衡の一般概念について 第7回：酸塩基平衡と滴定 第8回：本講義のまとめ	
	水環境計測特論Ⅳ	本講義では、特に水環境中に存在する化学物質の分析に関する専門的な知識を深めることを目的として、「分析データの統計処理」、「錯形成反応と滴定」、「重量分析と沈殿滴定を用いた分析」、「酸化還元滴定を用いた分析」に関して、アクティブラーニング型の講義を実施する。	
	水圏化学特論	授業では最新の観測実事を紹介するとともに、化学分析を主な手法として、水環境や物質の挙動や循環を学ぶ。さらに温暖化等の地球環境問題を通して、人間と水環境の関係について考察することも学修する。	
	化学海洋学	授業では最新の観測実事を紹介するとともに、化学分析を主な手法として、海洋の化学的成り立ちと、海洋環境における物質の挙動や循環を学ぶ。さらに温暖化等の地球環境問題を通して、人間と海洋環境の関係について考察することも学修する。	
	気候変動解析学	本授業では、過去から現在までに起こった様々な時間空間スケールの気候変動・環境変動について学ぶとともに、様々な地質記録媒体から得られる古気候記録について、その化学的原理および問題点を理解することを目的とする。また、時系列データとして得られる古環境情報を解析する手法（周期解析）についても講義し、各自がその時系列データ解析をできるようになることを目指す。	
	同位体地球化学特論	本授業では、自然界に存在する多種多様な安定同位体と放射性同位体についての基礎（分析法を含む）を学び、これらの同位体を使った環境物質の時空間的循環を解析した研究事例を解説する。特に、放射性同位体については、年代測定法や起源推定法の原理に力点を置いた講義を行う。また、安定同位体については、地球科学以外の考古学や生態学などの分野でも幅広く利用されており、様々な試料に対するアプリケーションの研究事例を講義する。	
	環境微生物学特論A	微生物を用いた環境科学に関して、以下の7項目について講義を行う。 1. 微生物の発見とその後の展開 2. 微生物を見る（顕微鏡） 3. 微生物を捉える（培養方法） 4. 微生物の生理・生化学 5. 遺伝学の導入（分類） 6. 遺伝学の導入（遺伝子工学） 7. 微生物の利用	
	環境微生物学特論B	微生物を用いた環境科学に関して、「自身の研究内容と微生物」について以下の7項目について講義を行う。1. 海水中の微生物 2. 河川水中の微生物 3. 地下水中の微生物 4. 雪氷中の微生物 5. 大気中の微生物 6. 養殖魚類と微生物の関係 7. 養殖二枚貝と微生物	
	植物生態学特論	植物は、太陽エネルギーを化学エネルギーに変換し、生態系内に有機物としてエネルギーを投入して動物の生活を支えている。この講義では、個体以上（個体・個体群・群集）の事象についての学修を通じ、植物と環境との関係や、生態系内における植物の果たす役割についての理解を深める。	
	植物生理生態学特論	植物は、太陽エネルギーを化学エネルギーに変換し、生態系内に有機物としてエネルギーを投入して動物の生活を支えている。時空間的に異なる環境の中で、各構成要素をストレスの側面から捉え、各ストレスに対する植物の生理生態学的応答について学修する。	
生物化学特論	細胞は生命の最小機能単位で、その中ではさまざまな化学反応が複雑に相互作用しながら生命の機能が巧みに保たれている。この授業では、細胞の中で起こっている代謝や酵素反応などを定量的に取り扱うことを通じて、このような生物の恒常性についての理解を深める。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム 環境植物生理学特論	砂漠や高山など、劣悪な環境の中にもさまざまな植物が生育している。移動することのできない植物にとって、過酷な環境や生育環境の著しい変化は致命的な影響をもたらさずはであるが、なぜそうならないのか。どのような仕組みで植物はさまざまな環境要因を認識し、環境に適応して生活しているのだろうか。本授業では、植物特有の環境応答及びストレス耐性の仕組みについて概説する。	
	生態学特論A	哺乳類の分類学、生態学、生物地理学、寄生蠕虫類の分類・生活史などに関する講義を行う。	
	生態学特論B	担当者自身が研究活動などの中で関わってきた、現代社会と生態学や生物多様性の関わりについての様々なトピックスを取り上げる講義を毎回行い、上記の知見を得る。	
	進化生物学特論	現在の生物学の基盤をなしている進化学を深く理解する。進化学を通じて、生物と環境の関わり合いについての理解を深める。	
	微生物生態学特論A	微生物生態学に関連するトピックスについて、知見を得る。また、近年は分子生物学的な手法によってこの分野が発展してきているので、それらの理解を図る。	
	微生物生態学特論B	微生物の生態や、微生物を用いた環境浄化に関連する研究分野に必要な知識を身につける。	
	河川生態学特論	河川生態系の基礎や最新研究を講義し、河川生態学に対する理解を深める。	
	生態系生態学特論	森林および河川生態系における栄養塩循環の基礎を学び、栄養塩循環と生物群集との関係性に対する理解を深める。	
	雪氷学特論A	現在の地球上に存在する氷河・積雪・海氷・氷晶降雪などの雪氷圏を理解し、これらの雪氷圏と地球環境との相互作用を考える。南極やグリーンランドに存在する氷床や山岳地の谷氷河の構造、形成過程、それらの流動を理解し、近年観測されている伸長後退についても考える。さらに、南極氷床コアなどの雪氷コアに微量ながら含まれる各種化学成分、氷床に含まれる地球大気成分や、氷床を構成する水分子自体の安定同位体比などより、タイムカプセルとして氷床に記録された過去79年におよぶ気候シグナルの復元方法を学ぶ。	
	雪氷学特論B	地球上に存在する雪氷圏を理解し、特に南極氷床に保存された気候シグナルと地球環境変動を考える。日本のドームふじ氷床コアなどから復元された気候シグナルの情報から、地球史における雪氷圏と地球環境変動の関係を理解し、氷期-間氷期サイクルと雪氷変動を理解する。また、南極氷床とグリーンランド氷床の記録の比較から、当時の地球の地域差についても言及する。さらに、受講者が各自の専門分野と関連のある地球環境変動を扱った研究論文を読み、その内容を紹介し、受講者全員と議論を行うことによって、学際的な知識と考え方を身につける。	
	大気物理学特論A	宇宙の中の地球という惑星を理解しながら、大気の大気構造や大気の循環、大気と海洋の役割や相互作用を物理学を通して学び、地球の大気を理解する。また、過去から現在、現在から未来へと地球の気候や身近な大気現象から越境する大気環境やその影響について物理学を通して学び、地球の大気を理解する。これらを物理学、気象学、物理数学などを基礎に、大気現象、大気環境、気候変動などをキーワードに大気物理学の知識を習得する。	
	大気物理学特論B	太陽系の中の地球という惑星を理解しながら、地球の放射収支とは何か、大気放射の基礎、大気微粒子による光散乱や期待の吸収を物理学を通して学び、地球の大気を理解する。また、雲とエアロゾルの気候影響について、その直接効果と間接効果を理解し、それらを計測するリモートセンシング技術を、物理学を通して学び、地球の大気を理解する。これらを物理学、気象学、物理数学などを基礎に、大気放射過程、雲とエアロゾル、気候影響、リモートセンシングなどをキーワードに大気物理学の知識を習得する。	
古生物学特論A	地質学、地形学などを基礎に、化石化過程を含む古生物学の基礎を学修し、生命が死んでから化石になるまでの挙動について理解を深める。		
古生物学特論B	陸産貝類、哺乳類、微小生物遺骸などの異なる分類群の化石を学修し、化石化過程や生層序学について理解を深める。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 環境科学 プログラム	環境科学特別講義 I	環境科学に関連する話題について研究者に講義やセミナーをしてもらい、環境科学の最新の知識を学んで考え方を深める。この講義では、特に担当教員の専門分野の内容を中心に学修する。	集中
	環境科学特別講義 II	環境科学に関連する話題について研究者に講義やセミナーをしてもらい、環境科学の最新の知識を学んで考え方を深める。この講義では、特に担当教員の専門分野以外の内容を中心に学修する。	集中
	地方創生環境学特論A	科学、法学、経済学の視点から、総合的に環境問題の課題を取り上げ、地方創生に必要な環境学について講義するとともに、学外施設の見学・演習を行う。この講義では、特に社会科学的視点を中心に学修する。	共同
	地方創生環境学特論B	科学、法学、経済学の視点から、総合的に環境問題の課題を取り上げ、地方創生に必要な環境学について講義するとともに、学外施設の見学・演習を行う。この講義では、特に自然科学的視点を中心に学修する。	共同
	比較内分泌学特論I	ホルモン調節は生体の恒常性（ホメオスタシス）を維持する上で必須の生体システムである。本講義では、様々な脊椎動物のホメオスタシスの維持に関わる内分泌現象とその調節機構を概説し、さらに関連論文の読解を通して、当該分野の意義について理解する。	
	比較内分泌学特論II	ホルモン調節は生体の恒常性（ホメオスタシス）を維持する上で必須の生体システムである。したがって、その仕組みの破綻は病気に直結する。本講義では、内分泌調節の破綻と病気との関わりや、病気と生物進化との関わりについて概説し、さらに関連論文の読解を通して、当該分野の意義について理解する。	
	時間生物学特論I	(概要) 時間生物学および睡眠科学分野における最新の国際学術論文の読解を通して、神経科学全般の課題や最先端アプローチ、特にシグナル伝達機構の解析法を理解することを目標とする。 (オムニバス方式/全8回) (25 望月 貴年/4回) 睡眠中枢、覚醒中枢を中心に、睡眠調節に係わる神経回路の解明を目指した最新の研究をディスカッションし、理解を深める。 (115 吉川 朋子/4回) 生体時計中枢を中心に、行動発現に係わる神経回路の解明を目指した最新の研究をディスカッションし、理解を深める。	オムニバス方式
	時間生物学特論II	(概要) 時間生物学および睡眠科学分野における最新の国際学術論文の読解を通して、神経科学全般の課題や最先端アプローチ、特に遺伝子組換え手法等を理解することを目標とする。 (オムニバス方式/全8回) (25 望月 貴年/4回) 光遺伝学、薬理遺伝学実験など、睡眠覚醒調節に影響を与える最新の遺伝子組換え動物モデルについてディスカッションし、理解を深める。 (115 吉川 朋子/4回) 時計遺伝子やリジン酸化酵素の変異など、概日リズムに影響を与える最新の遺伝子組換え動物モデルについてディスカッションし、理解を深める。	オムニバス方式
	総合病害虫管理学	総合病害虫管理に関する国際学術誌や教科書の読解を通して、学術的に評価する視点や、最新技術に関する知見を得る。	
	共生機能科学特論	共生生物学や生物間相互作用、その応用技術に関する国際学術誌や教科書の読解を通して、学術的に評価する視点や、最新技術に関する知見を得る。	
	資源植物学特論I	基礎的な植物科学としての植物の生理学・形態学のアドバンスコースもしくは応用として位置づける。ただし植物を利用するヒトやその他の動物からの視点を重視する。具体的にはまずヒトの食糧という観点から大切な一次代謝産物のうち、いわゆる炭水化物であるデンプン・糖、その利用の際に切り離すことができない微生物による分解・発酵・混合発酵まで視点を広げる。またそれにまつわる食糧問題を中心に、その周辺の現代的・社会的な諸問題についても取り上げる。	
	資源植物学特論II	基礎的な植物科学としての植物の生理学・形態学のアドバンスコースもしくは応用として位置づける。ただし植物を利用するヒトやその他の動物からの視点を重視する。具体的には一次代謝産物のうち、貯蔵脂質・構造脂質に着目する。その後で二次代謝産物に着目し、フェニルプロパノイド経路関連産物を取り上げていく。従ってここでは植物からの防御の視点についても取り入れる。また、その周辺の現代的・社会的な諸問題についても取り上げる。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム	植物科学の最先端の知見を、植物科学の英語教材を使って、学修、発表してもらおう。他人の発表を聞く側になった場合は、その発表に関する試験やレポートなどを課される。 この講義では、植物科学の意義、遺伝子発現調節、植物ホルモンといった、植物科学の基盤となるテーマの教材で学修する。本講義によって、植物科学を学ぶ意義を理解し、植物科学の先端的な知識を身に付けることができる。説明する能力や、英語を理解する能力も身につけることができる。	
	生体機能調節学特論I	植物科学の最先端の知見を、植物科学の英語教材を使って、学修、発表してもらおう。他人の発表を聞く側になった場合は、その発表に関する試験やレポートなどを課される。 この講義では、植物の発生、環境応答、生物間相互作用といった、植物科学の発展的なテーマの教材で学修する。本講義により、植物科学を学ぶ意義を理解し、植物科学の先端的な知識を身に付けることができる。説明する能力や、英語を理解する能力も身につけることができる。	
	生体機能調節学特論II	植物科学の最先端の知見を、植物科学の英語教材を使って、学修、発表してもらおう。他人の発表を聞く側になった場合は、その発表に関する試験やレポートなどを課される。 この講義では、植物の発生、環境応答、生物間相互作用といった、植物科学の発展的なテーマの教材で学修する。本講義により、植物科学を学ぶ意義を理解し、植物科学の先端的な知識を身に付けることができる。説明する能力や、英語を理解する能力も身につけることができる。	
	情報伝達物質化学特論I	神経系、内分泌系および免疫系等において生理活性物質として生体内情報伝達を担う諸物質の細胞間および細胞内の情報伝達機構の様式と分子基盤について解説する。また、個体間の情報伝達を担うフェロモン類の最新知見についても紹介する。	
	情報伝達物質化学特論II	神経系、内分泌系および免疫系等において生理活性物質として生体内情報伝達を担う諸物質の細胞間および細胞内の情報伝達機構の様式と分子基盤について、幾つかのホルモン等の具体的な事例を解説する。また、個体間の情報伝達を担うフェロモン類としてイモリで見出したペプチドフェロモンについても紹介する。	
	植物生産学特論	作物生産に関する諸問題を理解し、地域に適応した品種の改良や栽培についての最近の研究や手法の理解、国際的な取り組みや支援についての理解を深め、説明できるようになることを目標とする。本講義では、植物の生産における、気候に合わせた栽培・生産技術、作物の品種改良や種子生産技術などを学ぶとともに、植物生産に関連した取り組みや国内外の支援、国際的な研究についての知識を深める。	
	分子遺伝学特論	近年、多くの生物種でゲノム情報が明らかにされ、ゲノム情報をもとにした遺伝学的研究やそれに用いられる手法の発展が目覚ましい。本講義では、分子遺伝学に関する知識やその手法について理解し、説明できるようになることを目標とする。まず、遺伝学、分子生物学について基礎レベルの知識の復習から最近の分子遺伝学について学修する。その後、関連した内容の論文をセミナー形式で発表・ディスカッションを行い関連分野の知識を深めるとともに、発表内容を他の受講者に理解させるテクニックについても学ぶ。	
	進化遺伝学特論I	生物が示す進化に対する理解を深めることを目指し、分子遺伝学、分子進化学、そして分子系統学に関する基礎的な知識から、実践的かつ先端的な研究事例までを講じる。特に、進化に不可欠な突然変異や中立進化を講義すると共に、進化の系譜である系統樹および分子時計について、理解を深める。	
	進化遺伝学特論II	生物が示す進化に対する理解を深めることを目指し、集団遺伝学および保全遺伝学に関する基礎的な知識から、実践的かつ先端的な研究事例までを講じる。特に、進化の場である集団レベルの遺伝的特性を講義すると共に、進化によって生じた多様性を保全することの重要性について、理解を深める。	
	生態発生学特論I	環境要因による発生プロセスの制御機構は、生物の進化に大きな影響を与えることが明らかになってきた。生物の表現型可塑性がいかなる要因で引き起こされ、個体にどのような変化が起こるのかについて、昆虫類を中心に具体的に講義する。関連する学術論文を読み、各人のプレゼンテーションを元に議論しながら理解を深める。	
	生態発生学特論II	環境要因による発生プロセスの制御機構は、生物の進化に大きな影響を与えることが明らかになってきた。生態発生学特論Iで学んだ内容を踏まえ、生物の表現型可塑性や表現型多型が形態変化と生物進化にいかなる影響を与えたのかについて具体的に講義する。関連する学術論文を読み、各人のプレゼンテーションを元に議論しながら理解を深める。	
動物病態生理学特論I	病気の成因や発症・進行に伴う生体の形態や機能の変化、病態評価や診断・治療の基本的な考え方を学び、病気とはどのように発生し変化していくのか、臓器別に修得する。講義用の資料は講義前に配布したものを活用し、プロジェクター等を用いて解説する。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム	動物病態生理学特論IIでは前半に受講者それぞれに調査する病態を決めてもらい、病態の定義、進行過程、診断法、必要な医療費、治療法とその機序などの項目に準じて調査し、後半にプレゼンテーション形式での発表を行う。発表後は学生間で質疑応答を行い、その内容も成績に加味する。	
	生物学特別実験	本実験では、すでに生物学の基本的な実験手法を身につけている大学院生を対象に、生物学の専門的な実験手法の理解と修得を目標とする。担当教員の専門分野で良く用いられる研究手法に関連した実験を行い、研究方法やその応用への理解を深め、かつ受講者自身の研究を進める際に用いる実験手法の選択肢を広げる。	
	植物科学特論I	(概要) 植物科学分野における、資源植物学、生体機能調節学、分子育種学等の専門分野を広くカバーし、これらの基礎的な知見を解説する。 (オムニバス方式/全8回) (7 唐原 一郎/2回) ガイダンス、植物資源としての一次代謝産物の基礎。植物資源としての一次代謝産物の利用。 (29 若杉 達也/3回) 植物細胞のオルガネラの構造と機能。植物細胞のオルガネラのゲノム構造とその進化。植物細胞のオルガネラにおける遺伝子発現調節。 (164 山本 将之/3回)	オムニバス方式
	植物科学特論II	(概要) 植物科学分野における、資源植物学、細胞生物学、系統進化化学等の専門分野を広くカバーし、これらの基礎的な知見を解説する。 (オムニバス方式/全8回) (7 唐原 一郎/2回) ガイダンス、植物資源としての二次代謝産物の基礎。植物資源としての二次代謝産物の利用。 (178 玉置 大介/3回) 光学顕微鏡の仕組みと植物研究への応用。電子顕微鏡の仕組みと植物研究への応用。植物細胞における細胞骨格の性質と機能。 (177 佐藤 杏子/3回) 植物の多様性と進化(系統進化)、植物の多様性と進化(繁殖方法の多様性)、植物の多様性と進化(種分化)。	オムニバス方式
	動物科学特論I	(概要) 生物学専攻における動物科学に関する異なる分野を幅広く横断するコースワークにより、動物科学分野に関する幅広い基礎的能力や俯瞰的なものの見方を修得する。動物科学特論Iでは、生得的行動、睡眠覚醒などの行動リズム、動物の繁殖戦略、種間相互作用、昆虫の形態形成と社会性の進化に関する授業により、大学院における研究活動を通じた高度な専門知識・能力の修得に必要な基礎的素養を涵養する。 (オムニバス方式/全8回) (24 松田 恒平/2回) 動物の生得的行動、特に摂食行動の脳制御機構の神経基盤に関する最新知見。動物の生得的行動、特に情動行動の脳制御機構の神経基盤に関する最新知見。 (25 望月 貴年/2回) 動物行動リズムを支配する神経基盤。睡眠を支配する神経基盤。 (113 山崎 裕治/2回) 個体群構造に影響を与える繁殖戦略。群集構造に影響を与える種間相互作用。 (111 前川 清人/2回) 昆虫の形態形成と表現型多型の調節機構。社会性の進化と維持にかかわる分子基盤。	オムニバス方式
	動物科学特論II	(概要) 生物学専攻における動物科学に関する異なる分野を幅広く横断するコースワークにより、動物科学分野に関する幅広い基礎的能力や俯瞰的なものの見方を修得する。動物科学特論IIでは、昆虫と微生物の内部共生の分子基盤とその応用、神経葉ホルモンの機能と進化、神経ペプチドの機能、昆虫におけるリズムの分子基盤に関する授業により、大学院における研究活動を通じた高度な専門知識・能力の修得に必要な基礎的素養を涵養する。 (オムニバス方式/全8回) (104 土田 努/2回) 昆虫-細菌共生研究の農業・医療への応用展開。昆虫-細菌共生研究の農業・医療への応用展開。 (159 今野 紀文/2回) 脊椎動物における神経葉ホルモンの機能と進化。遺伝子工学技術を用いた比較内分泌学研究の最新知見。 (162 中町 智哉/2回) 神経ペプチドPACAPの末梢作用。神経ペプチドPACAPの中枢作用。 (181 森岡 絵里/1回) 昆虫時計の分子遺伝学。 (115 吉川 朋子/1回) 光周期を利用した動物の環境適応。	オムニバス方式
地球電磁気学特論A	古地磁気学の基礎的事項、古地磁気学的情報の取得・解析方法を概説し、古地磁気学的情報により明らかになってきた地球の営みを様々な研究例に基づき解説する。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム 地球電磁気学特論 B	岩石磁気学の基礎的事項, 岩石磁気的情報の取得・解析方法を概説し, 岩石磁気学的情報により明らかになってきた環境変動の様相を様々な研究例に基づき解説する。	
	地球電磁気学特論 B	プレート収束域における代表的な現象である大規模なプレート境界地震やスロー地震の日本列島周辺域の発生特性について理解するとともに, 地殻変動・地震波などによるそれらの現象の解析手法について学ぶ。生活・自然環境としての地学的な日本列島の特徴の一面を把握し, 更にそれらの現象を的確に解析するための技術を習得する。	
	地球内部物理学特論	授業の概要 弾性体の運動方程式および構成方程式から弾性波の波動方程式を導いたのち, その解の存在条件としてKelvin-Christoffel方程式を導く。この方程式を解くことにより, 異方性媒質中の弾性波速度を求める。	
	地球内部物理学特論	海洋プレート, スラブ, 大陸プレートそれぞれについて, 温度構造, 働く力, 内部応力を考察し, プレートテクトニクスの物理を理解する。	
	構造地質学	この授業は, 構造地質学とテクトニクスの体系を知り, 地質構造の研究法に触れることを目的とする。学部で学んだ層序学や地質図学を基礎に, 露頭スケールから地球規模にいたるまでの地質構造のなかで, とくに断層・岩脈・褶曲など基本的な変形構造を解説する。特に, 基本的な変形構造の識別・記載と成因, 構造発達プロセスの解析, 造構環境の復元などに関する基礎知識や理論を解説する。毎回の授業後に, Moodle上での小テストを実施する。	
	日本列島形成史	一般地質学と地史学は, 地質学の両輪をなす分野である。日本列島形成史では, 活動的大陸縁の形成と進化の実例として, 身近な日本列島の地史を学修する。授業では, 日本列島の地史に関するある程度のデータの暗記も必要となるが, より重要なのはデータを総合し仮説を発想していく頭のはたらきである。地質学における謎解きの醍醐味を伝授できたら幸いである。	
	火成岩岩石学特論	講義の前半では, マグマの発生およびその結晶作用について, 相平衡図を用いて解説する。後半は, 火成岩を構成する各種鉱物の物質科学的解析法, マグマの結晶作用時の温度・圧力等を定量評価するための解析手法について, 実践を交えて解説する。	
	火山学特論	講義の前半では, 最近の国内外での噴火事例について解説する。後半は, 火山学が直面する重要課題である高リスク小規模噴火の発生要因, 噴火様式の推移の予測, 噴火のタイムスケールの定量的評価方法について, 演習を交えて解説する。	
	地球情報学特論	地理空間情報を扱う際の前提となる座標系やデータ構造に関する知識, 地理情報システム (GIS) の概要や使い方を学んだ上で, GISを用いた基礎的な解析を行う。	
	鉱床学特論 I	様々な鉱床についての地質学的産状, 鉱物学的地球化学的特徴, 鉱床成因論の基本的な考え方や体系についての講義を行う。また, 各タイプの代表的な鉱床の実際の成因論を構築する考え方については, 演習や議論を通じて理解を深める。	
	鉱床学特論 II	鉱床学の研究手法についての基本的な講義を行う。また, 重要な手法については, 解析の実践, 演習, 議論を通じて理解を深める。	
	進化古生物学 A	脊椎動物の進化史の内容をさらに深めるとともに, その中の重要なトピックを取り上げて詳しく解説する。また, 英語文献を講読することにより, その内容がどのように英語表現されているかを知り, より深く脊椎動物の進化史を理解し, 地学英語の基礎を学ぶ。	
	進化古生物学 B	進化古生物学に関連する様々なトピックを取り上げて, 最新の研究手法や原理について理解を深める。教員による講義のほか, そのトピックについての教員および受講者の中での議論を通じて, 研究の新たな展開につなげることを目指す。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 生命環境科学 プログラム	地震地質学	地震とそれを引き起こす活断層について、地形学と地質学の観点から特徴を学ぶ。特に、活断層については、実際の事例を用いて調査手法の理解を深める。また、簡単なグループ学習を取り入れて、活断層と人間生活のかかわりなどについて考える。受講生は身近な活断層の一つを選び、その断層を例にして各回の内容と対比させながら理解を深める。	
	リモートセンシング学特論	1つの講義で1つのセンサタイプを取り上げて、センサ開発の歴史、センサの特徴（使用する電磁波領域、観測の空間・時間分解能）、データ入手方法、解析方法（専用の解析ツールやPython等のプログラミング言語による解析実演・解説を含む）、解析結果の考察の仕方などについて解説する。以上を通してセンサタイプ毎の観測データの特色についての知識とデータ利用研究の実践方法を習得する。	
	地球雪氷学総論	気候システムはエネルギーバランスに成り立つ高度に複雑なシステムである。極地には雪氷が広く存在しており、地球のエネルギー収支に大きな影響を及ぼしている。地球上で雪氷を有する地域である雪氷圏を近年の研究もふまえて地球規模の視野から解説する。	
	海洋気候学特論	本授業では、海洋が主体的な役割を担う季節スケール～数十年スケールの気候変動のメカニズムを理解するための基礎となる海洋力学・気候力学・大気海洋相互作用の基本概念を学ぶ。大気大循環の揺らぎが海洋大循環の変動を駆動し、それによって生じた海水温異常が大気の波動現象を介して遠隔地域に及ぼす影響などについて、地球流体力学の基礎概念を用いながら数理・物理的に理解することを目指す。	
	応用気象学特論	気象現象、特にメソ～小スケールの顕著現象は、それらを構成する多様な雲によって特徴付けられる。雲・降水の構成要素である雲粒・氷晶・降水粒子の形成過程や、それらに伴う運動を体系化するのが雲物理学であり、その知識は雲・降水過程の正しい理解に必須である。本授業では、雲物理学のうち、特に粒子形成過程に重きを置いた形で、基礎的事項を身に付けることを目標とする。	
	気象学特論	日々の地上天気図をみると温帯低気圧や移動性高気圧、前線、台風等の種々の現象が確認できる。これらの擾乱は、幾つかの素過程が絡み合いながら発生・発達するもので、その素過程は力学や熱力学の物理法則に根ざしている。本授業では、日々の天気を変化させるこれらの擾乱の振る舞いを、地球流体力学や大気物理学で学んだ方程式を基に理解を深める。	
	気水圏情報処理特論A	プログラミング言語Pythonの使い方を学ぶ。高度な専門技術の習得と言うよりは、簡単なデータ処理を例にPythonの基本的な文法の理解に主眼を置く。特に、観測や実験で得られたデータの解析に必要なとされる基礎的な構文の知識を得ることを目標とする。また解析結果を、グラフ描画ライブラリmatplotlibによって可視化するための処理方法の理解も目標とする。	共同
	気水圏情報処理特論B	プログラミング言語Pythonのライブラリであるpandasを用いて、基本的な統計解析の意味や分析手法を理解する。ここでは、pandasの基本的な構文を学ぶと共に、解析手法を正しく利用し、結果を適切に解釈する能力の養成を目的とする。最終的には、Pythonを用いて、簡単な解析ができるようになることを目標とする。	共同
	気水圏変動特論	人為起源CO <sub>2</sub> に起因する気候変動の影響は、世界各地ですでに顕在化しており、これは長期にわたり拡大するおそれがある。例えば、気温上昇に伴う熱波等の健康被害、極端降水・豪雪等の水害の増加、台風の強大化に伴う風水害の増加などが指摘されている。こうした温暖化に伴う気候変動に対応するには、現在どのようなことが分かり、どういったことが注目されているのか、を把握する必要がある。本講義では、気候変動の最新の研究トピックを紹介することを通じて、気候変動研究の最先端について理解することを目的とする。また自然の変化を広い視野で理解することで、社会の適応策について考察できる力の養成を目標とする。	共同
	地球電磁気学実習A	対象試料から古地磁気学的な情報を取得するための手法とその情報の解析方法を座学として講義したのち、各自の試料に関して実験を行なっていく。得られた実験データを解析し、考察する。実験内容はレポートとしてまとめるとともに、最終実習時に発表し、履修者全員で議論する。	共同
地球電磁気学実習B	対象試料から岩石磁気学的な情報を取得するための手法とその情報の解析方法を座学として講義したのち、各自の試料に関して実験を行なっていく。得られた実験データを解析し、考察する。実験内容はレポートとしてまとめるとともに、最終実習時に発表し、履修者全員で議論する。	共同・集中	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 地球生命環境科学 プログラム 専門科目	地球科学時系列データ解析演習	時系列解析の基本となる標本化定理・フーリエ変換・フーリエ級数展開などについて確認するとともに、エイリアシング現象を理解する。スペクトル分析において用いられるFFTやMEMなどの手法を学ぶ。更に周波数領域および時間領域のフィルタリング理論を学び、これらの解析手法の具体的な実現方法について演習を通じて理解する。	
	地質学巡検	日本列島を構成する地質を野外で直接観察し、その地質構成物の形成・進化の歴史を読み取る訓練をする。巡検実習地には、日本列島の生い立ちを考える上で重要な北上山地、四国および中部地方を予定している。	集中
	地質学演習	野外での堆積物の露頭観察・記載・試料採取と、室内での試料観察・分類を行い、それらを組み合わせた試料の運搬過程・堆積過程に関する考察を行う。	共同
	進化古生物学実習	化石の研究法について実習を通して学ぶ。その上で自然系博物館などに赴き、様々な化石や動物を観察することで、化石研究が地球史や生物進化を解明する上でどのような役割を果たしてきたのかを考察する。	共同
	気水圏実習	気水圏（気象・海洋・雪氷）における種々の自然現象を的確に把握するために、各種観測機器の使い方や基本的なデータ解析手法について学ぶ。また、野外での観測経験や観測データ解析の経験を通して、気水圏の自然現象に関する理解力と洞察力を深める。	共同
	地球科学特別講義Ⅰ	地球科学の地質学・岩石学分野に関連する話題について研究者に講義やセミナーをしてもらい、当該分野の最新の知識を学んで考え方を深める。	集中
	地球科学特別講義Ⅱ	地球科学の固体地球物理分野に関連する話題について研究者に講義やセミナーをしてもらい、当該分野の最新の知識を学んで考え方を深める。	集中
	異分野研究体験（地球生命環境科学）	履修学生は、自分の所属とは異なる各研究室を4研究室選択し、1研究室当たり、各2回の特別なセミナーを実施する。そのうちの1回では、履修学生の研究紹介をする。また、もう1回では、訪問研究室の研究活動紹介を聴講する。2回の活動内容をレポートの形にまとめて、訪問研究室の教員に提出する。	
	地球生命環境科学ゼミナールⅠ	地球生命環境科学分野での注目度や評価の高い論文を講読し、最新の研究動向や研究手法について学修する。また科学英語論文の講読を通じて、科学論文の構成の仕方、科学英語で頻繁に用いられる定型表現についても学修する。  (15 張 勁) 化学海洋学・環境地球化学に関する論文を基に授業を行う。  (9 倉光 英樹) 環境化学・分析化学に関する論文を基に授業を行う。  (110 堀川 恵司) 古気候・古海洋学、地球化学に関する論文を基に、最新の研究知見と分析手法・解析手法などを解説し、これらについて理解を深める授業を行う。  (176 佐澤 和人) 土壌環境学・環境化学に関する論文を基に授業を行う。  (201 鹿兒島 涉悟) 地球化学・火山学に関する論文を基に授業を行う。  (1 青木 一真) 大気物理学・地球環境科学に関する論文を基に授業を行う。  (101 島田 互) 雪氷学・結晶成長学・表面物理学に関する論文を基 (98 蒲池 浩之) 環境植物生理学に関する論文を基に授業を行う。  (28 横畑 泰志) 哺乳類学などに関する論文を基に、主に基礎的見地から授業を行う。  (30 和田 直也) 植物生態学に関する論文を基に授業を行う。  (5 石井 博) 送粉生態学に関する論文を基に授業を行う。  (14 田中 大祐) 環境微生物学に関する論文を基に授業を行う。  (160 酒徳 昭宏) 環境生物学・環境微生物学に関する論文を基に授業を行う。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム  地球生命環境科学ゼミナール I	<p>(175 太田 民久) 同位体生態・生態学的化学量論に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(97 柏木 健司) 古生態学・洞窟学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(29 若杉 達也) 生体機能調節学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(7 唐原 一郎) 生体制御学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(164 山本 将之) 分子遺伝学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(178 玉置 大介) 分子細胞生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(177 佐藤 杏子) 植物細胞分類学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(24 松田 恒平) 比較神経内分泌学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(25 望月 貴年, 115 吉川 朋子, 181 森岡 絵里) 時間生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(113 山崎 裕治) 進化遺伝学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(111 前川 清人) 生態発生学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(104 土田 努) 共生機能科学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(159 今野 紀文) 比較内分泌学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(162 中町 智哉) 動物生理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(65 石川 尚人) 地球電磁気学分野の主に古地磁気学・岩石磁気学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(145 川崎 一雄) 環境電磁気学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(91 渡邊 了) 地球内部物性に関する論文を基に、固液共存系の力学物性, 電気物性の理論計算に関する授業を行う。</p> <p>(70 勝間田 明男) 地震学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(77 佐野 晋一) 地史・古生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(227 河村 愛) 古脊椎動物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(155 安江 健一) 地形学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(149 立石 良) 応用地質学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(74 小室 光世) 岩石鉱物鉱床学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(66 石崎 泰男) 火山学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(68 大藤 茂) 地殻の進化と過去のプレート運動の解説に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(85 堀 雅裕) リモートセンシング学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(79 杉浦 幸之助) 雪氷学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(81 田口 文明) 海洋物理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(153 濱田 篤) 応用気象学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(90 安永 数明) 気象学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(199 堀田 耕平) 測地的観点からの火山物理学に関する論文を基に授業を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム  地球生命環境科学ゼミナールⅡ	<p>(概要) 地球生命環境科学分野での注目度や評価の高い論文を講読し、最新の研究動向や研究手法について学修する。また科学英語論文の講読を通じて、科学論文の構成の仕方、科学英語で頻繁に用いられる定型表現についても学修する。ここでは、ゼミナールⅠで学修した内容を更に深めることを目的として、他の論文の手法や考察と比較したり、結論を対比させたり、といった作業にも取り組む。</p> <p>(15 張 勁) 化学海洋学・環境地球化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(9 倉光 英樹) 環境化学・分析化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(110 堀川 恵司) 古気候・古海洋学、地球化学に関する論文を基に、最新の研究知見と分析手法・解析手法などを解説し、これらについて理解を深める授業を行う。</p> <p>(176 佐澤 和人) 土壌環境学・環境化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(201 鹿見島 涉悟) 地球化学・火山学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(1 青木 一真) 大気物理学・地球環境科学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(101 島田 互) 雪氷学・結晶成長学・表面物理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(98 蒲池 浩之) 環境植物生理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(28 横畑 泰志) 寄生虫学などに関する論文を基に、主に基礎的な見地から授業を行う。</p> <p>(30 和田 直也) 植物生態学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(5 石井 博) 送粉生態学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(14 田中 大祐) 環境微生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(160 酒徳 昭宏) 環境生物学・環境微生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(175 太田 民久) 同位体生態・生態学的化学量論に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(97 柏木 健司) 古生態学・洞窟学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(29 若杉 達也) 生体機能調節学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(7 唐原 一郎) 生体制御学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(164 山本 将之) 分子遺伝学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(178 玉置 大介) 分子細胞生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(177 佐藤 杏子) 植物細胞分類学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(24 松田 恒平) 比較神経内分泌学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(25 望月 貴年, 115 吉川 朋子, 181 森岡 絵里) 時間生物学に関する論文を基に授業を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム	<p>(113 山崎 裕治) 進化遺伝学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(111 前川 清人) 生態発生学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(104 土田 努) 共生機能科学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(159 今野 紀文) 比較内分泌学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(162 中町 智哉) 動物生理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(65 石川 尚人) 地球電磁気学分野の主に古地磁気学・岩石磁気学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(145 川崎 一雄) 環境電磁気学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(91 渡邊 了) 地球内部物性に関する論文を基に、固液共存系の力学物性、電気物性の理論計算に関する授業を行う。</p> <p>(70 勝間田 明男) 地震学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(77 佐野 晋一) 地史・古生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(227 河村 愛) 古脊椎動物学に関する論文を基に授業を行う。</p>	
	地球生命環境科学ゼミナールⅡ	<p>(155 安江 健一) 地形学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(149 立石 良) 応用地質学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(74 小室 光世) 岩石鉱物鉱床学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(66 石崎 泰男) 火山学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(68 大藤 茂) 地殻の進化と過去のプレート運動の解説に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(85 堀 雅裕) リモートセンシング学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(79 杉浦 幸之助) 雪氷学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(81 田口 文明) 海洋物理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(153 濱田 篤) 応用気象学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(90 安永 数明) 気象学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(199 堀田 耕平) 測地学的観点からの火山物理学に関する論文を基に授業を行う。</p>	
	地球生命環境科学ゼミナールⅢ	<p>(概要) 地球生命環境科学分野での注目度や評価の高い論文を講読し、最新の研究動向や研究手法について学修する。また科学英語論文の講読を通じて、科学論文の構成の仕方、科学英語で頻繁に用いられる定型表現についても学修する。ここでは、ゼミナールⅡまでに学修した内容を更に深めることを目的として、複数の論文の手法や考察、結論などを含めながら多角的にまとめる、といった作業にも取り組む。</p> <p>(15 張 勁) 化学海洋学・環境地球化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(9 倉光 英樹) 環境化学・分析化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(110 堀川 恵司) 古気候・古海洋学、地球化学に関する論文を基に、最新の研究知見と分析手法・解析手法などを解説し、これらについて理解を深める授業を行う。</p> <p>(176 佐澤 和人) 土壌環境学・環境化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(201 鹿見島 涉悟) 地球化学・火山学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(1 青木 一真) 大気物理学・地球環境科学に関する論文を基に授業を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム  地球生命環境科学ゼミナールⅢ	<p>(101 島田 亙) 雪氷学・結晶成長学・表面物理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(98 蒲池 浩之) 環境植物生理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(28 横畑 泰志) 哺乳類学などに関する論文を基に、主に保全的な見地から授業を行う。</p> <p>(30 和田 直也) 植物生態学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(5 石井 博) 送粉生態学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(14 田中 大祐) 環境微生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(160 酒徳 昭宏) 環境生物学・環境微生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(175 太田 民久) 同位体生態・生態的の化学量論に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(97 柏木 健司) 古生態学・洞窟学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(29 若杉 達也) 生体機能調節学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(7 唐原 一郎) 生体制御学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(164 山本 将之) 分子遺伝学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(178 玉置 大介) 分子細胞生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(177 佐藤 杏子) 植物細胞分類学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(24 松田 恒平) 比較神経内分泌学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(25 望月 貴年, 115 吉川 朋子, 181 森岡 絵里) 時間生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(113 山崎 裕治) 進化遺伝学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(111 前川 清人) 生態発生学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(104 土'田 努) 共生機能科学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(159 今野 紀文) 比較内分泌学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(162 中町 智哉) 動物生理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(65 石川 尚人) 地球電磁気学分野の主に古地磁気学・岩石磁気学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(145 川崎 一雄) 環境電磁気学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(91 渡邊 了) 地球内部物性に関する論文を基に、固液共存系の力学物性、電気物性の理論計算に関する授業を行う。</p> <p>(70 勝間田 明男) 地震学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(77 佐野 晋一) 地史・古生物学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(227 河村 愛) 古脊椎動物学に関する論文を基に授業を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラムⅢ	<p>(155 安江 健一) 地形学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(149 立石 良) 応用地質学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(74 小室 光世) 岩石鉱物鉱床学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(66 石崎 泰男) 火山学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(68 大藤 茂) 地殻の進化と過去のプレート運動の解説に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(85 堀 雅裕) リモートセンシング学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(79 杉浦 幸之助) 雪氷学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(81 田口 文明) 海洋物理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(153 濱田 篤) 応用気象学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(90 安永 数明) 気象学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(199 堀田 耕平) 測地的観点からの火山物理学に関する論文を基に授業を行う。</p>	
	地球生命環境科学ゼミナールⅣ	<p>地球生命環境科学分野での注目度や評価の高い論文を講読し、最新の研究動向や研究手法について学修する。また科学英語論文の講読を通じて、科学論文の構成の仕方、科学英語で頻繁に用いられる定型表現についても学修する。ここでは、ゼミナールⅢまでで学修した内容を更に深めることを目的として、同じ系統に属する論文を含めながら特定の研究分野を体系的に整理する、といった作業にも取り組む。</p> <p>(15 張 勁) 化学海洋学・環境地球化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(9 倉光 英樹) 環境化学・分析化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(110 堀川 恵司) 古気候・古海洋学、地球化学に関する論文を基に、最新の研究知見と分析手法・解析手法などを解説し、これらについて理解を深める授業を行う。</p> <p>(176 佐澤 和人) 土壌環境学・環境化学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(201 鹿見島 涉悟) 地球化学・火山学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(1 青木 一真) 大気物理学・地球環境科学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(101 島田 互) 雪氷学・結晶成長学・表面物理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(98 蒲池 浩之) 環境植物生理学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(28 横畑 泰志) 寄生虫学などに関する論文を基に、主に保全的な見地から授業を行う。</p> <p>(30 和田 直也) 植物生態学に関する論文を基に授業を行う。</p> <p>(5 石井 博) 送粉生態学に関する論文を基に授業を行う。</p>	



科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム	<p>(概要) 地球生命環境科学分野の研究テーマに関して、研究の実践、論文の執筆指導を行う。</p> <p>(15 張 勁) 化学海洋学・環境地球化学の分析・解析を主体とし、地球環境の動態解析に関する研究の指導を行う。</p> <p>(9 倉光 英樹) 環境化学および分析化学的な研究においてSDGsに関連した課題を取り上げ、新規センサーや分析法の開発とそれらを利用した環境計測に関する研究を指導する。</p> <p>(110 堀川 恵司) 同位体地球化学と海洋化学の分析および解析手法を主体として、地球環境の動態解析に関する研究の指導を行う。</p> <p>(1 青木 一真) 大気物理学・地球環境科学を主体とし、大気中の微粒子の挙動に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(101 島田 互) 雪氷学・結晶成長学・表面物理学を主体とし、雪や水の成長、形態、変質に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(98 蒲池 浩之) 環境植物生理学を主体とし、植物の環境ストレス応答および耐性に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(28 横畑 泰志) 哺乳類学、寄生虫学を主体とし、生物多様性の保全に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(30 和田 直也) 植物生態学を主体とし、気候変動による影響の評価や生態系保全に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(5 石井 博) 送粉生態学を主体とし、生物間相互作用に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(14 田中 大祐, 160 酒徳 昭宏) 環境微生物学を主体とし、大気や水環境中の微生物の動態と影響及び有用微生物やそれらが産生する酵素の分離、水産資源の保全に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(97 柏木 健司) 古生態学・洞窟学を主体とし、生命史と進化史に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(7 唐原 一郎) 植物生理学および植物形態学の手法を用いて、環境要因が植物に与える影響に関する課題の研究指導を行う。</p> <p>(29 若杉 達也) 植物生理学および分子生物学の手法を用いて、植物の発生や環境応答に関する課題の研究指導を行う。</p> <p>(25 望月 貴年) 細胞生物学・行動生理学的手法を用いて、概日リズムや睡眠覚醒調節に係わる神経回路を機能的に解析する課題の研究指導を行う。</p> <p>(113 山崎 裕治) 進化遺伝学、集団遺伝学および保全生態学の手法を用いて、生物多様性の形成や維持に関する課題の研究指導を行う。</p> <p>(111 前川 清人) 動物生態学および進化発生学の手法を用いて、社会性動物の進化と多様性に関する課題の研究指導を行う。</p> <p>(24 松田 恒平) 動物生理学及び神経科学並びに分子生物学的手法により動物の生得的行動（摂食行動・情動行動）の脳制御機構の解明に係る課題の研究指導を行う。</p> <p>(104 土田 努) 分子昆虫学や微生物生態学等の手法を用いて、植物、植物-昆虫-微生物間相互作用や内部共生現象に関する課題の研究指導を行う。</p> <p>(65 石川 尚人) 地球電磁気学分野の古地磁気学・岩石磁気学を主体とし、地球磁場の変動、地塊の構造運動、古気候・古環境の変遷に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(145 川崎 一雄) 環境磁気学を主体とし、岩石、土壌、堆積物、鉱石等の磁気特性解析及びそれらが保持する残留磁化解析に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(91 渡邊 了) 地球内部物性を主体とし、水を含んだ岩石の物性、およびその地球内部の水分布への応用に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(70 勝間田 明男) 地震学を主体とし、地下構造・震源の解析に関わる研究の指導を行う。</p>	地球生命環境科学特別研究

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考	
プログラム専門科目	地球生命環境科学プログラム	<p>(77 佐野 晋一) 地史・古生物学を主体とし、地球表層環境の変遷に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(155 安江 健一, 149 立石 良) 地形学を主体とし、活断層型地震や河川氾濫に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(74 小室 光世) 岩石鉱物学を主体とし、鉱床や鉱物の形成過程に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(66 石崎 泰男) 火山学を主体とし、火山体発達史とマグマ供給系の進化に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(68 大藤 茂) 地質学を主体とし、地殻の進化と過去のプレート運動の解読に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(85 堀 雅裕) 衛星リモートセンシングの手法を用いて、地球の気候形成物理量の時空間分布とその変動を解析し、地球環境の実態把握と変動メカニズム解明に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(79 杉浦 幸之助) 雪氷学を主体とし、グローバルスケールでの雪氷変動や降積雪・吹雪について、また植生・土壌・大気などと積雪との関係性に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(81 田口 文明) 海洋物理学を主体とし、季節スケール～数十年スケールの気候変動に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(153 濱田 篤) 応用気象学を主体とし、雲・降水をもたらす諸現象に関わる研究の指導を行う。</p> <p>(90 安永 数明) 気象学を主体とし、台風等の熱帯擾乱や豪雨・豪雪などの災害気象に関わる研究の指導を行う。</p>		
	地球生命環境科学特別研究			
	メカトロニクスプログラム	電力工学特論	現代社会において、電力系統に使用される電力機器の絶縁設計や雷対策は、電力の安定供給には重要な課題である。本講義では、高電圧工学の基礎および高電圧・大電流の短パルス発生技術や計測技術を学ぶとともに、放電現象理論やプラズマの特性や応用について講義を行い、パルス電力技術と放電現象理論を修得することを目標とする。	
	メカトロニクスプログラム	送配電工学特論	広範な需要家への安全・安定な電力供給には、十分な発電設備の確保とともに、発電した電力を需要家まで安定に輸送する送配電系統の運用が欠かせない。本講義では、送配電系統の安定運用に関係する代表的な電気現象の概要を講義するとともに、潮流計算や同期安定度などそれらの電気現象をシミュレーションする主要な解析論理ならびに具体的解法を、モデル系統の演習を交えて講義する。また、今後増大が確実視されている再生可能エネルギー発電について、これらは現行の需給運用、ならびに送配電系統の安定運用への影響が懸念される。そこで、再エネの安定的な一層の導入拡大に向けて、再エネ供給力や周波数・電圧への影響評価手法とともに、それらの改善のための対策技術の動向について講義する。	
メカトロニクスプログラム	エネルギー変換工学特論 I	<p>パワーエレクトロニクス回路の主回路構成と動作原理を理解するとともに、それらの回路を用いて所望の動作を実現するための制御の構築法について理解することを目標とする。</p> <p>授業は、配布資料を用いた講義形式で行い、その記載内容について説明を加えながら制御の考え方や制御ブロックの構築について説明し、理解を深める。</p> <p>交流から直流、または直流から交流への変換、電圧・電流の大きさや位相、周波数の変換など、所望の動作を実現する様々な回路を取り上げ、その制御法を紹介する。</p>		
	エネルギー変換工学特論 II	電気-磁気-力のエネルギー変換を利用した様々なデバイス、システムについて解説する。リニアモータやアクチュエータ、磁気浮上などの運動機構に関する原理と応用、電磁場解析手法を習得しながら電磁気現象を理解する。達成目標は以下の3つである：1. 様々な用例・用語が説明できる。2. 基本的な理論や動作原理などについて理解できる。3. 発展的内容に対し、知識として習得できる。具体的実施項目は、アクチュエータ総論、高出力/低出力アクチュエータ、アクチュエータの利用展開、磁気浮上・磁気軸受、磁気浮上技術の高度化・特殊化、電磁界解析概論、電磁界解析の手法と具体例、全体のまとめ、である。		
	システム制御工学特論 I	動的なシステムの最適制御に関する基本的な考え方から具体的な最適制御則の導出過程の理解までを目的とする。非線形システムおよびその線形近似システムのモデリングを理解したのち、これら動的システムを対象とした最適制御問題を検討する。はじめに、最適性の原理や動的計画法といった最適制御理論の基盤となる基本原理を理解する。そのうえで、有限状態システム、離散時間システム、連続時間システム、線形システムに対する最適制御則の導出を検討し、最適制御の理論を修得する。また動的計画法を実装する計算機シミュレーション演習に取り組むことにより、最適制御の理論に関する理解を深める。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	メカトロニクスプログラム		
	システム制御工学特論Ⅱ	現代ロボット制御の理解に必要な数学・アーキテクチャやアルゴリズムについて学び、パワーアシストや医療用ロボット、高度認識機構を持ったロボットなどの最新技術を理解することを目的とする。また、生物がどのような制御機械としての性質を持って高度な機能を実現しているか、理論・ハードウェア両面から解説を行う。	
	波動通信工学特論	学部3年次に講義した内容を基礎として、より複雑な電磁波の伝搬現象についてマクスウェル方程式を解くことにより理解する。特に、様々な電磁波の伝搬形態について、マクスウェル方程式を導出し、さらに適切な境界条件を適用して正しい解を求める方法を学ぶ。既存のプログラムを利用し、電磁波の伝搬の様子を数値シミュレーションにより再現し、理論的に求めた解と数値的に求めた解を比較検証し、それらの正しさを示すことができるようにすることを目標とする。	
	通信システム特論Ⅰ	近年、無線通信システムの発展は目覚ましく、第5世代移動通信システムにおいては超高速大容量通信とともに超多数同時接続が規格化されている。本講義では、無線通信システムを理解する上で必要となる、アンテナ特性と多重波伝搬環境下における伝搬特性について学び、無線通信に関する基礎を修得することを目標とする。	
	通信システム特論Ⅱ	本講義では、ミリ波、テラヘルツ波といった超高周波帯における基礎理論から始めて、これら周波数帯で動作する電子デバイスについて説明し、さらにこれらデバイスを用いたイメージングサイエンスに関連する応用について説明する。超高周波帯電子デバイス及び計測システムに関連する基礎事項が理解できることを目標とする。	
	生体計測工学特論	生きているヒトからは、生きている証拠として心拍や呼吸など、各種のバイタルサインが発せられている。これらを計測することで、ヒトが健康であるかどうかの状態を把握することができる。ただし生体情報を計測するためには、計測することで生体の状態を変化させてはならない。本講義では、制限された条件でバイタルサインを計測するための基本的配慮、各種の計測方法の原理を学び、生体計測に関連する基礎事項が理解できることを目標とする。	
	神経系計測工学特論	我々の生体活動を制御している脳は主に神経細胞（ニューロン）で構成される。神経細胞は微小な電気信号と化学信号の組み合わせによって生体内情報の検知、統合処理、他ニューロンへの情報伝達など重要な役割を担う。その仕組みを知り、神経細胞の発する微小な電気現象を計測する方法を学ぶ。本科目の教材として、配布テキストおよび学術論文を用いる。本科目では、生体内で電気現象が起こる原理および計測原理が理解でき、計測データの解釈ができるようになることを目標とする。	
	計測システム特論	同じ計測システムでも医療診断、環境計測、プロセス計測等、使われる分野（用途）により求められる条件が異なる。設計・開発にあたっては測定目的やユーザーを明確にするとともに、法律や経済的視点も重要である。本講義では計測システムの一例としてバイオセンサを題材として、事業化に成功したバイオセンサの実例を数件取り上げ、成功のポイントとなった点を講義する。さらに今後応用が期待される分野についても言及する。企業での製品開発にも役に立つ内容である。	
	電子物性工学特論Ⅰ	電子物性工学の最も重要な応用の一つがCMOS集積回路である。本講義では、このCMOS集積回路のうち、特にアナログ回路、RF-CMOS回路について講義する。プールの代数で決まるデジタル回路とは異なり、これらのアナログ集積回路はデバイス特性やそれを生み出す材料物性と密接な関係を持っている。本講義ではこの関係に着目してCMOSアナログ集積回路について述べる。	
	電子物性工学特論Ⅱ	我々の身の回りにある様々な電子機器の全てで固体の物性が利用されている。固体の多くの性質は、固体中で電子がどのように振る舞うのかによって決まる。この講義では、固体中の電子の振る舞いを考える際に重要な、最も単純化されたモデルである自由電子論について解説する。また、導体・半導体・絶縁体における電気伝導率の違いを理解するため、バンド理論についても学ぶ。さらに、固体中の電子の振る舞いに密接に関連する格子振動や熱的性質についても解説する。	
電子デバイス工学特論Ⅰ	デジタル情報演算から始まったコンピュータの発展のなか、量子情報を取り扱う量子コンピューティングの研究が行われている。量子ビットの演算には様々な方式が検討されており、新しい定式化やアルゴリズムの導出と相まって、新しい量子コンピュータの登場が期待される。本講義では、英語による論文や教科書などの輪読により、量子ビットに対する演算や量子コンピューティングに対する理解を深める。また、実施する量子ビットの動作や量子コンピューティングに関する解析演習により、基本的動作の理解を目指す。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 メカトロニクスプログラム	電子デバイス工学特論Ⅱ	次世代電子デバイスとして、シリコン半導体などの無機デバイスと比較して、軽く、薄く、曲げられる、などの特徴を持つ有機デバイスが注目されている。本講義では、有機エレクトロニクスの基礎を身につけ、有機デバイスへの応用について理解する。具体的には、化学と電子工学、有機半導体と無機半導体、有機薄膜の電気物性、有機薄膜の光物性、有機EL、有機太陽電池、有機トランジスタ、などの各種有機デバイスの動作原理について解説する。	
	構造物性工学特論	授業形態：対面授業 目標：結晶の対称性とテンソル量としての物性値の関係を理解し、誘電分極および誘電緩和現象の機構を説明できるようにする。また、様々な特性を併せ持つ強誘電体の特性の起源を説明できるようにする。 授業計画：結晶の対称性と物理的性質との関連性を確認し、誘電体の一般的な物理的性質を学ぶ。また、強誘電体の結晶構造と物理的性質を学び、その性質が何によるものかを理解する。さらに、強誘電体の性質を利用した様々な応用例について学ぶ。	
	弾性力学特論	機械の心臓部である動力伝達装置や発電装置には先端の技術が求められる。しかし、非磁性、非導電性、耐熱性など多様化が求められる環境では、従来の材料だけでは実現できなくなっている。そこで、新しいセラミックスやエンジニアリングプラスチックを用いた機械要素設計のための力学問題を扱う。物質の弾性的性質の理解・応力の計算方法からはじめ、具体的な材料の特性について、複合材料の強度評価方法とセラミックスの高強度を講義する。これらを通し、新材料がどの荷重まで耐えられるのか、いつごろまで使えるのかを理解できるようになることが目標である。	
	塑性力学特論	機械要素は様々な材料によって構成されている。近年その種類はますます多様になり、また旧来の材料についても新たなブレイクスルーによる高強度化が進んでいる。このような先端材料の変形は機械要素の作製、需要、破壊に大きくかわるため、様々な観点から構築された理論を学び、理解することが重要である。本講義では高分子材料を用いた機械要素の塑性変形を通じた破壊や、弾性・塑性の観点からさらに一歩踏み込んだ先端的な鉄鋼材料の強化メカニズムを中心に、塑性変形の様々な理論を講義する。この講義の目標は、講義を通じてこれら塑性変形の理論を理解し、現在使用されている具体的な機械要素についてその変形・破壊メカニズムを論じることができるようになることである。	
	強度設計工学特論	機械の設計に必要な機械材料学、弾性学、塑性学、破壊力学について学ぶ。内容としては、多軸応力下での材料の破損の法則、応力拡大係数、エネルギー解放率とコンプライアンス、J積分と非線形応力場、ひずみ拘束と破壊、材料破断面の考察、破壊靱性値、S-N曲線と疲労限度、き裂進展曲線、疲労強度に及ぼす諸因子の影響などを扱う。	
	要素設計工学特論	機械要素は常温大気中で使用されるばかりではなく、様々な環境下で使用される。特に高温環境と腐食環境における材料強度特性は設計にとって極めて重要である。高温環境下での応力一定型のクリープ破壊および疲労破壊の重畳に関する熱力学的解釈を講義するとともに、環境適応材料の特性についても解説する。また、金属材料が腐食される環境における腐食疲労のメカニズムも講義し、それぞれの環境における疲労特性がどのように変化するかを講義する。さらに、信頼性設計やロバスト設計についての考え方をディスカッションする。	
	構造設計特論	授業形態は対面形式とする。本授業の目標は材料の巨視的弾塑性挙動を、数理モデルを通して学び、構造設計に関する数値シミュレーション結果を正しく理解できるようにすることである。 授業計画の概要 1回目：3次元におけるコーシーの式の導出 2回目：3次元における主応力、主軸の導出 3回目：最大せん断応力とその方向の導出 4回目：応力の不変量の導出 5回目：ミーゼスの降伏条件、トレスカの降伏条件の導出、および適用 6回目：数値シミュレーション結果の妥当性検討 7回目：数値シミュレーションを用いた設計 8回目：まとめ、および学生による発表会	
	精密加工工学特論	超精密加工工学は高品質な機械部品を精度よく低コストで生産するための知識や諸原則を体系化した学問である。講義では、その本質となる超精密加工法の原理、超精密加工機の仕組み、超精密加工用の工具、超精密加工のための測定技術について理解するとともに、超精密部品製造への適用の方法論を学ぶ。 本講義の達成目標は、下記の通りである。 1. 超精密工作機械の構造、構成要素、運動機構について理解できる。 2. 超精密加工用の工具について理解できる。 3. 超精密加工の原理について理解できる。 4. 超精密加工のための測定技術について理解できる。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	塑性加工学特論	<p>授業形態：対面式</p> <p>目標：1) 材料塑性について理解できる。 2) 応力とひずみについて理解できる。 3) 弾・塑性体の構成式について理解できる。 4) 演習問題が実際に計算できる。 5) 実加工における諸問題について理解できる。</p> <p>授業計画：第1回 材料塑性の基礎、材料の力学的特性 第2回 応力とひずみ、降伏条件、演習問題 第3回 弾・塑性体の構成式、演習問題 第4回 理論解析、演習問題 第5回-第8回 実加工における課題把握と解決策</p>	
	流体工学特論	<p>流体现象の工学的問題解決に利用される数値シミュレーションの基礎を学ぶ。ナビエ・ストークス方程式の解法における高速流と低速流による違い、また、空間の離散化手法の陽的・陰的差分法やフーリエ変換を用いたスペクトル法などの性能評価方法、衝撃波などの不連続面を安定に計算する風上差分などのスキームについても解説する。さらに、LESなどの乱流モデルを用いたシミュレーション基礎および境界条件や格子配置にも触れる。上記の基礎知識および工学的な流体现象を含む問題の解決方法の例を紹介しCAEを行う上での基礎知識習得を目的とする。</p>	
	流体力学特論	<p>流体の挙動が支配的となる実現象の理解のため、各種計測を伴う実験や数値シミュレーションを実施する際に、必要となる基礎知識について説明を行い、実際の研究に直結する能力の向上を目指す。実験に関しては、計測における各種誤差や各種計測器を使う上で気を付けるべきポイントについて説明する。特に流体现象の観測を中心に掘り下げ、圧力等の各種流体計測の手法や流れの可視化についても説明する。一方、流れの数値シミュレーションに関しては、差分法を中心に計算格子や境界条件等の基礎的事項、考察の際の注意点等の解説を行う。</p>	
	環境数理解析特論	<p>機械工学分野で現れる偏微分方程式を有限差分法や格子ボルツマン法で解析するときの注意点や問題点を述べる。代表的な有限差分スキームを提示した後、計算精度、人工粘性、フォン・ノイマンの安定性解析、陰解法に対する注意点及び、有限差分法における圧縮性流体解析について解説し、従来型の有限差分法と比較しながら格子ボルツマン法の特徴を明確化する。また、格子ボルツマン法の基礎、差分型格子ボルツマン法、熱流動解析、乱流解析、気液二相流解析、固液二相流解析などについても解説し、数値計算手法に関する幅広い知識を身に付けさせる。</p>	
	機械システム知能学特論	<p>機械システムの大規模化・複雑化により、起こりうる全ての事象を想定してシステムをあらかじめ設計し、変動する環境を見通したシステムの運用は困難となる。そのため、システムを構成する要素がその環境認識・知識獲得によって、個々の対象問題フレームを調節して知識ベースの膨張を防ぐ一方、反射的な行動を主とする適切な行動戦略を獲得することが重要となる。そこで、本講義での自律的な知識獲得を実現する手法についての理解を深めることによって、自律的な機械知能学の習得を目的とする。</p>	
	ロボティクス特論	<p>ロボットアームのマニピュレーションは、あらゆる作業の自動化に貢献する。製造業での塗装・溶接・搬送の他に、昨今ではサービス業や一般家庭での軽作業の実現に向けた取り組みが進んでいる。本講義では、ロボットアームを動かす際に必要となる一連の基礎的な知識・技術（運動学・静力学・動力学）の習得に加え、冗長自由度ロボットアームの運動制御で生じる自由度問題・特異性問題、多関節運動の非線形な動力学的特徴の理解を通して、ロボット運動制御の知見を深めることを目的とする。</p>	
	自律システム工学特論	<p>ロボットが普及して我々の日常生活に溶けこむロボタイゼーション社会の実現に向けて、生物のように状況に応じて柔軟に振る舞うことのできる人工物の設計・構築のための方法論や応用例について取り扱う。経験を通して学習や知識獲得をする自律適応型のシステムに関する講義を行う。具体的には、人工生命や人工知能の古典的手法から、深層学習などの最近の潮流とその今後の展望・課題について、ロボティクス・メカトロニクス分野を中心に取り上げる。</p>	
	制御機器特論	<p>複雑であいまいな情報や知識を柔軟に人間の観点から取り扱おうとする情報技術にソフトコンピューティング技術がある。この講義では、知的な制御システムを構築するのに必要となるソフトコンピューティング技術の中からファジィ推論、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズムの基礎について解説する。さらに、それらを非線形プラントのコントローラに適用する方法についても解説する。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	センシング工学特論	計測工学分野で現在、最も先端的な分野である画像計測において、既存の画像処理技術と生物における視覚の進化、および環境や行動に基づく視覚情報の変化について学び、生物の視覚を模倣した新規な画像計測システムを創成するために必要な知識と技術を習得することを目的とする。授業のねらいとして、既存の画像計測技術について学び、さらに生物の視覚の原理を利用について応用的な分野を学ぶこととする。本授業の達成目標として、計測システムに必要な原理やインターフェースを理解し、かつ画像を利用した計測システム構築のための知識を習得するものとする。加えて、本授業計画は以下のように実施する。 ・授業ガイダンス ・既存の画像計測技術：画像を利用した計測 ・既存の画像計測技術：特徴量抽出 ・生物の視覚：視覚の誕生と進化 ・生物の視覚：光刺激と構造化 ・視覚アフォーダンス：アフォーダンスの概念 ・視覚アフォーダンス：包囲光 ・視覚アフォーダンス：行動と構造の認識 ・まとめ	
	画像計測システム特論	本講義では、様々な研究分野に関連し、実利用としても重要な「三次元画像計測」と「画像認識」について、基本原理に加えて最新の研究内容と応用例を交えて説明する。新たな画像計測システムの可能性について検討、議論し、発表する機会をつくることで、「問題発見力」、「問題解決力」、「説明力」の基礎を養うことを目指す。	
	ナノ機械システム特論	The aim of this course is to investigate mechanical applications of nanoscale systems and devices. Student learns what mechanical applications can be important in such nanoscale systems. Starting from atomic and molecular structures, interaction forces in the systems are understood, and evaluation of energy and mechanical properties is studied. Nanoscale heat transfer, nanofluidics, and nanotribology applications are introduced. 本講義では、ナノスケールのシステムやデバイスの機械分野における活用を調査し、その重要性を学ぶことを目的とする。講義内容は原子構造・分子構造の説明から始まり、システムにおける相互作用力、エネルギーや機械的性質の評価を扱う。また、ナノスケールの熱伝導、流体工学、トライボロジー関係の応用例について紹介する。	
	異分野研究体験 (メカトロニクス)	メカトロニクスプログラムでは、電力システム工学、先端電力システム工学、エネルギー変換工学、動的システム・ロボティクス、波動通信工学、通信システム工学、生体システム工学、計測システム工学、極微電子工学、電子デバイス工学、有機光デバイス工学、固体力学、強度設計工学、機能材料加工工学、熱工学、流体工学、知能機械類、制御システム工学、機械情報計測、応用機械情報、といった分野の教育・研究を行っている。自らの研究分野以外の複数の研究室の研究活動を体験し、幅広い知見を得ることで、異なる視点でものを見る能力を身に付けることを目標とする。	
	メカトロニクス特別演習Ⅰ	授業形態：対面授業 目標：高い専門性の修士論文研究をとりまとめるための演習であり、メカトロニクスを背景として課題を解決するための実践的な能力を身に付けることができる。 授業計画：修士論文研究に関連する背景を文献等から調査し、解決すべき課題を明確にするための討論を行う。明らかになった課題を解決するための研究計画を作成し、研究を実施する。得られた研究成果を整理・検討を行う。修士論文研究の進捗状況を研究計画と対比して検討し、討論を行う。	
	メカトロニクス特別演習Ⅱ	授業形態：対面授業 目標：高い専門性の修士論文研究をとりまとめるための演習であり、メカトロニクスを背景として課題を解決するための実践的な能力を身に付けることができる。 授業計画：修士論文研究に関連する背景を文献等から調査し、解決すべき課題を明確にするための討論を行う。明らかになった課題を解決するための研究計画を作成し、研究を実施する。得られた研究成果を整理・検討を行う。修士論文研究の進捗状況を研究計画と対比して検討し、討論を行う。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 メカトロニクスプログラム	メカトロニクス特別研究	<p>研究者、技術者に必要な知識・技術・経験を積み重ね、最終的には修士学位論文を完成させる。その道程では国内外の学会会議でのプレゼンテーションがある。達成目標は以下の4つである：1. 主体的に研究が実施できること。2. 実験データ等を自ら取得し、分析および評価できること。3. 研究結果について、教員・院生等と討論できること。4. 研究成果を学会や学術講演会等で発表し、得た情報や経験をフィードバックできること。</p> <p>実施項目は、事前調査、実験・結果の整理、討論等であり、これらをルーチンワークとして着実に実施する。具体的には、個別ミーティング、プレゼンテーション&amp;グループディスカッション、全体プレゼンテーション&amp;ディスカッションが設定されている。</p> <p>(48 伊藤弘昭) 電気エネルギーの利用としてパルス電力技術の開発を行い、その技術を利用した次世代半導体材料へのイオン注入用の高強度パルス荷電粒子ビーム技術、高密度ピンチプラズマによるX線源・核融合、高出力マイクロ波源開発、実験室宇宙物理に関する応用研究および地域性を生かした雷放電現象に関する研究指導を行う。これらの研究活動を通じ、情報収集力、研究計画の立案、データ解析力、総合的考察力を修得する。</p> <p>(131 館井賢治) 交流から直流、または直流から交流への変換や、電圧・電流の大きさや位相、周波数の変換などの様々な電力変換を高精度かつ高効率に行うためのパワーエレクトロニクス技術の研究を行っている。 自身の研究に関連する従来技術を論文等により調査し、自らの研究分野に関する理解を深め、従来の問題点の解決と、より優れた性能や新規機能を実現するための新たな回路構成や制御方式を創出する。創出された改善案についてシミュレーションによる動作確認と実験による検証を行い、指導教員との討論により進捗状況の評価と研究の方向性の確認を行う。それら一連の研究活動を繰り返すことによって目的の動作特性の実現を図り、得られた成果を学会等で発表して、創造性と問題解決力、プレゼンテーション能力の修得を目標とする。</p> <p>(50 大路貴久) 電磁応用分野は、電気エネルギーを源とし、磁気エネルギーを介して様々な形態のエネルギーに変換し活用するものである。特に磁気浮上技術や非接触給電技術に焦点をあて、電磁界解析を交えながら各技術に対する新原理・新手法の創生と課題解決を行う。研究活動を通じて、電気工学、磁気工学、機械工学のつながりを理解し、大局的研究観、方法論設定力、研究スキル、コミュニケーション力を修得する。</p> <p>(51 平田研二) 動的システムの理論、制御理論、最適化の理論とその応用に関する研究指導を行う。</p> <p>(132 戸田英樹) 医療ロボット(リハビリテーション、褥瘡防止、身体機能補助)、画像処理を含む知能ロボティクス、ドローン等の飛行ロボット制御、人工呼吸器等の高度医療装置の研究を行う</p> <p>(133 藤井雅文) 光・電磁波に関する研究を通して新規な知見を得ることを目標とし、電磁波工学の諸分野について研究および論文指導を行う。</p> <p>(134 荏戸立夫) ミリ波・テラヘルツ波工学の研究分野における課題解決のための基礎的研究能力、技術開発能力を修得することを目的として、ミリ波・テラヘルツ波イメージングサイエンスに関する研究指導を行う。</p> <p>(52 中島一樹) 医用電子回路および高齢者のための生活支援機器の研究開発を介して、研究に取り組むための知見、方法、コミュニケーション力、プレゼンテーション力等を修得する。</p> <p>(53 鈴木正康) 新しいバイオ・化学計測システムの開発に関する実験・研究を行う。分子識別機能を持った化学物質や生体材料の探索、微細加工技術を用いたセンサ素子の開発、光や電気化学のセンシングや画像化技術を駆使して新規計測手法を開発する。これらの研究を通じて、研究計画、文献調査、微細加工、信号検出、画像計測及びデータ解析等の手法を修得する。</p> <p>(54 前澤宏一) ナノデバイス、量子効果デバイスとその回路に関して先端知識と技術を学び、最先端技術の開発・研究に必要な実践的能力を身につける。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 メカトロニクスプログラム	メカトロニクス特別研究	<p>(135 森雅之) 半導体薄膜の結晶成長、半導体デバイスに関して知識と技術を学び、最先端技術の開発・研究に必要な実践的能力を身につけることを目的とする。達成目標は以下の通り。 ・半導体薄膜の結晶成長及びデバイス作製に関する実践的知識の習得 ・半導体基板表面における表面再構成構造に関する知識の習得 ・上記を用いた超高速・超低消費電力デバイス作製技術の習得 ・上記に関するプロセス技術の習得</p> <p>(56 岡田裕之) 有機光量子コンピューティングに係るデバイスと集積化技術の研究を行う。要素技術として、可干渉超微小発光有機EL素子、量子状態を制御する光位相制御液晶素子、超微動・高性能有機系光センサの研究を行う。それらを集積化した光量子コンピューティング技術として、干渉光学実験、量子もつれの検出と線形光学素子量子計算機などの集積化技術の研究する。以上を通じて、専門研究能力の向上を図り、研究を推進する問題解決能力を修得する。並行して、研究の背景と研究計画、論理構成、科学的データの収集及び処理能力、専門英語の読解力とプレゼンテーション能力などを総合的に修得する。</p> <p>(55 中茂樹) 有機電子材料の電子物性評価、光物性評価、および有機電子材料を用いた光デバイスに関する教育研究を行う。</p> <p>(136 喜久田寿郎) 授業形態：演習 目標：誘電体結晶の結晶構造と物理的性質を理解し、誘電分極および誘電緩和現象を説明できるようにする。また、多彩な特性を見せる強誘電体の強誘電性の発現機構を理解し、それらがどのように応用されるのかを説明できるようにする。 授業計画：強誘電体の結晶構造と物理的性質を学び、実際に強誘電体の単結晶や薄膜を作製し、その結晶構造や物理的性質を調べる。さらに、強誘電体の性質を利用した様々な応用例を考案する。</p> <p>(57 木田 勝之) 機械要素の設計では、要素点数の削減から軽量化・高度化が進められている。この中、非破壊評価法や高強度鋼・スーパーエンジニアリングプラスチック・セラミックス等の機械要素化に関する研究を行っている。このような研究を通して、科学的データの収集と解析力、および研究計画や理論の組み立て方法を修得する。</p> <p>(137 溝部 浩志郎) 機械設計における材料強度を考える上では、使用する材料の幅広い知識とその知識を使いこなすための基礎的な知的能力が重要となる。本項目では、高強度鋼の高強度化・破壊メカニズムの解明や、高分子材料を使用した軸受の設計・製作・評価を行う。これにより、機械材料の幅広い知識を得ると同時に、基礎的なデータ解析・理論構築、さらには研究プロジェクトの構築・推進・評価といった知的能力を養う。</p> <p>(138 笠場 孝一) 例えば小容量の材料試験機などを自作する経験を通して、パルス制御モーターによる往復運動の発生と、そのフィードバック制御のしくみなどを学ぶ。</p> <p>(58 小熊 規泰) 機械構造用材料の信頼性評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(139 増田 健一) 薄肉構造物の強度や破壊現象に関する研究指導を行う。</p> <p>(59 白鳥 智美) 塑性加工、切削加工、プラズマ加工、レーザ加工、トライボロジーに関する研究指導を行う。</p> <p>(60 瀬田 剛) 数値解析に関する国内外の文献を調査し、研究背景を理解させ、研究課題に関する具体的な問題点を明確化出来るように指導する。ディスカッションや数値計算等を用いた試行錯誤により問題点の解決を目指す。実施計画を十分考慮しながら、問題点を更に考察させ、解決法の改善を図らせる。以上の結果を、論文または発表形式にまとめさせ、実体験を通し、有意義な研究を実施するために必要な能力を身に付けさせる。</p> <p>(61 松村嘉之) 知能機械学におけるシステム科学の方法論に関する研究指導を行う。</p> <p>(140 保田 俊行) 人工知能技術のロボット、特にマルチロボットシステムへの応用に関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	メカトロニクスプログラム メカトロニクス特別研究	(62 神代 充) ロボットなどの機械システムの高知能化, 制御手法, システム構築, およびそれに付随する計測技術に関する研究指導を行う。  (63 笹木 亮) 画像計測, ロボットセンシング, 高機能センサ開発等の計測手法, 計測システム技術に関するに研究指導を行う。  (141 寺林 賢司) 画像認識および三次元画像計測に関する研究指導を行う。	
	マテリアル科学工学プログラム 素形制御工学特論	本講義ではものづくりの基礎となる材料の casting 法とその凝固メカニズムと共に, それらによって得られる casting 部品や素形材の特徴, ミクロ組織や機械的性質を中心に解説する。また, アルミニウムやマグネシウムなどの軽金属の素形材から製品までの材料プロセスに関する研究開発動向や最新のトピックスについても言及する。本講義を通じて, 素形材プロセスと合金に関する基本原理を理解することにより, 材料プロセス設計や合金開発が実部品レベルで行える基礎能力を身に付ける事を狙っている。	
	組織制御工学特論	この授業は新規材料開発において重要であるナノ構造解析のために利用されている電子顕微鏡の原理を理解することである。 電子顕微鏡を用いた解析方法とその応用例について理解し, 各自の修論研究への想定される利用方法と, 得られる結果について考察する。 英語でのプレゼンテーションを行なうことで, 英語発表能力を向上させることができる。	共同
	加工制御工学特論	軽量材料の成形加工技術として, ①アルミニウム合金およびMマグネシウム合金の塑性加工 (押出, 鍛造, 圧延), ②樹脂材料およびマグネシウム合金の射出成形に関して, 原料の製造方法と加工プロセスの原理, さらに得られる特性について最新のトピックスを交えながら解説する。	共同
	機能制御工学特論	材料工学を理解するために必要な基礎学力と専門知識を習得し, 機能材料への応用力を養う。セラミックスの基本的な合成法である焼結プロセスに関する基本と特徴を理解し, 応用力を身につける。また各焼結体材料の機械的, 電気的, 熱的性質を中心とした機能発現の基礎と応用を学ぶ。	共同
	環境制御工学特論	この授業では, 腐食防食や関連する材料についての最新の研究論文やテキストなどから話題を提供し, 電気化学的測定方法の原理を理解や有益な応用力を身につけ, 実践できることを目的とする。アクティブラーニング形式を取り入れて, プレゼンテーション能力も向上も図る。	
	物性制御工学特論	この授業では金属・合金, 金属間化合物及び導電性酸化物を中心とした超伝導材料, 磁性材料, 極低温材料の比熱や電子輸送効果などの基礎物性とそれらに基づいた新規材料の開発や既存材料の性能向上及び応用に必要な知識を身につけることを目的とする。 そのために比熱や電気抵抗の原理や解析方法とその応用例について理解し, 各自の研究への想定される利用方法と得られる結果について考察を行う。	
	材料プロセス工学特論 I	材料を精製, 加工し製品を生産するまでのプロセスにおいて知る必要のあるいくつかの基本的事項について説明する。 特に, 結晶界面構造の概念, 界面構造と材料物性の関係ならびに各種界面創成プロセスについて説明し, 結晶界面を基軸とした材料組織制御プロセスへの理解を深める。	
	材料プロセス工学特論 II	材料を精製, 加工し製品を生産するまでのプロセスを効率よく適切に制御するためには, 熱, 物質, 運動量の移動過程を定量的に把握することが不可欠である。そこで本講義では材料製造プロセスにおいて重要な役割を果たす, 自然対流伝熱と多成分拡散を取り上げ, 流体工学, 伝熱工学, 物質移動論の分野を融合した移動現象論的視点から, 理論解析と数値シミュレーションにより現象を定量的に捉える方法を解説する。	共同

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	鉄鋼材料工学特論	鉄鋼材料の種類と用途ならびに、原料から鉄鋼材料を製造するプロセスに関して講義を行う。鉄鋼製錬をはじめとする高温プロセスにおいて生じる反応ならびに物理化学現象を理解するために必要な学理を学び、鉄鋼材料の設計に応用できる力を養う。	
	計算材料工学特論	材料の多様な構造や性質は電子状態に依存するため、材料設計・研究においては物質の電子構造を把握することが重要である。本講義では、原子、分子、固体の電子状態の理解に有用な量子化学、バンド理論等の量子論を基礎とした物質の電子構造の理解に不可欠な理論や計算手法の基本概念を修得する。また、材料の電子構造と機能の関連について、事例を挙げて説明する。材料科学における問題に応用するための計算手法や考え方を学ぶ。	
	光機能材料工学特論	金属材料・セラミックス材料とは違った有機材料の特性を理解し、それらを活用することができるように、分子性材料、および、炭素材料について概説する。また、光機能性材料の設計や合成を中心として、その基礎となる光化学、および、材料科学について講述する。	
	反応制御工学特論	我々の生活は様々な機能性材料によって豊かになっているが、このような材料を製造するプロセスにおいて触媒の存在は欠かせない。工業では様々な触媒が利用されているが、この講義では触媒反応の基礎的な概念から始まり、触媒の分析、実用触媒の紹介などを概説する。	
	軽量材料工学特論	主として、軽金属材料としてのチタン・チタン合金を対象とし、結晶構造や相変態、合金化や熱処理による組織制御、さらには相・組織と力学特性の関わりについて講義する。さらに、人工材料や自然界の材料を含め、我々の周りに存在する様々な軽量材料におけるマクロ・ミクロ構造と強度特性に基づき、これらの軽量化の戦略を考察し、チタン合金をはじめとする金属材料の軽量化・高強度化の方策について議論する。その一環として、3Dプリンタ（付加製造；Additive Manufacturing）によるチタン合金の組織・力学特性制御について解説する。	
	異分野研究体験(マテリアル)	プログラム内の複数の研究室が合同でゼミ（論文紹介、研究報告等）を行う。特別研究の進捗状況、得られている成果の中間報告等を相互に実施する。自分の所属する研究室以外の学生との交流・討論を通して、研究に対する視野を広げる。自分が取り組んでいる研究の理解を深め、課題の把握とその解決に役立てる。	
	グローバル先端材料工学特論I	（概要）この授業は英語での科学的な議論と関連する専門用語を学生に指導することである。さらに、学生は、電子顕微鏡を用いた材料分析、アルミニウム合金を含む先端軽金属材料、および構造材料を理解することである。 （オムニバス方式/全15回） （198 土屋 大樹/5回） 走査型電子顕微鏡、低エネルギー電子顕微鏡の基礎とアプリケーションに関する内容を扱う。 （89 松田 健二/5回） 透過型電子顕微鏡の基礎と析出物分析への応用に関する内容を扱う。 （142 李昇原/5回） 巨大ひずみ加工方法の基礎と物理的性質評価に関する内容を扱う。	オムニバス方式
	グローバル先端材料工学特論II	（概要）この授業は英語での科学的な議論と関連する専門用語を学生に指導することである。さらに、学生は、素形材料学および材料加工プロセスを理解することである。 （オムニバス方式/全15回） （75 才川 清二/5回） 素形材工学の基礎とアプリケーションに関する内容を扱う。 （64 會田 哲夫/5回） 金属材料加工方法の基礎と実際に関する内容を扱う。 （197 附田 之欣/5回） 金属材料の評価方法の基礎と実際に関する内容を扱う。	オムニバス方式

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	グローバル先端材料工学特論III	(概要) この授業は英語での科学的な議論と関連する専門用語を学生に指導することである。さらに、学生は、先端セラミック材料、先端環境材料および先端バイオ材料を理解することである。 (オムニバス方式/全15回) (76 佐伯 淳, 151 橋爪 隆/5回) (共同) 機能材料設計の基礎と製造に関する内容を扱う。 (152 畠山 賢彦/5回) 材料表面処理の基礎とアプリケーションに関する内容を扱う。 (80 高口 豊/5回) 生体材料の基礎とアプリケーションに関する内容を扱う。	オムニバス方式・共同 (一部)
	グローバル先端材料工学特論IV	(概要) この授業は英語での科学的な議論と関連する専門用語を学生に指導することである。さらに、学生は、鉄鋼材料の相変態、精錬、先端溶接法および移動現象論を理解することである。 (オムニバス方式/全15回) (69 小野 英樹/5回) 先端鉄鋼材料の製造法とそのアプリケーションに関する内容を扱う。 (78 柴柳 敏哉/5回) 先端溶接法による材料の物理・化学的特性向上とそのアプリケーションに関する内容を扱う。 (156 吉田 正道, 200 山根 岳志/5回) (共同) 金属材料の移動現象論とそのアプリケーションに関する内容を扱う。	オムニバス方式・共同 (一部)
	グローバル先端材料工学特論V	(概要) この授業の主な目的は、英語での科学的な議論の場を学生に与え、関連する専門用語について学び、慣れさせることです。さらに、学生は、固体材料の基本原則と凝縮物質材料の磁性ならびに軽量材料についての理解をさらに深めることができます。 (オムニバス方式/全15回) (82 西村 克彦, 150 並木 孝洋/5回) (共同) 量子力学の基礎と応用に関する内容を扱う。 (83 布村 紀男/5回) 結晶構造の基礎と統計物理学に関する内容を扱う。 (67 石本 卓也) /5回) 軽量材料の基礎とアプリケーションに関する内容を扱う。	オムニバス方式
	グローバル先端材料特別演習I	(概要) グローバル先端材料工学特論I, II, IIIを理解するため基礎学力を身につける。相変態、状態図、凝固過程、材料強化メカニズム、セラミック工学、環境材料工学、バイオ材料学を実習をして身につけることができる。 (オムニバス方式/全15回) (89 松田健二, 142 李昇原, 198 土屋大樹, 75 才川清二/6回) (共同) 状態図、結晶構造、相変態、凝固の基礎とそのアプリケーションに関する演習に関する内容を扱う。 (64 會田哲夫, 197 附田之欣/4回) (共同) 転位論、金属の欠陥の基礎と応用に関する演習に関する内容を扱う。 (76 佐伯淳, 151 橋爪隆, 152 畠山賢彦, 80 高口豊/5回) (共同) 無機材料工学、表面処理、バイオ材料の基礎とアプリケーションに関する内容を扱う。	オムニバス方式・共同
	グローバル先端材料特別演習II	(概要) グローバル先端材料工学特論IV, Vを理解するため基礎学力を身につける。材料物性・組織制御、ならびに移動現象工学をして身につけることができる。 (オムニバス方式/全15回) (82 西村 克彦, 150 並木 孝洋, 83 布村 紀男, 67 石本卓也/7回) (共同) 原子モデル、原子磁気モーメント、比熱、電気抵抗の基礎とそのアプリケーションに関する演習に関する内容を扱う。 (69 小野 英樹, 78 柴柳 敏哉, 156 吉田 正道, 200 山根 岳志/8回) (共同) 熱・物質・運動量の移動現象の基礎とそのアプリケーションに関する演習に関する内容を扱う。	オムニバス方式・共同

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	マテリアル科学工学プログラム マテリアル科学工学特別演習Ⅰ	<p>(概要) 各所属講座の専門分野に関連する文献を調査し、内容をまとめて発表・討論することにより、自己の研究の位置付け・意義を明確にする。その準備を通じ、「学術論文を深く理解し、かつ内容を人に伝える」能力を習得する。</p> <p>(75 才川 清二) 素形制御工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (89 松田 健二, 142 李 昇原, 198 土屋 大樹) 組織制御工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (76 佐伯 淳, 151 橋爪 隆) 機能制御工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (152 畠山 賢彦) 環境制御工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (82 西村 克彦, 150 並木 孝洋) 物性制御工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (78 柴柳 敏哉, 156 吉田 正道, 200 山根 岳志) 材料プロセス工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (64 會田 哲夫, 197 附田 之欣) 加工制御工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (69 小野 英樹) 鉄鋼材料工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (83 布村 紀男) 計算材料工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (80 高口 豊) 光機能材料工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (93 村田 聡) 反応制御工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。 (67 石本 卓也) 軽量材料工学に関連する分野の文献をテーマとして実施する。</p>	
	マテリアル科学工学特別演習Ⅱ	<p>(概要) 各自の研究指導計画に関連する世界の最新の動向を学術雑誌等の情報を通して調査・収集し、その内容をまとめて発表・討論することにより、自己の研究の位置付け・意義を明確にするとともに、その後の各自の研究の方向に関する指針を得る。その準備を通じ、「英語の学術論文を原書で深く理解し、かつ内容を人に伝える」能力を習得する。</p> <p>(75 才川 清二) 素形制御工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (89 松田 健二, 142 李 昇原, 198 土屋 大樹) 組織制御工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (76 佐伯 淳, 151 橋爪 隆) 機能制御工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (152 畠山 賢彦) 環境制御工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (82 西村 克彦, 150 並木 孝洋) 物性制御工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (78 柴柳 敏哉, 156 吉田 正道, 200 山根 岳志) 材料プロセス工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (64 會田 哲夫, 197 附田 之欣) 加工制御工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (69 小野 英樹) 鉄鋼材料工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (83 布村 紀男) 計算材料工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (80 高口 豊) 光機能材料工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (93 村田 聡) 反応制御工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。 (67 石本 卓也) 軽量材料工学に関連する分野の最新の学術雑誌に掲載された論文をテーマとして実施する。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	マテリアル科学工学プログラム	<p>研究指導計画に従い、研究課題に関連する研究手段の理解と研究・解析手法の修得を行う。研究課題に関連するデータ収集・整理・解析を行う。また、その成果の発表・討論を行う。</p> <p>(75 才川 清二) 素形制御工学に関連する課題の研究指導を行う。 (89 松田 健二, 142 李 昇原) 組織制御工学に関連する課題の研究指導を行う。 (76 佐伯 淳, 151 橋爪 隆) 機能制御工学に関連する課題の研究指導を行う。 (152 畠山 賢彦, 93 村田 聡) 環境制御工学に関連する課題の研究指導を行う。 (150 並木 孝洋) 物性制御工学に関連する課題の研究指導を行う。 (78 柴柳 敏哉, 156 吉田 正道) 材料プロセス工学に関連する課題の研究指導を行う。 (64 會田 哲夫) 加工制御工学に関連する課題の研究指導を行う。 (69 小野 英樹) 鉄鋼材料工学に関連する課題の研究指導を行う。 (83 布村 紀男) 計算材料工学に関連する課題の研究指導を行う。 (80 高口 豊) 光機能材料工学に関連する課題の研究指導を行う。 (67 石本 卓也) 軽量材料工学に関連する課題の研究指導を行う。</p>	
	マテリアル科学工学特別研究		
	都市・交通デザイン学プログラム	<p>情報科学はデータサイエンスを構成する数理、統計に続く重要な学問である。情報科学の基礎を踏まえて、ビッグデータ解析の根幹を支える人工知能、計算科学、シミュレーションに関する理論・技術を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式／全8回) (116 参沢 匡将／4回) ビッグデータ解析では、数値データばかりでなく、テキストデータを扱うことも増えてきた。そのためテキスト処理に用いられる組み合わせ最適化の理論を学び、自然言語処理への応用及びさらにその先の応用である情報検索への利用を紹介する。また、様々な情報が溢れる現代において社会現象も複雑化しており、このような複雑系の解明手法として、人工知能分野の1つであるエージェントシミュレーションについて学び、人工市場への応用について紹介する。</p> <p>(154 春木 孝之／4回) ビッグデータを効率的に処理するためには高度な計算科学、シミュレーション技術が必要とされる。非線形方程式の数値解法を基礎に、モデリングとシミュレーションの手順を学ぶ。並列計算を含め、ハイパフォーマンス・コンピューティングについても紹介する。</p>	オムニバス方式
	サイバーフィジカルシステム特論	<p>サイバーフィジカルシステム (CPS) は、フィジカル (現実空間) の情報をサイバー (仮想空間) に再現し、高性能な情報処理による解析結果を現実の世界にフィードバックするシステムである。Society 5.0 を踏まえてこの CPS について解説し、Internet of Things (IoT) 技術、そしてデジタルツインのコンセプトを学ぶ。具体的には、Internet of Things (IoT) で用いるセンサ、通信方式 (LTE, LPWA, 5G)、デジタルツイン、CPS の応用事例として、脳機能計測による感性評価、BCI、ニューロマーケティング、i-ConstructionとIntelligent Transport Systems (ITS) をとりあげる。</p>	
	都市・交通データサイエンス特論演習	<p>ICTの進展により、様々な状態のセンシングが広域かつリアルタイムに実施可能になっている。様々な局面で収集されるデータは、効果的な分析を実施することで、社会の動きを把握し、その様相を理解し、未来の状況を予測することが可能となる。都市計画学における科学的根拠の解明に、時空間分析は必須である。本科目では、位置情報・時刻情報を含むデータを対象とした時系列分析ならびに空間分析にかかる基礎理論と実践的な手法・技術を習得する。また、コミュニケーションスキルの1つとして分析結果の可視化手法を習得する。本科目は演習形式で実施し、具体的な実データを扱うことで、技術の育成に加えて、様々なデータへの時空間分析への態度を醸成する。</p>	
	交通プロジェクトマネジメント特論	<p>鉄道等公共交通のネットワーク整備・サービス改善・向上施策は、都市、国土、人口、経済等に少なからぬ影響を及ぼす。本講座では、鉄道等公共交通の都市等に与える社会経済効果、都市等に役立つ要件と役立つようにする制度論、そして、プロジェクトの構想から計画策定、事業化、事業の実施、運賃・運行頻度等サービスレベルの設定、サービス提供の実務に至るプロジェクトマネジメント、及び制度、理論等について学ぶ。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	都市・交通デザイン学プログラム	<p>(概要) 都市計画やまちづくりにおいて、暮らしやすい環境の1つに安全・安心な社会は欠かせない。安全・安心な都市やまちを実現するためには、その地域に潜む災害リスクを正しく理解し、適切な対策を災害前から検討し、災害発生後には効果的な対応を実現することが必要である。本科目では、災害発生に起因する気象の立場、被災する住民の立場の両方から自然災害を俯瞰することで理解を深める。</p> <p>(オムニバス方式/全8回) (90 安永数明/3回) 気象災害を対象とし、被災する側の視点から災害の誘因、すなわち外部から作用する力としての外力の特性、発生メカニズムの理論を学修する。</p> <p>(144 井ノ口宗成/5回) 災害の素因としては地形や地質といった自然的な素因があるが、土地利用や人の住まい方、都市形成といった社会的な素因について、その脆弱性の原因と対策の種類を学修し、時系列で誘因と素因がどう展開するかについて総合的に学修する。</p>	オムニバス方式
		<p>工学的リスクマネジメント特論</p> <p>工学的リスクマネジメントとは、例えばある構造物、あるいは複数の構造物を有する区間が、ある状況から機能不全に陥る状態をPSA (Probabilistic Safety Assessment, 確率的安全性評価) で評価し、この際の被害損失を考慮してリスクとして捉え、これを未然に防ぐための対策を費用対効果の観点から計画しようという考え方である。すなわち、ある状況に対する対策は色々な手法が考えられるものの、それぞれに対策費用や効果が異なることから、地域の防災投資に限られる中、その構造物、区間および地域に最も適した防災対策を決定する手法である。このような定量的対応は、今後の実質的なハード防災を実現する上で重要である。</p> <p>本授業では、この考え方と運用について示すとともに、事例を交えて具体的な計算手法を解説する。工学的リスクマネジメントの考えかたや手法を修得することにより、学生が社会へ出たときに遭遇するハード防災の課題に対し、定量的対応が可能となることを目的とする。</p>	
	連続体力学特論	<p>連続体力学特論では、固体や流体を連続体として取り扱い、力や変形および流動の一般的性質を理解することを目的とする。</p> <p>講義では、連続体力学に関する数学的基礎知識に基づき、運動に関する基礎理論を述べ、続いて応力と変形、圧力と流れの構成関係について解説する。連続体力学における基本原理の理解と解析手法の基礎を修得することを目的とする。</p>	
	鋼構造特論	<p>鋼構造特論では、鋼材料の特性、鋼構造物の限界状態、板の耐荷力、せん断中心とせん断流、横倒れ屈曲、鋼部材接合法など、鋼構造物を設計する上で必要不可欠な項目について、その現象や設計法の考え方を理解することを目的とする。</p>	
	土質力学特論	<p>土質力学特論では、土の変形と強度特性について系統的に習得することを目的とする。講義では、土のせん断挙動について学修するとともに、その破壊規準について理解する。さらに土の応力・ひずみ関係の特徴を理解し、それを表現する構成式について理解することを目的とする。</p>	
	地盤工学特論	<p>地盤工学特論では、地球上の99%以上の構造物が地盤の上や中に構築されることから、構造物の設計や維持管理等において構造物が構造体と地盤との複合構造物として捉え、構造物の設計実務の観点から現時点での取扱いや課題について解説する。具体的には、例えば土圧や側方流動といった構造物と地盤との静的相互作用、構造体と地盤との振動変位の影響(応答変位)といった動的相互作用について、これらの現時点での設計上での取扱いを示すとともに、真に合理的(経済的で効果的)な構造物を実現するための課題を示す。</p> <p>このような構造物と地盤との実務的取扱いと課題を修得することにより、学生が社会へ出た際に相対する構造物に対し、総合的に計画・設計・施工・維持管理において合理的な構造物検討が可能となることを目的とする。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	都市・交通デザイン学プログラム	<p>(概要) 耐震工学特論では、地震による構造物の被害を防御し軽減するための技術について学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全8回) (196 竜田尚希/4回) 地震と地盤 地震の発生メカニズムを理解し、地盤を伝わる地震波に関する知識を習得する。また地盤の動的性質を理解し、それを評価するための地盤調査や室内試験についての知識を学修する。 (146 河野哲也/2回) コンクリート部材を対象に、版部材と棒部材、中空断面と充実断面等の条件による地震時の破壊形態や限界状態の違いについて学び、それらの挙動を推定するための地震時の塑性化を考慮した非線形解析やそのモデル化について学修する。 (147 鈴木康夫/2回) 鋼材料の特性や鋼構造物の限界状態、板の耐力などを踏まえて、鋼構造物に対する耐震性能や性能向上に対する考え方を学修する</p>	オムニバス方式
		<p>水工学特論 I</p> <p>河川における流れ、河床変動、流木に関する数値計算手法について、講義と実習を通じて学修する。モデリングについては、1次元、2次元、3次元のモデルを用い、それぞれのモデルの特性を理解し、現象に応じたモデル選択が適切に行えらるとともに、種々の条件設定の意味を理解し、解析の成否を握る前処理を合理的に進める技術を習得する；また、結果を適切に可視化し、提示する方法についても学修する。</p>	
		<p>水工学特論 II</p> <p>河川における数値解析モデルの基礎式と、そのコンピュータモデリングについて学修する。対象は河川流のみならず、土砂輸送も含む。連続式、運動方程式、土砂輸送方程式、河床変動連続式のそれぞれの導出課程を1次元において実施し、その過程を十分理解する。次に1次元モデルにおける基礎式の離散化の方法を学修する。さらに二次元への拡張を行い、最終的には平面二次元モデルの実用的なモデリングができるだけの知識と技術を修得することを目指す。</p>	
		<p>コンクリート材料・構造特論</p> <p>プレストレストコンクリート構造の耐荷メカニズムを理解し、発生断面力及び抵抗力を計算できるようにする。本講義では、プレストレストコンクリート構造に対して、プレストレスト鋼材の材料特性や、耐荷メカニズムを発揮するための前提、応答・抵抗値の算出方法、限界状態を学び、いくつかの形状の部材に対する設計計算を通じて、簡易な構造物を設計できる知識を身につける。</p>	
		<p>アセットマネジメント特論</p> <p>構造物の維持管理の歴史を学び、アセットマネジメントの導入背景と必要性を学習する。さらに、具体的な例を踏まえてアセットマネジメントの手法を学び、アセットマネジメントを提案できるだけの知識を身につける。 人口減少・財政逼迫により、社会基盤設備を効率的に維持する手法が求められている。このような社会の必要性を踏まえ、本講義ではアセットマネジメントによる社会基盤設備の維持について学ぶ。</p>	
		<p>都市・交通計画特論</p> <p>(概要) 都市・交通の計画/政策に必要な知識・知見の習得を目標とする。都市・交通にかかわる鉄道、道路、都市における取り組みについて、実務経験を有する教員が交通計画/政策、都市政策評価などの実践事例、及び必要な理論を講義することにより、都市・交通計画/政策に関する知識を深め知見を獲得する。</p> <p>(オムニバス方式/全8回) (88 本田豊/3回) 道路交通政策/計画 ：近年の道路交通政策として取り組まれる生活道路の安全対策の考え方や対策手法、および、モビリティ・マネジメント「かしこいクルマの使い方」について、取り組み事例を通じて学修する。 (71 金山洋一 143 猪井博登/2回) 鉄道政策/計画 ：新幹線、リニア、在来線で構成される都市間鉄道、および、大都市から地方都市に至る鉄軌道を対象に、政策・計画の変遷、及び課題と今後の方向性について学修する。 (148 高柳百合子/3回) 都市の政策立案・評価 ：問題を定義するところから始まる都市の政策立案のプロセスと、実施された都市政策の結果を分析・評価して、改善策を立案する方法を学修する。</p>	オムニバス方式 共同（一部）

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 都市・交通デザイン学プログラム	都市・地域計画特論	成熟社会における都市においては、行政主体の都市全体を対象とする大きな都市のマスタープランだけではなく、地域主体の街区や街路区間を単位とする小さな都市計画を立案・実践していくことが求められている。本科目では、今後の都市・地域計画の立案に必要な知識の習得を目標として、国内外の都市・地域計画の基本的な考え方の変遷を解説する。また、人口減少と高齢化が進む日本の地方都市を持続可能に発展させていくために、都市・地域計画が果たしうる役割を理解するため、現在国内外で取り組まれている計画事例と、現時点におけるその評価について講述する。	
	土木デザイン特論 I	(概要) 現代社会の物理的環境基盤を構成するインフラ施設や公共空間の設計では、機能、構造、景観、環境、施工、維持管理、人々の行動や活動、地域コミュニティ、費用など、様々な課題について検討する必要がある。そのような統合的な設計の方法論について、理論及び国内外の優れた事例を通じて考える。本科目では、主にハード的(物理的)な整備を中心に取り上げる。  (オムニバス方式/全8回) (73 久保田善明/6回) 橋、道路、街路、広場、交通施設、緑地、水辺、防災施設、ストリートファニチャーなどの土木施設を取り上げ、その統合的デザインの考え方や方法論を学修する。 (195 王永成/2回) 土木デザインの考え方や整備手法は国によっても異なっている。海外の先進事例を取り上げ、幅広い視野と知見を修得する。	オムニバス方式
	土木デザイン特論 II	(概要) 現代社会の物理的環境基盤を構成するインフラ施設や公共空間の設計では、機能、構造、景観、環境、施工、維持管理、人々の行動や活動、地域コミュニティ、費用など、様々な課題について検討する必要がある。そのような統合的な設計の方法論について、理論及び国内外の優れた事例を通じて考える。本科目では、主にソフト的(政策・制度・コミュニティ形成・アクティビティ等)な諸問題を中心に取り上げる。  (オムニバス方式/全8回) (73 久保田善明/6回) 計画論、公共調達制度、中心市街地活性化、人口減少時代の都市およびインフラ計画、観光振興、コミュニティ形成などを取り上げ、現代都市デザインの諸課題について学修する。 (195 王永成/2回) 都市計画の考え方や地域コミュニティのあり方は、国によって大きく異なっている。海外の特徴的な事例を取り上げ、幅広い視野と知見を修得する。	オムニバス方式
	社会調査デザイン特論	都市・交通を計画する際に必要な社会調査を実施するため必要な知識・技術の習得を目的として、調査設計の枠組みを概観し、特に、個人に対するアンケート調査の設計方法、実施について学修するとともに、心理学測定尺度の作成方法を学修する。 サンプル調査の概要とサンプル数の大きさの決定などの調査の設計方法について学修する。心理学測定尺度マニュアルをもとに心理学尺度の作成方法、検証方法について学修する。また、アンケート調査を焦点にバイアス配慮事項を中心とした調査票の設計方法について学修する。関係性分析、因果分析などのアンケート調査の処理として、について学修する。	
	持続可能な社会に資する交通特論	持続可能な社会を実現するために必要な交通が占める比率は大きい。一方、交通施策の実現には、個人の態度行動の変化も重要であり、社会としての意思決定が重要なる。本講義においては、これまでに行われてきた交通政策を概観するとともに、その背景にある数理的な基礎理論や社会に対する基礎理論を学修する。 具体的には数理的最適化理論として、線形計画法、非線形計画法を学修する。態度行動変容アプローチでは、導入事例を学修するとともに、社会実験の設計について学修する。	
	総合交通政策とまちづくり実践特論	持続可能な都市を構築する要素として、総合交通政策とまちづくりを実践するための知識や手法について、地域公共交通政策、都市交通環境改善、法制度、広域行政、広域都市圏、地方分権、ソーシャルキャピタル、交通需要マネジメント、モビリティマネジメント、道路空間の再配分、LRT、及び地方創生、エリアマネジメント、SDGs、広域行政、広域都市圏、地方分権、公民連携、社会実験、トランジットモール、協議会運営、合意形成、コミュニケーション、プレゼンテーション、人材育成、市民活動、NPOなどを取り上げ、現況の課題を踏まえ今後の方向性や実現性について、それぞれの実践を通じて学修する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	都市・交通デザイン学プログラム 情報センシング特論	社会データサイエンスを学ぶ上で、課題解決につながる様々なデータをセンシングすることは重要である。像情報・音情報・生体情報などのセンシング技術の概念とトレンド、視覚・聴覚・脳機能など人間工学的な見地からの特徴抽出技術とその前処理技術も含めて学修することで、基礎から実践的なデータ分析の知識・技術の習得を目指す。あわせて、統計パッケージRを利用した分析も行う。具体的には、像情報として、静止画像、動画、ステレオ画像、多視点映像、マルチスペクトル画像を、音情報として、音声、音響、生体情報として、脳波、脳血行動態、心電位などを取り扱う。	
	時系列解析特論	像情報・音情報・生体情報などのセンシング技術で得られた時系列データに関して、確定的な方法と確率的な方法の両方について学修する。探索的な方法については移動平均に基づく方法、確率的な方法については状態空間モデルに基づく方法を学ぶ。あわせて、統計パッケージRを利用した分析も行う。具体的には、線形・ガウス型状態空間モデル（ウィナーフィルタ、カルマンフィルタ、ARMAモデル）、一般状態空間モデル（マルコフ連鎖モンテカルロ法：MCMC、粒子フィルタ）などを取り扱う。	
	数値シミュレーション特論	数値シミュレーションは数理モデルを実装するプログラムに従ってコンピュータ上で実行される計算である。通常の実験に対して、模擬実験や数値実験と呼ばれている。主に、非線形システムのように、解析解を得ることが困難な場合に利用される。本講義では、数学、物理学、情報処理技術を基礎に「テスト粒子シミュレーション」をテーマに掲げ、モデリング、数値解法、コーディング、可視化等、数値シミュレーションを実施するための一連の流れを学ぶ。また、数値シミュレーションを効率的に行うために、アジャイル開発の実践方法の一端にも触れ、関連する知識やスキルについても学ぶ。データサイエンス系の基礎的能力を概ね身に付けたものが、数値シミュレーションに関する専門的学識を深めるための科目として位置付けられる。	
	数値シミュレーション特論 実習	数値シミュレーションは着目する実現象、モデリングを工夫することで、様々な分野に応用することができる。本講義では「数値シミュレーション特論」で学修した知識やスキルを活かして、様々なタイプの数値シミュレーションを実践する。数値シミュレーションの概要、およびコンピュータ科学の基礎となるアルゴリズムとプログラミングを再確認した後、疑似乱数やセルオートマトンを用いた数値シミュレーションを行う。次に、非線形方程式の数値解法を学んだ後、微分方程式の数値シミュレーションを行う。数値シミュレーションの一連の流れを学修したものが、実習を通して実践的能力を身に付ける科目として位置付けられる。	
	空間統計特論 I	空間統計学 I では、地理空間情報を用いた統計解析の基礎となる知識と技術の習得を目標として、講義と演習を行う。具体的には、地理空間情報を扱うにあたり必要となる①地理座標と投影座標、②代表的なデータ構造、③公開データの閲覧・収集、④地理情報システム (GIS) の概要、⑤GISを用いた基礎的な解析を学ぶ。	講義：8時間 演習：8時間
	空間統計特論 II	(概要) 位置情報が含まれるデータは多くの学問分野で用いられるようになってきている。地理空間データの分析やモデリングに関する基礎理論と分析手法を行う。地理空間情報を用いた統計解析に関する知識・技術の習得を目標とする。 (オムニバス方式／全8回)  (143 猪井博登／4回) 空間重み付け行列は空間的な影響の受け方を表す。また、空間自己相関は、ある地域における事象が、周辺の他の地域における事象の影響を受けて相互作用が発生することを表現する。 (203 唐渡 広志／4回) 空間回帰モデル、地理的加重回帰モデルの推定、検定を行うことにより社会現象をモデル化する手法を学修する。	オムニバス方式 講義：8時間 演習：8時間
	災害情報学特論	防災・減災の実現には、ハード的な対策とソフト的な対策が互いに連携することが必要不可欠である。ソフト的な防災・減災対策の多くは、ひとの行動に依存し、人間側の適切かつ効果的な防災行動が求められる。本科目では、防災行動を対象として、災害時に収集・発信される情報と人間の行動との関係性を学び、効果的な防災行動を誘発するための情報のあり方について学ぶ。とくに、災害情報を体系的にとらえ、防災行動を構造的に整理することで、災害時の行動計画を策定し、それらに必要な分析手法と可視化手法を総合的に習得する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム 都市・交通デザイン学 プログラム 専門科目	都市・建築環境特論I	人と建築と都市、これら相互の関係を熱力学を基軸に捉え、都市と建築の環境に対するデザイン計画、シミュレーション、評価を行う能力を身につける。健康生、快適性、環境性能、地域への親和性、それぞれの観点より、微気候から地球規模に至る人と環境かかわりを理解、設計計画に必要な知識を習得させる。	
	都市・建築環境特論II	人間の視覚メカニズムに基づいて光・色の要素で構成される視環境を評価する実践的技能を習得し、国内外の研究動向を既往研究論文調査により把握する。視環境デザインに関連する研究課題の位置付けを明確にしながら理解を深めると共に、論理的思考を養成する。	
	都市・建築設備特論I	都市・建築の熱源・エネルギー供給システムの現状および課題について知識を深め、各種省エネルギー技術、スマートシティ、エネルギーミックス、再生可能エネルギーへの転換といった、ゼロエミッションを目指すエネルギー技術・手法への理解を深めることで、低炭素社会の実現に向けたエネルギーマネジメントに必要な技術・知識の習得を目指す。	
	都市・建築設備特論II	災害に対する都市・建築が備えるべき機能や設備について把握する。特に最も身近な災害である火災については、市街地火災や大規模建築火災の事例を紹介しながら、火災のメカニズムや人間行動特性に基づく安全設計の考え方について習得する。	
	異分野研究体験（都市・交通デザイン学）	<p>(概要) 本プログラムの基幹分野から4つの代表的な専門分野（社会インフラ、都市・交通計画、防災、データサイエンス）に関する研究室を訪問し、自分の修士研究テーマに関する研究計画・進捗状況などを報告し、これらについて討議することで研究計画の詳細設計や方法論の見直しなどを行う自己点検を実施する。あわせてデザインシンキングの素養を養成することを目指す。</p> <p>(オムニバス方式／全8回) (146 河野哲也／2回) 社会インフラ系を担当する。 (143 猪井博登／2回) 都市・交通計画系を担当する。 (144 井ノ口宗成／2回) 防災系を担当する。 (87 堀田裕弘／2回) データサイエンス系を担当する。</p>	オムニバス方式
	都市・交通デザイン学特別研究	<p>(概要) カーボンニュートラルやスマートシティの実現に向けて、様々な分野に関係する地域社会の具体的課題を抽出し、インフラ構造学、国土・交通計画学、都市・地域コミュニティ学、デザイン・環境学、情報・数理科学、防災・減災学などの立場から課題解決を企画立案し、解決に必要な新しい技術・データ分析・企画立案などを研究開発する。（主に、PDCAサイクルのP・Dフェーズに相当）</p> <p>(72 木村 一郎) 河川、海岸、湖沼などの水域における防災、減災、環境などの諸問題に対して、数値シミュレーション、模型実験、現地観測などの手法を用いてアプローチし、現象解明や問題解決に関する研究指導を行う。</p> <p>(73 久保田 善明) インフラ施設や公共空間に係る設計・デザインにおける統合論的諸問題、及び優れた都市景観及び中心市街地活性化の創出に寄与する諸制度に関する研究指導を行う。</p> <p>(84 原 隆史) 現実社会で課題となっている、地盤に関連する災害・構造物の変状や合理化などに対し、効果的で経済的な対策や対応策の模索・開発・実現のための研究指導を行う。</p> <p>(86 堀 祐治) 環境工学と設備工学を基軸に、建築と都市環境における快適性・健康性・安全性の評価および向上、循環型社会に向けた環境負荷削減、エネルギー消費削減と再生可能エネルギーへの転換等、都市と建築の環境デザインおよび評価に関する研究指導を行う。</p> <p>(87 堀田 裕弘) スマートセンサを用いた様々な人の生体情報からのストレス度や満足度の推定、スマートメータなどの電力データを用いた電力需要予測、スマート林業へ向けたUAV・ICT利用など、スマートシティ実現に向けたデータ取得や分析に関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	都市・交通デザイン学プログラム 都市・交通デザイン学特別研究	<p>(143 猪井 博登) 数理的計画論および社会学などを基礎とした社会的計画論を用いて、交通計画や交通工学に関する課題の研究指導を行う。</p> <p>(144 井ノ口 宗成) 災害対応にかかる体系的・構造的な分析による計画策定、効果的な災害対応を実現するためのICTの応用を通して組織・地域の防災力向上を実現する方策に関する基礎調査・文献調査・既往研究レビュー、組織・地域の防災力向上を実現するICT活用方策、人とICTによる災害対応に係る課題解決手法の確立に関する実践的かつ科学的な研究指導を行う。</p> <p>(146 河野 哲也) 橋梁や土工構造物等の社会基盤設備の構造的安全性と設計自由度を向上させるため、耐荷・劣化メカニズムの解明や耐荷性能・耐久性能の設定・評価、性能規定型設計法やアセットマネジメントの開発に関する研究指導を行う。</p> <p>(147 鈴木 康夫) 鋼材料の特性、鋼構造物の限界状態、板の耐荷力、せん断中心とせん断流、横倒れ座屈、鋼部材接合法など、鋼構造物を設計する上必要不可欠な項目について、その現象や設計法に関する研究指導を行う。</p> <p>(154 春木 孝之) データサイエンス、特に数値シミュレーションを用いて、スマートシティ実現に向けた計算機工学、未病科学、プラズマ物理学の基盤となるデータ駆動型研究に関する研究指導を行う。</p> <p>(92 秋月 有紀) 視覚工学・人間工学および建築環境工学の評価手法を用いて、建築・都市環境の視環境デザインや火災安全設計に関する研究指導を行う。</p>	
	先端クリーンエネルギープログラム 光化学	<p>分子が光を吸収した後どのような光物理過程が起きるかを、エネルギー準位、電子状態間遷移、種々の保存則に基づいて学ぶ。また、光を吸収した分子が起こす様々な化学反応について、反応速度を支配する因子とともに学ぶ。さらに、電子遷移確率をエネルギー準位、電子状態間遷移、種々の保存則に基づいて解説する。板書とパワーポイントを中心に15回講義を行う。</p> <p>第1回：光とは 第2回：電子状態とエネルギー準位 第3・4回：電子スペクトルから何が分かるか 第5・6回：電子励起状態の電子配置・スピン状態 第7・8回：光物理学過程 第9回：光化学過程 第10・11回：光化学の観測方法 第12回：遷移金属錯体の電子構造 第13・14回：遷移金属錯体における光化学 第15回：まとめ</p>	
	材料プロセス工学特論 I	<p>材料を精製、加工し製品を生産するまでのプロセスにおいて知る必要のあるいくつかの基本的事項について説明する。 特に、結晶界面構造の概念、界面構造と材料物性の関係ならびに各種界面創成プロセスについて説明し、結晶界面を基軸とした材料組織制御プロセスへの理解を深める。</p> <p>第1回 結晶界面構造の基礎1 (粒界構造の基礎概念) 第2回 結晶界面構造の基礎2 (原子配列から見た粒界構造) 第3回 界面関与現象1 (粒界破壊・高温変形と粒界構造) 第4回 界面関与現象2 (粒界析出、粒界移動、粒成長、と粒界構造) 第5回 界面の設計・制御技術 第6回 接合科学の基礎 (溶接接合法、接合時の組織変化) 第7回 接合現象における界面構造の動的変化 第8回 全体のまとめと総合演習</p>	
放射線・同位体科学特論 I	<p>分子の一部を同位体置換すると、分子の質量、分子内の重心位置が変わり分子運動に変化を与える。この運動の変化の結果として、同位体効果が表れる。この同位体効果をミクロな視点で説明し、マクロな熱力学特性としてみる。このことにより、分子から物体までのつながりをする。</p> <p>第1回：同位体とは 原子量と同位体 第2回：分配関数と自由エネルギー 第3回：並進の分配関数 第4回：回転の分配関数 第5回：振動の分配関数 第6回：同位体置換分子の平衡計算 第7回：動力学的同位体効果 第8回：同位体効果の利用</p>		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	先端クリーンエネルギープログラム 放射線・同位体科学特論II	放射線と物質の相互作用の物理、生体影響や材料の変質が生じる機構について理解し、放射線計測や材料分析へ応用するための知識を習得することを目的とする。放射線と物質の相互作用の物理学的機構、相互作用の結果として引き起こされる生物影響や材料の損傷、ならびに相互作用を利用した放射線計測や材料分析技術について教授する。  第1回：原子の構造、質量とエネルギー 第2回：放射性壊変 第3回：荷電粒子と物質の相互作用 第4回：光子、中性子と物質の相互作用 第5回：放射線の生物影響 第6回：放射線防護と法体系 第7回：放射線計測 第8回：放射線を利用した分析	
	クリーンエネルギープラズマ科学特論 I	核融合プラズマなどのクリーンエネルギー分野に関するプラズマ中の諸現象を理解するために必要なプラズマ物理の基礎について学ぶ、講義形式の科目である。具体的には、プラズマの定義・条件、荷電粒子の運動、断熱不変量、運動論、Maxwell分布、Debye遮蔽、流体方程式の導出、流体ドリフト、一般化されたOhmの法則、MHD方程式、MHD波などについて学び、プラズマに関する物理の基礎を理解することを達成目標とする科目である。  第1回：プラズマの定義・条件 第2回：荷電粒子の運動、断熱不変量 第3回：運動論の方程式 第4回：Maxwell分布、Debye遮蔽 第5回：流体方程式の導出 第6回：流体としてのプラズマ・流体ドリフト 第7回：一般化されたOhmの法則、MHD方程式 第8回：MHD波	
	クリーンエネルギープラズマ科学特論II	核融合プラズマなどのクリーンエネルギー分野に関するプラズマ中の諸現象を理解するために必要なプラズマ物理について学ぶ、講義形式の科目である。具体的には、プラズマ振動、イオン音波、ランダウ共鳴、衝撃イオン音波、非線形ランダウ減衰、プラズマ中の電磁波、サイクロトロン共鳴、ピッチ角散乱、抵抗性ドリフト波、パラメトリック不安定性、核融合制御入門などについて学び、プラズマに関する物理を理解することを達成目標とする科目である。  第1回：プラズマ振動・イオン音波 第2回：ランダウ共鳴 第3回：衝撃イオン音波、非線形ランダウ減衰 第4回：プラズマ中の電磁波 第5回：サイクロトロン共鳴・ピッチ角散乱 第6回：抵抗性ドリフト波 第7回：パラメトリック不安定性 第8回：核融合制御入門	
	インターンシップ	本科目では、クリーンエネルギー分野における最先端の研究の状況を理解し、修士研究テーマの選定に役立てるため、自身が属する研究室の分野を中心に、1テーマを選択して、関連する研究機関（企業、大学、国立研究所等）と連携してインターンシップを計画・実施するとともに、事前学習、及び事後指導を行う。  （テーマ1）水素エネルギー、CO <sub>2</sub> リサイクルに関連する研究 （テーマ2）次世代発光デバイスや光-電気変換素子開発に繋がる研究 （テーマ3）核融合発電、トリチウム、及び放射線科学に関する研究 （テーマ4）クリーンエネルギーに利用される金属、及び有機材料研究	
	触媒と表面科学特論	触媒化学と表面科学の視点から触媒の働きを説明する。触媒の種類、工作原理、触媒循環の構成、触媒表面と反応分子の結合状態、触媒反応速度の計算、素反応の解析などを説明する。授業内容は以下である。  第1回：触媒三要素：活性、選択性、寿命 第2回：触媒の活性サイトと触媒設計 第3回：熱力学と反応速度論 第4回：触媒反応中間生成物と触媒表面の関係 第5回：触媒表面分光技術 第6回：触媒反応メカニズムの解析 第7回：触媒反応工学と反応器設計 第8回：サステナブル時代の新規化学合成プロセスを実現する触媒の開発	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	先端クリーンエネルギープログラム	金属元素は多様な酸化数、原子半径・イオン半径、結合様式をとり、無機化合物の構造は複雑で、その性質も多彩である。構造、すなわち、原子の配置とその距離は、化合物の性質と直結するものであり、構造の理解は化合物の示す性質を理解する上で不可欠である。本講義では、基本的な無機固相化合物の結晶構造を記述するために必要な結晶学の基礎および最密充填構造から誘導される構造を理解できるようになることを目標とする。	
	構造無機化学I	第1回：概要説明および固体構造の基礎 周期性と結晶格子 第2回：結晶における対称性（1） 結晶点群・七晶系 第3回：結晶における対称性（2） 対称性と複合格子（ブラベ格子） 第4回：空間群入門 第5回：インターナショナルテーブルと簡単な空間群 第6回：最密充填構造と並進操作 第7回：最密充填構造から誘導される構造 第8回：授業の振り返りおよび期末試験	
	構造無機化学II	構造無機化学Iに引き続き、金属元素を含む化合物の構造について学ぶ。構造無機化学IIではd遷移金属錯体を取り上げ、これらの金属元素周りの構造と電子状態の関係について学ぶことにより、金属元素を含む化合物の構造から性質を理解できるようになる事を目的とする。	
	生物無機化学 I	活性中心に金属イオンを含む酵素が数多く存在してしているなど、生物にとって金属イオンは必要不可欠なものであり、多種多様な機能を担っている。この金属イオンの重要な生物学的役割を無機化学・錯体化学的視点から理解できるようにする。また、生体内における代表的な金属イオンの生物学的機能を理解する。また、無機化学・錯体化学的観点から金属タンパク質の機能発現を理解する力の育成を目指す。 スライドや板書を交え、授業を進める。 適宜、課題や発表・議論を課す。	
生物無機化学II	活性中心に金属イオンを含む酵素が数多く存在してしているなど、生物にとって金属イオンは必要不可欠なものであり、多種多様な機能を担っている。この金属イオンの重要な生物学的役割を無機化学・錯体化学的視点から理解できるようにする。また、生体内における代表的な金属イオンの生物学的機能を理解する。また、無機化学・錯体化学的観点から金属タンパク質の機能発現を理解する力の育成を目指す。 スライドや板書を交え、授業を進める。 適宜、課題や発表・議論を課す。		

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	先端クリーンエネルギープログラム 化学特別実験	<p>化学研究の専門職に就ける知識・技術を習得することを目標に、最先端の化学実験を行うことで測定、解析、考察の方法を学ぶ。以下の7つのテーマの中から、自分の修士論文研究とは直接関わらない課題を2つ選択する。講義実験方式で4日間に集中して行う。</p> <p>(担当：18 野崎浩一, 157 岩村宗高) (テーマ1) 発光寿命から求める消光速度定数</p> <p>(担当：102 鈴木 炎) (テーマ2) 気泡による Mie 散乱の観測</p> <p>(担当：16 柘植清志, 95 大津英揮) (テーマ3) 単結晶X線構造解析の実際</p> <p>(担当：112 宮澤真宏, 165 横山 初) (テーマ4) 生理活性物質の単離と構造分析</p> <p>(担当：20 林直人, 182 吉野惇郎) (テーマ5) 有機固体試料の示差走査熱分析と拡散反射スペクトル測定</p> <p>(担当：3 井川善也, 163 松村茂祥) (テーマ6) ゲル電気泳動を用いたRNA酵素の活性評価</p> <p>(担当：19 波多野雄治, 2 阿部孝之, 161 田口明, 109 原正憲, 174 赤丸悟士, 107 萩原英久) (テーマ7) 様々な機器を利用した放射線計測</p>	<p>集中・共同各テーマは講義6~8時間、実験16時間、発表2時間</p>
		<p>現在、計算分子科学分野において、計算化学は実験を検証するための強力なツールとして用いられるだけでなく、現象を予測するレベルにまで達している。化学現象を電子状態理論により理解、予測するためには、その根本原理や用いられる仮定などを十分に理解しておかなければならない。本講義では、現在広く用いられている計算化学的手法の基礎理論を概説する。分子動力学シミュレーション手法の概説を基礎に、必要に応じて分子軌道法、Hartree-Fock理論、密度汎関数理論を概説し、計算分子科学分野における基礎知識を習得する。</p> <p>第1回：イントロダクション：分子動力学シミュレーション 第2回：運動方程式の解法：バルレ法 第3回：運動方程式の解法：速度バルレ法 第4回：分子間力の計算1 第5回：分子間力の計算2 第6回：統計解析手法1 第7回：統計解析手法2 第8回：電子分極効果、第一原理分子動力学</p>	
		<p>分光法は、我々が分子の世界の情報を得るための基本的かつ重要な手法である。光と化学物質の相互作用について、理論・実践の両面から解説する。分光化学Iでは基本的な光吸収過程について、原理から理解できるように解説する。</p> <p>授業は黒板と、必要に応じてスライドを使う。演習を交えながら対話式で進める。</p> <p>第1回：諸々の自然現象を振動現象として理解する 第2回：光の吸収と発光、およびその観測技術 第3回：電磁波と分子の相互作用 第4回：摂動論による光吸収過程の理解 第5回：スペクトルの幅と遷移確率 第6-8回：スペクトルと対称性</p>	
		<p>分光法は、我々が分子の世界の情報を得るための基本的かつ重要な手法である。光と化学物質の相互作用について、理論・実践の両面から解説する。分光化学IIでは、分光化学Iの内容を進め、時間異存の摂動法に基づき、様々な分光法を理論から解説する。</p> <p>授業は黒板と、必要に応じてスライドを使う。演習を交えながら対話式で進める。</p> <p>第1-2回：振動分光 第3回：振電相互作用 第4回：レーザー 第5-6回：時間分解分光と反応速度 第7回：円二色性分光 第8回：配位子場と分光化学系列</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	先端クリーンエネルギープログラム 異分野研究体験(先端クリーンエネルギー)	<p>(概要) 本講義では、各研究室を訪問し、実施されている実験や成果等を研究現場にて講義を受けることで、クリーンエネルギーに関する見識を広げるとともに最先端研究の手法を学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式/全8回)  (18 野崎浩一, 157 岩村宗高) / 1回 (共同)  様々な光化学計測法の原理について説明するとともに、研究室にある光物性測定装置などを紹介する。  (16 柘植清志, 95 大津英揮, 20 林直人/1回) (共同)  現在進めている機能性金属錯体や機能性有機固体の研究の概要を説明するとともに、化合物合成法やその物性評価法にかかわる装置を紹介する。  (106 成行泰裕 / 1回)  プラズマ中の非線形現象や運動論的性質とクリーンエネルギーとの関係について概説するとともに、理論・シミュレーション研究の手法について学ぶ。  (43 椿範立 / 1回)  現在実施しているバイオマス、シェールガスからの液体燃料および化学品の触媒合成プロセスを説明と共に、触媒反応装置、ベンチプラントなどを現場で紹介する。  (78 柴柳敏哉, 127 石山達也/1回) (共同)  現在行っている金属材料や計算科学の研究概要を説明するとともに、当該分野における最先端の実験手法を研究現場で紹介する。  (2 阿部孝之, 107 萩原英久/1回) (共同)  現在実施している水素製造に関わるナノ触媒や光触媒研究の概要を説明するとともに、触媒製造や物性評価装置等を現場で紹介する。  (19 波多野雄治, 109 原正憲 / 1回) (共同)  将来のエネルギー源として期待される核融合炉の燃料であるトリチウムと材料の相互作用、およびその安全取扱いに関する研究を現場で説明する。  (161 田口明, 174 赤丸悟士/1回) (共同)  水素の分離・計測に利用される材料の概要を説明するとともに、材料調製・評価に利用する各種機器について紹介する。</p>	オムニバス方式・共同 (一部)
	固体有機化学I	<p>有機分子性固体の構造と性質について理解するために、分子固体の種類を知るとともに、構成成分間に働く分子間相互作用や、その結果として観測される結晶構造について学ぶ。また、分子性固体に多様性をもたらす多形や同形、多成分固体、キラル結晶の析出や、生じた固体の有する熱力学的および光学的性質について解説する。</p> <p>第1回：分子固体について  第2回：分子間相互作用について  第3回：有機結晶の構造について  第4回：有機結晶の設計について  第5回：多形と同形について  第6回：多成分固体について  第7回：熱力学的および光学的物性について  第8回：キラル結晶について</p>	
	固体有機化学II	<p>有機分子性固体の反応について理解するために、固体中分子に動的挙動や格子支配/非支配の反応について学ぶ。また、有機分子性固体の機能性のうち、特に興味深い電気的性質と磁気的性質を示すものについて、基礎から応用まで幅広く解説する。</p> <p>第1回：有機抗体の構造-物性相関について  第2回：有機固体中の分子の動的挙動について  第3回：有機固体中の反応について-格子支配の反応-  第4回：有機固体中の反応について-接触反応-  第5回：電気的性質について-伝導性固体-  第6回：電気的性質について-半導体-  第7回：磁気的性質について  第8回：誘電性について</p>	
	クリーンエネルギー-固体材料科学特論I	<p>金属や金属酸化物の結晶構造や原子配列を理解する。これらの結晶構造から発現する物質の機能について理解するとともに、材料における修飾法や実用化に向けた設計指針などについて理解する。</p> <p>第1回：結晶構造  第2回：結晶構造 (Bravais格子)  第3回：結晶構造 (対称要素)  第4回：結晶構造 (Braggの式1)  第5回：結晶構造 (逆格子とBraggの式2)  第6回：固体酸化物の機能 (電気伝導性)  第7回：固体酸化物の機能 (誘電性)  第8回：固体酸化物の機能 (磁性)</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 先端クリーンエネルギープログラム	クリーンエネルギー固体材料科学特論II	<p>炭化水素の改質による水素の製造と利用には、活性成分として主に8, 9, 10族元素と担体酸化物からなる不均一系固体触媒が用いられる。本講義ではこれら金属と担体酸化物について、これまでの触媒材料の変遷から、その機能と触媒設計を理解する。また、今後のエネルギー資源としての水素、炭化水素の利用法や活用法を理解する。</p> <p>第1回：水素製造 第2回：石炭の水蒸気改質反応と触媒 第3回：メタン・炭化水素の水蒸気改質反応と触媒 第4回：合成ガスの利用 第5回：ドライリフォーミング反応 第6回：メタノール改質反応と触媒 第7回：メタノール合成反応と触媒 第8回：炭化水素の合成</p>	
	クリーンエネルギー電子材料科学特論I	<p>現代において、広く利用され且つ利便性が良いエネルギー形態は電気である。熱や力学的エネルギーから電気エネルギーへの変換、あるいは電気エネルギーを利用形態に合わせ調整する機能は、磁性体が担っている。これら磁性体材料の開発・改善は、エネルギー有効利用において重要な課題である。そこで、本講義では、磁性体材料を評価するための基礎知識および各種磁性体材料の成り立ちについて学ぶ。また、磁性体材料の構造や磁性発現機構を原子・電子レベルで理解することで、磁性体材料開発に必要な基礎知識の習得と考察力の育成を目指す。</p> <p>第1回：電磁気学基礎 第2回：マクロから見た磁性体の評価 第3回：酸化物、希土類材料系の磁性 第4-5回：固体電子論（結晶構造、逆格子、バンド構造、半導体） 第6-7回：鉄系材料の磁性 第8回：テスト、まとめ</p>	
	クリーンエネルギー電子材料科学特論II	<p>今まで利用されていなかった微小エネルギーを電力として回収する、環境発電あるいはエネルギーハーベスティングが注目されている。これらは、本来廃棄されるエネルギーを利用する点でクリーン且つ有効な手法であり、様々な技術が提案されている。電力への変換を担う材料は発電効率のカギであり、高効率な材料の開発は重要な課題である。そこで、本講義では環境発電に利用される材料の機能発現機構について理解を深める。また、発電の手法についても併せて学習することで、環境発電に対する幅広い知識の習得及び将来の材料開発に資する基礎知識の習得を目指す。</p> <p>第1-2回：電磁エネルギー変換 第3-4回：電気伝導と熱電変換素子 第5回：磁性体を利用した振動発電と材料 第6回：誘電体を利用した振動発電と材料 第7回：その他の微小発電方式と材料 第8回：テスト、まとめ</p>	



科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目 先端クリーンエネルギープログラム	クリーンエネルギー演習II	<p>(概要) 本科目では、自身の研究の現状と問題点を理解するとともに、研究に必要な俯瞰的視野と問題解決能力を身に付ける。演習では以下のテーマに該当する研究の進捗状況をまとめ、発表とともにディスカッションを行う。</p> <p>(2 阿部 孝之) 「多角プラズマ表面修飾・改質法」を用いた水素製造触媒やCO2メタン化反応触媒など、各種機能性微粒子材料等の研究</p> <p>(18 野崎 浩一) レーザー分析法や計算科学手法を用いた次世代発光デバイスや光-電気変換素子開発に繋がる遷移金属錯体等の基礎研究</p> <p>(16 柘植 清志) 新規構造・機能を持つ金属錯体を取り上げ、発光性、刺激応答性などの物性・反応性に関する研究</p> <p>(19 波多野 雄治) 核融合発電をはじめとする極限環境下で使用される材料の開発研究および放射線と物質の相互作用とその応用に関する研究</p> <p>(78 柴柳 敏哉) 結晶界面、組織制御、高温変形ならびに移動現象を基に、クリーンエネルギーで有用な材料接合プロセスの最適化指針の提案や高信頼性溶接接合構造物の製造研究</p> <p>(43 椿 範立) エネルギー・環境分野に資するCO2の再資源化、廃プラスチックの化学的リサイクル、天然ガスの有効利用等に有用な触媒研究</p> <p>(20 林 直人) 構造有機化学、固体有機化学の立場から、フェノールとキノンから成る化合物やオリゴマー、縮合多環芳香族化合物等を対象とするクリーンエネルギー有機材料研究</p> <p>(109 原 正憲) 核融合の燃料となるトリチウムの安全取扱いとその分析手法の実験とシミュレーションによる解析の研究</p> <p>(95 大津 英揮) 生物や植物等の自然界におけるエネルギー変換反応の根幹を成す反応(有機物の酸化と酸素の還元反応、水の酸化と二酸化炭素の還元反応等)を触媒する金属錯体に関する研究</p> <p>(127 石山 達也) 分子動力学シミュレーションを用いて、相界面での分子輸送、構造、分光など、様々な物理化学の問題を理論的に解明する研究</p> <p>(106 成行 泰裕) プラズマ科学に関する非線形現象やプラズマ運動論等の研究</p> <p>(107 萩原 英久) 水素製造に資する水分解光触媒やISプロセスの効率化に有用な光触媒の高活性化研究</p> <p>(161 田口 明) 水素・水素同位体の分離に有効な多孔体材料や、メタン転換反応に高活性を示す触媒材料の開発と高機能化に関する研究</p> <p>(157 岩村 崇高) パルスレーザーを用いた時間分解分光法を用いて、金属錯体の光反応は、太陽電池の光増感剤や、光誘起電子移動反応などの光励起状態ダイナミクスに関する研究</p>	
	クリーンエネルギーナノ材料科学特論I	<p>近年、地球温暖化に対する意識の高まりから、環境に優しいクリーンエネルギー技術の研究開発が世界規模で活発に行われている。本講義ではクリーンエネルギー分野における二次電池の役割や充放電の原理、CO2削減に寄与するクリーンエネルギー技術(水素エネルギー、CO2のリサイクル)の概要を解説するとともに、使用されているナノ材料の研究事例を講義する。</p> <p>第1回：クリーンエネルギー研究の背景と現状 第2回：クリーンエネルギーと二次電池 第3回：二次電池研究の歴史 第4回：リチウムイオン二次電池に使われるナノ材料 第5回：水素の特性とエネルギー利用 第6回：水素製造に使用されるナノ材料 第7回：燃料電池の発電原理と電極触媒 第8回：CO2リサイクル技術の概要と使用されるナノ材料</p>	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	先端クリーンエネルギープログラム	現代社会はエネルギーの大量消費によって支えられており、持続可能な社会の構築を目的として、様々なエネルギー変換材料の開発が進められている。講義では金属やセラミックス、高分子などのナノ材料を中心に、機能性の発現に関する理論的背景やその特性、用途や課題などを学ぶ。また、様々なナノ材料の機能性の発現機構や、エネルギー変換に用いる機能性ナノ材料の現状と問題点について理解することを目指す。  第1回：様々なナノ材料 第2回：ナノ材料の合成技術 第3回：ナノ材料の構造解析 第4回：ナノ材料の構造・物性 第5回：金属ナノ粒子の構造制御と電子物性 第6回：ナノ材料の触媒機能 第7回：半導体ナノ材料と光機能 第8回：高分子ナノ材料	
	クリーンエネルギーナノ材料科学特論II		
	最先端化学特論I	(概要) 本講義では、化学の様々な分野における最先端研究についての現状と展望について学ぶことで、自らの視野を広げ、他分野の考え方を自分の研究に活かすための知識の修得と考察力の育成を目指す。  (オムニバス方式/全8回) (18 野崎浩一, 157 岩村宗高, 102 鈴木炎/1回) ・新規光機能性材料の開発と応用 (19 波多野雄治, 109 原正憲/1回) ・トリチウムの物理・化学的性質と利用 (2 阿部孝之, 107 萩原英久/1回) ・電気化学・触媒化学によるエネルギー変換 1 (112 宮澤真宏, 165 横山初/1回) ・創薬を指向した有機合成化学 (20 林直人, 182 吉野惇郎/1回) ・有機ヘテロ原子化合物の特異な構造と性質 (3 井川善也, 163 松村茂祥/1回) ・機能性RNAの構造解析と人工創製 1 (16 柘植清志, 95 大津英揮/1回) ・機能性金属錯体の開発と配位子による機能性制御 (161 田口 明, 174 赤丸悟士/1回) ・水素同位体の分離と計測 1	オムニバス方式 共同
最先端化学特論II	(概要) 本講義では、化学の様々な分野における最先端研究についての現状と展望について学ぶことで、自らの視野を広げ、他分野の考え方を自分の研究に活かすための知識の修得と考察力の育成を目指す。  (オムニバス方式/全8回) (16 柘植清志, 95 大津英揮/1回) ・エネルギー変換を指向した機能性金属錯体の開発 (112 宮澤真宏, 165 横山初/1回) ・新規有機反応の開発と天然物合成への応用 (20 林直人, 182 吉野惇郎/1回) ・有機ヘテロ原子化合物の特長を活かした有機機能性材料の開発 (2 阿部孝之, 107 萩原英久/1回) ・電気化学と触媒化学によるエネルギー変換 2 (161 田口 明, 174 赤丸悟士/1回) ・水素同位体の分離と計測 2 (18 野崎浩一, 157 岩村宗高, 102 鈴木 炎/1回) ・光機能性材料の時間分解分光測定 (19 波多野雄治, 109 原正憲/1回) ・トリチウムのエネルギー利用と物理・化学的性質 (3 井川善也, 163 松村茂祥/1回) ・機能性RNAの構造解析と人工創製 2	オムニバス方式 共同	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
プログラム専門科目	先端クリーンエネルギープログラム  クリーンエネルギー特別研究	<p>(概要) 本科目では、クリーンエネルギーに関する研究の実践、指導を行い、即戦力の高度技術者に求められる想像力や課題解決能力等を養う。</p> <p>(2 阿部 孝之, 161 田口 明) 「多角プラズマ表面修飾・改質法」を用いて、水素製造触媒やCO2メタン化反応触媒など、各種機能性微粒子材料研究に関する指導を行う。</p> <p>(18 野崎 浩一, 157 岩村 宗高) レーザー分析法や計算科学手法を用いて、次世代発光デバイスや光-電気変換素子開発に繋がる遷移金属錯体等の基礎研究に関する指導を行う。</p> <p>(16 柘植 清志) 新規構造・機能を持つ金属錯体を取り上げ、発光性、刺激応答性などの物性・反応性に関する研究の指導を行う。</p> <p>(19 波多野 雄治) 核融合発電をはじめとする極限環境下で使用される材料の開発研究および放射線と物質の相互作用とその応用に関する研究の指導を行う。</p> <p>(78 柴柳 敏哉) 結晶界面、組織制御、高温変形ならびに移動現象を基に、クリーンエネルギーで有用な材料接合プロセスの最適化指針の提案や高信頼性溶接接合構造物の製造研究の指導を行う。</p> <p>(43 椿 範立) エネルギー・環境分野に資するCO2の再資源化、廃プラスチックの化学的リサイクル、天然ガスの有効利用等に有用な触媒研究の指導を行う。</p> <p>(20 林 直人) 構造有機化学、固体有機化学の立場から、フェノールとキノンから成る化合物やオリゴマー、縮合多環芳香族化合物等を対象とするクリーンエネルギー有機材料研究を指導する。</p> <p>(109 原 正憲) 核融合の燃料となるトリチウムの安全取扱いとその分析手法の実験とシミュレーションによる解析の研究指導を行う。</p> <p>(95 大津 英揮) 生物や植物等の自然界におけるエネルギー変換反応の根幹を成す反応(有機物の酸化と酸素の還元反応、水の酸化と二酸化炭素の還元反応等)を触媒する金属錯体に関する研究指導を行う。</p> <p>(127 石山 達也) 分子動力学シミュレーションを用いて、相界面での分子輸送、構造、分光など、様々な物理化学の問題を理論的に解明する研究の指導を行う。</p> <p>(106 成行 泰裕) プラズマ科学に関する非線形現象やプラズマ運動論等の研究指導を行う。</p> <p>(107 萩原 英久) 水素製造に資する水分解光触媒やISプロセスの効率化に有用な光触媒の高活性化研究の指導を行う。</p>	