

基本計画書

基本計画書										
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	コリウケンゲクオジシヨウ オイタクイダク 国立大学法人 大分大学									
フリガナ大学の名称	オイトクイダクイブケン 大分大学大学院 (Graduate school of Oita University)									
大学本部の位置	大分県大分市大字旦野原700番地									
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、その深奥を究めて、文化の進展に寄与することを目的とする。									
新設研究科等の目的	不確実性の高い社会における諸課題を探求する高い学習意欲と柔軟な思考力を有し、国際基準を満たす基礎学力と高度な専門知識を備えるとともに、学際領域に係る課題をグローバルな視点から複合・融合的に解決できる能力と資質、そして豊かな人間性と高い倫理観を有する人材を養成することを目的とする。理工学研究科理工学専攻の博士前期課程においては、学部で養った「理」と「工」の融合を基礎とした専門分野との連動、学際的・分野横断的思考の強化を図り、博士後期課程においては、博士前期課程において強化した学際的・分野横断的な視点を基礎に、より専門性の高い展開力・発展力、そして研究力の強化を図る。									
新設研究科等の概要	新設研究科等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位	学位の分野	開設時期及び開設年次	所在地	【基礎となる学部等】 理工学部理工学科 14条特例の実施 工学研究科工学専攻（博士前期課程） 14条特例の実施
	理工学研究科 【Graduate School of Science and Technology】	年	人	年次人	人	修士 （理工学） 【Master of Science and Technology】	理学関係 工学関係	令和7年4月第1年次	大分県大分市大字旦野原700番地	
	理工学専攻 （博士前期課程） 【Department of Science and Technology (Master's Course)】	2	143	-	286	博士 （理工学） 【Doctor of Science and Technology】		令和7年4月第1年次	大分県大分市大字旦野原700番地	
	理工学専攻 （博士後期課程） 【Department of Science and Technology (Doctoral Course)】	3	6	-	18					
計	-	149	-	304						
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）	大学院工学研究科 工学専攻（博士前期課程）（廃止）（△135）（令和7年4月） ※令和7年4月学生募集停止 大学院工学研究科 工学専攻（博士後期課程）（廃止）（△8）（令和7年4月） ※令和7年4月学生募集停止									
教育課程	新設研究科等の名称	開設する授業科目の総数				修了要件単位数				
		講義	演習	実験・実習	計					
	理工学研究科理工学専攻（博士前期課程）	117科目	49科目	2科目	168科目	40単位 30単位				
理工学研究科理工学専攻（博士後期課程）	64科目	5科目	6科目	75科目	12単位					
新設分	研究科等の名称	専任教員					助手	専任教員以外の教員（助手を除く）		
		教授	准教授	講師	助教	計				
	理工学研究科 理工学専攻（博士前期課程）	33人 (33)	37人 (37)	6人 (6)	0人 (0)	76人 (76)	0人 (0)	11人 (11)		
	理工学研究科 理工学専攻（博士後期課程）	29 (29)	30 (30)	2 (2)	0 (0)	61 (61)	0 (0)	0 (0)		
	計	62 (62)	67 (67)	8 (8)	0 (0)	137 (137)	0 (0)	— (—)		
既設分	教育学研究科 教職開発専攻（専門職学位課程）	7 (7)	9 (9)	1 (1)	0 (0)	17 (17)	0 (0)	53 (53)		
	経済学研究科 経済社会政策専攻（博士前期課程）	7 (7)	8 (8)	0 (0)	0 (0)	15 (15)	0 (0)	6 (6)		
	経済学研究科 地域経営政策専攻（博士前期課程）	9 (9)	14 (14)	0 (0)	0 (0)	23 (23)	0 (0)	7 (7)		
	経済学研究科 地域経営専攻（博士後期課程）	9 (9)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	10 (10)	0 (0)	0 (0)		
	計	32 (32)	42 (42)	1 (1)	0 (0)	74 (74)	0 (0)	66 (66)		

既設 分	医学系研究科 看護学専攻（修士課程）	6 (6)	2 (2)	4 (4)	0 (0)	12 (12)	0 (0)	34 (34)	
	医学系研究科 医学専攻（博士課程）	35 (42)	43 (43)	40 (40)	0 (0)	118 (125)	0 (0)	2 (2)	
	福祉健康科学研究科 福祉健康科学専攻（修士課程）	10 (10)	10 (10)	4 (4)	3 (3)	27 (27)	0 (0)	6 (6)	
	計	83 (90)	87 (87)	49 (49)	3 (3)	222 (229)	0 (0)	— (—)	
合計		145 (152)	154 (154)	57 (57)	3 (3)	359 (366)	0 (0)	— (—)	
職 種		専 属			そ の 他		計		
事 務 職 員		350 人 (350)			253 人 (253)		603 人 (603)		
技 術 職 員		1,022 (1022)			316 (316)		1,338 (1338)		
図 書 館 職 員		3 (3)			0 (0)		3 (3)		
そ の 他 の 職 員		20 (20)			110 (110)		130 (130)		
指 導 補 助 者		0 (0)			0 (0)		0 (0)		
計		1,395 (1395)			679 (679)		2,074 (2074)		
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	254, 754㎡	0㎡	0㎡		254, 754㎡			
	そ の 他	242, 255㎡	0㎡	0㎡		242, 255㎡			
	合 計	497, 009㎡	0㎡	0㎡		497, 009㎡			
校 舎		専 用	共 用	共用する他の 学校等の専用		計			
		113, 227㎡ (113, 227㎡)	0㎡ (0㎡)	0㎡ (0㎡)		113, 227㎡ (113, 227㎡)			
講義室等・新設研究科等 の専任教員研究室		講義室	実験・実習室	演習室		新設研究科等の 専任教員研究室			
		72室	427室	188室		78室			
図 書 ・ 設 備	新設研究科等の名称	図書 〔うち外国書〕		学術雑誌 〔うち外国書〕		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	電子図書 〔うち外国書〕	種	電子ジャーナル 〔うち外国書〕	点	点		
	理工学研究科理工学 専攻	797,941〔203,475〕 (797,941〔203,475〕)	4,596〔2,163〕 (4,596〔2,163〕)	33,066〔25,929〕 (33,066〔25,929〕)	21,878〔21,878〕 (21,878〔21,878〕)	2,860 (2,860)	36 (36)		
	計	797,941〔203,475〕 (797,941〔203,475〕)	4,596〔2,163〕 (4,596〔2,163〕)	33,066〔25,929〕 (33,066〔25,929〕)	21,878〔21,878〕 (21,878〔21,878〕)	2860 (2,860)	36 (36)		
経 費 の 見 積 り 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		
	教員1人当たり研究費等		—千円	—千円	—千円	—千円	—千円		
	共同研究費等		—千円	—千円	—千円	—千円	—千円		
	図書購入費	—千円	—千円	—千円	—千円	—千円	—千円		
	設備購入費	—千円	—千円	—千円	—千円	—千円	—千円		
	学生1人当たり 納付金		第1年次 —千円	第2年次 —千円	第3年次 —千円	第4年次 —千円	第5年次 —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 等 の 名 称	大分大学							
	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	収容定員 充足率	開設 年度	所 在 地
	【 学 部 】	年	人	年次 人	人		倍		
	教育学部	4	150	—	555	—	1.02 ≪1.01≫	平成28年度	大分県大分市大字 且野原700番地
	学校教育教員養成課程	4	150	—	555	学士 (教育学)	1.02 ≪1.01≫	平成28年度	
	経済学部	4	270	3年次 10	1,160	—	1.05 ≪1.00≫	昭和44年度	大分県大分市大字 且野原700番地
	経済学科	4	80	—	350	学士 (経済学)		平成6年度	令和6年4月より 学生募集停止
経営システム学科	4	75	—	315	学士 (経済学)		平成6年度	令和6年4月より 学生募集停止	
地域システム学科	4	75	—	315	学士 (経済学)		平成6年度	令和6年4月より 学生募集停止	

既設大学等の状況	社会イノベーション学科	4	40	-	160	学士 (経済学)	-	平成29年度		令和6年4月より 学生募集停止	
	各学科共通	-	-	3年次 10	20	-	-	-			
	総合経済学科	4	270	3年次 10	1100	学士 (経済学)	-	令和6年度			
	医学部	-	195	2年次 10 3年次 6	937	-	0.99 《0.97》	昭和51年度	大分県由布市挾間 町 医大ヶ丘1丁目1番 地		
	医学科	6	100	2年次 10	650	学士 (医学)	0.98 《0.97》	昭和51年度			
	看護学科	4	60	3年次 6	252	学士 (看護学)	1.01 《0.98》	平成6年度			
	先進医療科学科	4	35	-	35	学士 (医療科学)	1.00	令和5年度			
	理工学部	4	395	3年次 10	355	-	1.00	平成29年度	大分県大分市大字 且野原700番地		
	理工学科	4	355	3年次 10	355	学士 (理工学)	1.00	令和5年度		令和4年7月 設置報告	
	創生工学科	4	-	3年次 -	-	学士 (工学)	-	平成29年度		令和5年度より 学生募集停止	
	共創理工学科	4	-	3年次 -	-	学士 (理工学)	-	平成29年度		令和5年度より 学生募集停止	
	工学部	4	-	-	-	-	-	昭和47年度			
	電気電子工学科	4	-	-	-	学士 (工学)	-	平成3年度		平成29年度より 学生募集停止	
	各学科共通	-	-	3年次 -	-	-	-	-			
	福祉健康科学部	4	100	-	400	-	1.04 《1.03》	平成28年度	大分県大分市大字 且野原700番地		
	福祉健康科学科	4	100	-	400	学士 (福祉健康科学)	1.04 《1.03》	平成28年度			
	【 大学 院 】										
	大学院教育学研究科	2	20	-	40	-	0.92	平成4年度	大分県大分市大字 且野原700番地		
	(修士課程)	-	-	-	-	-	-	-			
	学校教育専攻	2	-	-	-	修士 (教育学)	-	平成4年度		令和2年度より 学生募集停止	
	(専門職学位課程)	-	20	-	40	-	0.92	-			
	教職開発専攻	2	20	-	40	教職修士 (専門職)	0.92	令和2年度			
	大学院経済学研究科	-	23	-	49	-	-	平成11年度	大分県大分市大字 且野原700番地		
	(博士前期課程)	-	20	-	40	-	0.82	-			
	経済社会政策専攻	2	8	-	16	修士 (経済学)	0.87	平成11年度			
	地域経営政策専攻	2	12	-	24	修士 (経済学) 修士 (経営学)	0.79	平成11年度			
	(博士後期課程)	-	3	-	9	-	1.77	-			
	地域経営専攻	3	3	-	9	博士 (経済学)	1.77	平成19年度			
	大学院医学系研究科	-	40	-	140	-	-	平成10年度	大分県由布市挾間 町 医大ヶ丘1丁目1番 地		
	(修士課程)	-	10	-	20	-	0.65	-			
	医科学専攻	2	-	-	-	修士 (医科学)	-	平成15年度		令和2年度より 学生募集停止	
	看護学専攻	2	10	-	20	修士 (看護学)	0.65	平成10年度			
(博士課程)	-	30	-	120	-	1.05	-				
医学専攻	4	30	-	120	博士 (医学)	1.05	平成20年度				

既設 大学等 の 状 況	大学院工学研究科	-	143	-	294	-	-	平成7年度	大分県大分市大字 且野原700番地	令和2年度より 学生募集停止
	(博士前期課程)	-	135	-	270	-	1.12	-		
	工学専攻	2	135	-	270	修士 (工学)	1.12	平成28年度		
	(博士後期課程)	-	8	-	24	-	0.79	-		
	工学専攻	3	8	-	24	博士 (工学)	0.79	平成28年度		
	大学院福祉社会科学研究科	2	-	-	-	-	-	平成14年度	大分県大分市大字 且野原700番地	
	(修士課程)	-	-	-	-	-	-	-		
	福祉社会科学専攻	2	-	-	-	修士 (福祉社会科学)	-	平成14年度		
	大学院福祉健康科学研究科	2	20	-	40	-	1.15	令和2年度	大分県大分市大字 且野原700番地	
	(修士課程)	-	20	-	40	-	1.15	-		
福祉健康科学専攻	2	20	-	40	修士 (健康医科学) 修士 (福祉社会科学) 修士 (心理学)	1.15	令和2年度			
附属施設の概要	<p>(附属学校) 名称：教育学部附属幼稚園 目的：義務教育及びその後の教育の基礎を培うものとして、幼児を保育し、幼児の健やかな成長のために適当な環境を与えて、その心身の発達を助長するとともに、次に掲げる任務を果たす。 (1) 教育学部における幼児の保育に関する研究に協力し、教育学部の計画に従い、学生の教育実習の実施に当たること。 (2) 保育の理論的、実証的研究を行うとともに、他の幼稚園との保育研究の協力及び保育研究の成果の交流を行うこと。 (3) 地域の先進的・先導的なモデル校として、地域の教育委員会等と連携して研究実践し、情報を発信する。 所在地：大分市王子新町1-1(王子キャンパス) 設置年：昭和6年3月(昭和24年5月に大分大学に設置) 規模等：土地9,171㎡、建物959㎡</p>									
	<p>(附属学校) 名称：教育学部附属小学校 目的：心身の発達に応じて、義務教育として行われる普通教育のうち基礎的なものを施すとともに、次に掲げる任務を果たす。 (1) 教育学部における児童の教育に関する研究に協力し、教育学部の計画に従い、学生の教育実習の実施に当たること。 (2) 教育の理論的、実証的研究を行うとともに、他の学校との教育研究協力及び教育研究の成果の交流を行うこと。 (3) 地域の先進的・先導的なモデル校として、地域の教育委員会等と連携して実践し、情報を発信する。 所在地：大分市王子新町1-1(王子キャンパス) 設置年：明治16年4月(昭和24年5月に大分大学に設置) 規模等：土地23,437㎡、建物6,867㎡</p>									
	<p>(附属学校) 名称：教育学部附属中学校 目的：小学校における教育の基礎の上に、心身の発達に応じて、義務教育として行われる普通教育を施すとともに、次に掲げる任務を果たす。 (1) 教育学部における生徒の教育に関する研究に協力し、教育学部の計画に従い、学生の教育実習の実施に当たること。 (2) 教育の理論的、実証的研究を行うとともに、他の学校との教育研究の協力及び教育研究の成果の交流を行うこと。 (3) 地域の先進的・先導的なモデル校として、地域の教育委員会等と連携して実践し、情報を発信する。 所在地：大分市王子新町1-1(王子キャンパス) 設置年：昭和24年4月(昭和24年5月に大分大学に設置) 規模等：土地27,338㎡、建物6,950㎡</p>									

附属施設の概要	<p>(附属学校)</p> <p>名称：教育学部附属特別支援学校</p> <p>目的：知的障害者に対して、小学校・中学校又は高等学校に準ずる教育を施し、併せて障害による学習上又は生活上の困難を克服し自立を図るために必要な知識技能を授けるとともに、次に掲げる任務を果たす。</p> <p>(1) 教育学部における児童・生徒の教育に関する研究に協力し、教育学部の計画に従い、学生の教育実習の実施に当たる。</p> <p>(2) 教育の理論的、実証的研究を行うとともに、他の学校との教育研究の協力及び教育研究の成果の交流を行うこと。</p> <p>(3) 幼稚園、小学校、中学校、高等学校又は中等教育学校の要請に応じて、教育上特別の支援を必要とする児童、生徒又は幼児の教育に関し必要な助言又は援助を行うよう努めること。</p> <p>(4) 地域の先進的・先導的なモデル校として、地域の教育委員会等と連携して実践し、情報を発信する。</p> <p>所在地：大分市王子新町1-1（王子キャンパス）</p> <p>設置年：昭和48年4月（平成19年4月に附属養護学校を改称）</p> <p>規模等：土地13,984㎡、建物3,963㎡</p>	
	<p>(附属病院)</p> <p>名称：医学部附属病院</p> <p>目的：診療を通して医学の教育及び研究に資する。</p> <p>所在地：大分県由布市挾間町医大ケ丘1丁目1番地（挾間キャンパス）</p> <p>設置年：昭和56年4月</p> <p>規模等：土地103,767㎡、建物70,776㎡</p>	
	<p>(全国共同利用研究施設)</p> <p>名称：グローバル感染症研究センター</p> <p>目的：全国共同利用の研究施設として本学における感染症に関する研究力強化を戦略的に推進し、本学ひいては我が国の感染症研究基盤の強化・充実に資する。</p> <p>所在地：大分県由布市挾間町医大ケ丘1丁目1番地（挾間キャンパス）</p> <p>設置年：令和3年10月</p> <p>規模等：土地 — ㎡、建物58㎡</p>	
	<p>名称：教育マネジメント機構</p> <p>目的：本学が提供する教育プログラムを継続的かつ俯瞰的にモニタリングし、教育目標を達成するための改善及び向上を促す包括的・体系的取組を主導する。</p> <p>所在地：大分県大分市大字且野原700番地（且野原キャンパス）</p> <p>設置年：令和3年3月（アドミッションセンターと高等教育開発センターを統合）</p> <p>規模等：土地 — ㎡、建物203㎡</p>	
	<p>名称：研究マネジメント機構</p> <p>目的：本学の研究力強化に向けた学術研究の高度化及び活性化並びにイノベーションの推進を図るとともに、研究成果を社会に還元するための総合的検討を行い、その効果的な具現化に向けて統括する。</p> <p>所在地：大分県大分市大字且野原700番地（且野原キャンパス）</p> <p>大分県由布市挾間町医大ケ丘1丁目1番地（挾間キャンパス）</p> <p>設置年：令和3年10月（全学研究推進機構と産学官連携推進機構を統合）</p> <p>規模等：土地 — ㎡、建物7,280㎡</p>	
	<p>名称：クライシスマネジメント機構</p> <p>目的：グローバル感染症研究センター、減災・復興デザイン教育研究センター、医学部附属病院災害対策室及び福祉健康科学部を中心に、各学部等との連携のもと、感染症・防疫、防災・減災、医療・福祉に係るインテリジェンス・ハブとしての機能を拡充し、感染症の流行や自然災害をはじめとするマルチハザードへの対応を強化し、安全・安心で持続可能な地域社会形成に寄与する。</p> <p>所在地：大分県大分市大字且野原700番地（且野原キャンパス）</p> <p>大分県由布市挾間町医大ケ丘1丁目1番地（挾間キャンパス）</p> <p>設置年：令和4年4月</p> <p>規模等：土地 — ㎡、建物 — ㎡</p>	
	<p>名称：学術情報拠点</p> <p>目的：全学的な学術情報基盤の基幹組織として学術情報の整備・充実とその高度化に努め、図書、学術雑誌その他必要な資料と情報システム及び情報ネットワークを本学の教職員及び学生の利用に供することにより教育・研究の進展を図るとともに、地域社会への学術情報の提供と公開及び情報化支援などを通じて社会との連携の推進に資する。</p> <p>所在地：大分県大分市大字且野原700番地（且野原キャンパス）</p> <p>設置年：平成20年4月（附属図書館と総合情報処理センターを統合）</p> <p>規模等：土地 — ㎡、建物785㎡</p>	

附属施設の概要	<p>(学内共同教育研究施設等)</p> <p>名称：地域連携プラットフォーム推進機構</p> <p>目的：地（知）の拠点の整備事業を総括し、地域を志向した教育、研究及び社会貢献を行うとともに、地域連携プラットフォームの推進に向けた取組を行う。</p> <p>所在地：大分県大分市大字且野原700番地（且野原キャンパス）</p> <p>設置年：令和2年6月（COC+推進機構を改組）</p> <p>規模等：土地 ー m²、62m²</p>	
	<p>(学内共同教育研究施設等)</p> <p>名称：減災・復興デザイン教育研究センター</p> <p>目的：防災、減災及び復興デザインに関する調査、教育及び研究の成果を地域社会に還元し、もって地域の安全・安心社会づくりに寄与する。</p> <p>所在地：大分県大分市大字且野原700番地（且野原キャンパス）</p> <p>設置年：平成30年1月</p> <p>規模等：土地 ー m²、建物36m²</p>	
	<p>(その他の学内施設)</p> <p>名称：保健管理センター</p> <p>目的：大分大学の保健に関する専門的業務と研究を一体的に行い、学生及び教職員の心身の健康保持増進を図る。</p> <p>所在地：大分県大分市大字且野原700番地（且野原キャンパス） 大分県由布市挾間町医大ケ丘1丁目1番地（挾間キャンパス）</p> <p>設置年：昭和49年4月</p> <p>規模等：土地 ー m²、建物804m²</p>	
	<p>(その他の学内施設)</p> <p>名称：IRセンター</p> <p>目的：大学に係る様々なデータ及び情報の収集、管理、分析等を行うことにより、本学の戦略的運営の意思決定、推進及び改善を支援する。</p> <p>所在地：大分県大分市大字且野原700番地（且野原キャンパス）</p> <p>設置年：令和2年1月</p> <p>規模等：土地 ー m²、建物26m²</p>	

国立大学法人大分大学 設置認可等に関わる組織の移行表

令和6年度	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	→	令和7年度	入学 定員	編入学 定員	収容 定員	変更の事由
大分大学					大分大学				
教育学部				→	教育学部				
学校教育教員養成課程	150	-	600		学校教育教員養成課程	150	-	600	
経済学部				→	経済学部				
総合経済学科	270	10	1,100		総合経済学科	270	10	1,100	
		3年次					3年次		
医学部				→	医学部				
医学科(6年制)	100	10	650		医学科(6年制)	<u>90</u>	10	<u>590</u>	※令和6年度まで臨時定員増 (令和7年度以降は入学定員90名)
		2年次					2年次		
看護学科	60	6	252		看護学科	60	6	252	
		3年次					3年次		
先進医療科学科	35	-	140		先進医療科学科	35	-	140	
理工学部				→	理工学部				
理工学科	395	10	1,600		理工学科	395	10	1,600	
		3年次					3年次		
福祉健康科学部				→	福祉健康科学部				
福祉健康科学科	100	-	400		福祉健康科学科	100	-	400	
計	1,110	10	4,742		計	<u>1,100</u>	10	<u>4,682</u>	
		2年次					2年次		
		3年次					3年次		
		26					26		
大分大学大学院					大分大学大学院				
教育学研究科				→	教育学研究科				
教職開発専攻(P)	20	-	40		教職開発専攻(P)	20	-	40	
経済学研究科				→	経済学研究科				
经济社会政策専攻(M)	8	-	16		经济社会政策専攻(M)	8	-	16	
地域経営政策専攻(M)	12	-	24		地域経営政策専攻(M)	12	-	24	
地域経営専攻(D)	3	-	9		地域経営専攻(D)	3	-	9	
医学系研究科				→	医学系研究科				
看護学専攻(M)	10	-	20		看護学専攻(M)	10	-	20	
医学専攻(D)	30	-	120		医学専攻(D)	30	-	120	
工学研究科				→	工学研究科				
工学専攻(M)	135	-	270		工学専攻(M)	<u>0</u>	-	<u>0</u>	令和7年4月学生募集停止
工学専攻(D)	8	-	24		工学専攻(D)	<u>0</u>	-	<u>0</u>	令和7年4月学生募集停止
理工学研究科				→	理工学研究科				
理工学専攻(M)					理工学専攻(M)	<u>143</u>	-	<u>286</u>	研究科の設置(意見伺い)
理工学専攻(D)					理工学専攻(D)	<u>6</u>	-	<u>18</u>	研究科の設置(意見伺い)
福祉健康科学研究科				→	福祉健康科学研究科				
福祉健康科学専攻(M)	20	-	40		福祉健康科学専攻(M)	20	-	40	
計	246	-	563		計	<u>252</u>	-	<u>573</u>	

教育課程等の概要																
(理工学研究科 理工学専攻(博士前期課程))																
科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員
共通研究科目	学際連携特別講義	1前・後	/	2			○			3	5			8	オムニバス共同(一部)メディア	
	小計(1科目)	—	—	2			—		3	5				8	—	
理工学連携・基礎科目	先端理工学特別講義	1前	/	2			○			4	2				オムニバスメディア	
	情報リテラシー特論	1前	/	1			○			1						
	生物工学特論第一	1前	/		2		○			1						
	生物工学特論第二	1後	/		2		○			1						
	画像解析特論	1・2前	/		2		○			1					隔年	
	微粒子科学特論	1前	/		2		○				1					
	非線形科学特論	1前	/		2		○			1						
	天文学特論	1前	/		2		○					1				
	研究者倫理特論	1後	/	1			○			1					メディア	
	数学要論	1後	/		2		○			2	2	1			オムニバス	
	環境材料科学特論	1後	/		2		○				1					
	液晶デバイス特論	1・2後	/		2		○			1					隔年	
小計(12科目)	—	—	—	4	18		—		9	6	2			—		
理工学専門科目	情報・数理・データサイエンスプログラム共通	知能システム特論第一	1前	/		2		○			1					
		知能システム特論第二	1後	/		2		○			1					
		知能システム特論第三	1前	/		2		○				1				
		知能システム特論第四	1後	/		2		○				1				
		知能システム特論第五	1前	/		2		○			1					
		計算機科学特論第一	1・2前	/		2		○					1			隔年
		計算機科学特論第二	1後	/		2		○			1					
		計算機科学特論第三	1前	/		2		○			1					
		計算機科学特論第四	1・2後	/		2		○				1				隔年
		ネットワーク特論第一	1前	/		2		○			1					
		ネットワーク特論第二	1・2前	/		2		○					1			隔年
		情報システム特別実習第一A	1前・後	/		1			○		5	2	1			共同
		情報システム特別実習第一B	1前・後	/		2			○		5	2	1			共同
		情報システム特別実習第二A	2前・後	/		1			○		5	2	1			共同
		情報システム特別実習第二B	2前・後	/		2			○		5	2	1			共同
	小計(15科目)	—	—	—		28		—		6	2	1			—	
	情報・数理・データサイエンスプログラム(高度実・実践系)	システム工学演習第一	2前・後	/		2			○		6	2	1			共同
システム工学演習第二		2前・後	/		2			○		6	2	1			共同	
小計(2科目)		—	—	—	4		—		6	2	1			—		
情報・数理・データサイエンスプログラム(情報・数理系)	代数学特論第一	1前	/		2		○			1						
	代数学特論第二	1後	/		2		○			1						
	幾何学特論第一	1前	/		2		○				1					
	幾何学特論第二	1後	/		2		○				1					
	解析学特論第一	1前	/		2		○			1						
	解析学特論第二	1後	/		2		○			1						
	応用解析学特論第一	1前	/		2		○			1						
	応用解析学特論第二	1後	/		2		○			1						
	関数解析学特論第一	1前	/		2		○				1					
	関数解析学特論第二	1後	/		2		○				1					
	発展方程式特論第一	1前	/		2		○					1				
	発展方程式特論第二	1後	/		2		○					1				
小計(12科目)	—	—	—		24		—		3	2	1			—		

科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員				
理工学専門科目	専門領域科目群 先進機械システムプログラム	電磁気計測工学特論	1前			2			○			1								
		機器設計工学特論	1後			2			○				1							
		福祉メカトロニクス特論	1後			2			○				1							
		設計加工学特論	1後			2			○						1					
		機械設計学特論	1後			2			○					1						
		生体運動解析法特論	1前			2			○											
		数理神経科学特論	1前			2			○					1						
		身体運動工学特論	1後			2			○					1						
		人間情報工学特論	1後			2			○					1						
		弾性力学特論	1前			2			○				1							
		材料強度学特論	1後			2			○					1						
		熱工学特論第一	1前			2			○				1							
		熱工学特論第二	1後			2			○					1						
		熱エネルギー解析工学特論	1前			2			○				1							
		伝熱学特論	1後			2			○				1							
		流体工学特論	1前			2			○				1							
		振動工学特論	1前			2			○					1						
		機械力学特論第一	1前			2			○				1							
		機械力学特論第二	1後			2			○				1							
		機械制御工学特論	1前			2			○					1						
小計(20科目)		—	—		40			—			7	9	1				1		※演習	
物理・電気電子プログラム	フォトニクス特論	1前			2			○					1							
	半導体工学特論	1前			2			○					1							
	ナノエレクトロニクス特論	1後			2			○					1							
	電気エネルギー変換工学特論	1前			2			○				1								
	電磁気学特論	1前			2			○					1							
	電力工学特論	1後			2			○				1								
	システム制御特論第一	1前			2			○				1								
	システム制御特論第二	1後			2			○				1								
	電磁波工学特論	1前			2			○				1								
	通信工学特論	1後			2			○					1							
応用電子工学特論	2後			2			○				1									
小計(11科目)		—	—		22			—			4	5							—	
応用化学プログラム	キラル化学特論	1前			2			○					1							※演習
	触媒科学特論	1前			2			○					1							
	分子物理化学特論	1後			2			○					1							
	ソフトマテリアル工学特論	1後			2			○					1							
	機器分析科学特論	1前			2			○				1								
	物理有機化学特論	1前			2			○				1								
	有機構造活性相関特論	1後			2			○				1								
	有機材料化学特論	1後			2			○					1							
	分離工学特論	1前			2			○					1							
	物質エネルギー化学論	1前			2			○				1								
環境化学特論	1後			2			○						1							
応用化学特別研究 1	1前・後			1				○			3	6	1						共同	
応用化学特別研究 2	1前・後			1				○			3	6	1						共同	
応用化学特別研究 3	2前・後			1				○			3	6	1						共同	
応用化学特別研究 4	2前・後			1				○			3	6	1						共同	
小計(15科目)		—	—	4	22			—			3	7	1						—	
地域デザイン・建築学	環境科学特論	1前			2			○				2	3							オムニバス共同(一部)
	減災デザイン特論	1前			2			○				1								
	有機化学特論第一	1前			2			○				1								
	有機化学特論第二	1後			2			○				1								
	進化生物学特論	1前			2			○					1							
	環境生物学特論	1・2前			2			○					1							隔年
	大気海洋環境特論	1前			2			○					1							
都市・地域計画特論	1後			2			○				1									

科目区分	専門領域科目群	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員						
理工学専門科目	専門領域科目群	生物多様性学特論	1・2前	/		2			○									隔年 共同 共同 共同 共同 共同					
		建築環境工学特論第一	1前		2			○															
		建築環境工学特論第二	1後		2			○															
		建築設備計画特論第一	1前		2			○															
		建築設備計画特論第二	1後		2			○															
		建築・都市デザイン特論	1前・後		2			○															
		建築・都市設計演習第一	1前・後		2					○													
		建築・都市設計演習第二	1前・後		2					○													
		建築・都市設計演習第三	2前・後		2					○													
		建築・都市設計演習第四	2前・後		2					○													
		建築構造設計特論	1前		2					○													
		建築鉄骨構造学特論	1前		2					○													
		建築材料工学特論	1前		2					○													
		建築俯瞰特論	1前		2					○													
		建築・都市マネジメント特論	1前・後		2					○													
		建築構造特論	1後		2					○													
		建築木質構造特論	1後		2					○													
		建築耐久設計特論	1後		2					○													
		小計(26科目)			—	—		52			—			5	8						—		
		Enhanced PBL科目群	ム共通		実践情報工学特論第一	1前	/		2			○			6	2	1					共同 メディア	
					実践情報工学特論第二	1後		2			○			6	2	1						共同 メディア	
					実践数理学特論第一	1前		2			○				2	1						オムニバス ※講義	
					実践数理学特論第二	1後		2			○				3							オムニバス ※講義	
			小計(4科目)			—	—		8			—			9	4	2					—	
			ム先		人間工学実践演習	1前	/		2			○					1						※講義
					磁界解析実践演習	1前		2			○						1						
生体支援工学実践演習	1後			2				○						1									
熱流体工学実践演習	1後			2				○						1									
計算流体力学実践演習	1後			2				○						1						※講義			
流体力学実践演習	1後			2				○						1						※講義			
破壊力学実践演習	1後			2				○						1									
小計(7科目)			—	—		14			—			4	3					—					
ム物	システムLSI設計実践演習		1前	/		2			○					1				1	共同 ※講義				
	電気電子工学実践演習第一		1後		2			○					3	3	1				共同				
	電気電子工学実践演習第二		2前		2			○					3	3					共同				
	小計(3科目)				—	—		6			—			6	6	1			1	—			
ム店	実践生物有機化学特論		1前	/		2			○					1									
	実践高分子化学特論		1前		2			○						1									
	実践分析化学特論		1後		2			○						1									
	小計(3科目)				—	—		6			—			1	2					—			
地域デザイン・建築学プログラム	建築環境実践演習第一		1前	/		2			○				1	1					共同				
	建築環境実践演習第二		1後		2			○						1	1				共同				
	建築計画実践演習第一		1前		2			○							2				共同				
	建築計画実践演習第二		1後		2			○							2				共同				
	建築構造実践演習第一		1前		2			○						1	2				共同				
	建築構造実践演習第二	1後	2				○						1	2				共同					
	建築材料実践演習第一	1前	2				○						1										
	建築材料実践演習第二	1後	2				○						1										
	実践減災デザイン特論	1後	2				○						1										
	実践環境生物学特論	1後	2				○							2					共同				
	実践環境科学特論	1後	2				○						1	1					オムニバス				
小計(11科目)		—	—		22			—			5	8					—						

科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外 の教員	
グローバル分野・学外特別実習	英語表現法特論第一	1前			2			○		1	1	1				共同 共同	
	英語表現法特論第二	1後			2			○		1	1	1					
	学外特別実習A	1前			1				○	1							
	学外特別実習B	1前			2				○	1							
	アントレプレナーシップ特論第一	1前			1			○						1			
	アントレプレナーシップ特論第二	1後			1			○						1			
	アントレプレナーシップ特論第三	1前			1			○						1			
	アントレプレナーシップ特論第四	1前			1			○									
	学外特別研究	1前			2				○	1							
	ベンチャービジネス特論	1後			2				○								
小計 (10科目)	—	—	—	16			—	—	2	2	1			2	—		
高度実践系科目群	データサイエンス特論第一	1前・後			2			○		2	1					オムニバス オムニバス 共同 共同	
	データサイエンス特論第二	1前・後			2			○		3	1						
	I o Tソリューション特論第一	1前			2			○		3	1	1					
	I o Tソリューション特論第二	1後			2			○		3	1	1					
	セキュリティ特論第一	1前			2			○				1					
	セキュリティ特論第二	1後			2			○				1					
	データサイエンス実践演習第一	1後			2				○	5	2	1				共同	
	データサイエンス実践演習第二	2前			2				○	5	2	1				共同	
	I o Tソリューション実践演習第一	1後			2				○	6	2	1				共同	
	I o Tソリューション実践演習第二	2前			2				○	6	2	1				共同	
	セキュリティ実践演習第一	1後			2				○	6	2	1				共同	
セキュリティ実践演習第二	2前		2				○	6	2	1				共同			
小計 (12科目)	—	—	—	24			—	—	6	2	1			—			
研究展開科目群	特定課題研究 1	2前・後			3			○		6	2	1					
	特定課題研究 2	2前・後			3			○		6	2	1					
	特別研究 1	2前・後			3			○		32	34	5					
	特別研究 2	2前・後			3			○		32	34	5					
小計 (4科目)	—	—	—	12			—	—	32	34	5			—			
合計 (168科目)		—	—	—	22	306		—	—	33	37	6			11	—	
学位又は称号	修士 (理工学)			学位又は学科の分野				理学関係, 工学関係									

卒業・修了要件及び履修方法	授業期間等	
<p>●情報・数理・データサイエンスプログラム（高度実践系） 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、理工学専門科目の高度実践系科目群から10単位、専門領域科目群から10単位（ただし、高度実践系科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特定課題研究1」「特定課題研究2」）、以上の科目のほか選択8単位以上を含む合計40単位以上修得すること。</p> <p>●情報・数理・データサイエンスプログラム（情報・数理系）のうち情報系 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から6単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択8単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●情報・数理・データサイエンスプログラム（情報・数理系）のうち数理系 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から4単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択10単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●先進機械工学システムプログラム 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から2単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択12単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●物理・電気電子プログラム 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から4単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択10単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●応用化学プログラム 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から6単位（ただし、必修4単位のほか、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目2単位）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択8単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●地域デザイン・建築学プログラム 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から4単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択10単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p>	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業の標準時間	90分

教育課程等の概要																	
(理工学研究科 理工学専攻(博士前期課程))																	
科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員	
共通研究科目	学際連携特別講義	1前	/	2			○			3	5			8	オムニバス共同(一部)メディア		
	小計(1科目)	—	—	2			—		3	5				8	—		
理工学連携・基礎科目	先端理工学特別講義	1前	/	2			○			4	2				オムニバスメディア		
	情報リテラシー特論	1前	/	1			○			1							
	生物工学特論第一	1前	/		2		○			1							
	生物工学特論第二	1後	/		2		○			1					隔年		
	画像解析特論	1・2前	/		2		○			1							
	微粒子科学特論	1前	/		2		○				1						
	非線形科学特論	1前	/		2		○			1							
	天文学特論	1前	/		2		○					1					
	研究者倫理特論	1後	/	1			○			1					メディア		
	数学要論	1後	/		2		○			2	2	1			オムニバス		
	環境材料科学特論	1後	/		2		○				1						
	液晶デバイス特論	1・2後	/		2		○			1					隔年		
小計(12科目)	—	—	—	4	18		—		9	6	2			—			
理工学専門科目	情報・数理・データサイエンスプログラム共通	知能システム特論第一	1前	/		2		○			1					隔年	
		知能システム特論第二	1後	/		2		○			1						
		知能システム特論第三	1前	/		2		○				1					
		知能システム特論第四	1後	/		2		○				1					
		知能システム特論第五	1前	/		2		○			1						
		計算機科学特論第一	1・2前	/		2		○					1				隔年
		計算機科学特論第二	1後	/		2		○			1						
		計算機科学特論第三	1前	/		2		○				1					
		計算機科学特論第四	1・2後	/		2		○				1					隔年
		ネットワーク特論第一	1前	/		2		○				1					
		ネットワーク特論第二	1・2前	/		2		○					1				隔年
		情報システム特別実習第一A	1前・後	/		1			○		5	2	1				共同
		情報システム特別実習第一B	1前・後	/		2			○		5	2	1				共同
		情報システム特別実習第二A	2前・後	/		1			○		5	2	1				共同
		情報システム特別実習第二B	2前・後	/		2			○		5	2	1				共同
	小計(15科目)	—	—	—		28		—		5	3	1			—		
	MSE(高度実・実践系)	システム工学演習第一	2前	/		2			○		5	3	1			共同	
2後			/		2			○		5	3	1		共同			
小計(2科目)		—	—	—	4			—		5	3	1		—			
情報・数理・データサイエンスプログラム共通	代数学特論第一	1前	/		2		○			1					隔年		
	代数学特論第二	1後	/		2		○			1							
	幾何学特論第一	1前	/		2		○				1						
	幾何学特論第二	1後	/		2		○				1						
	解析学特論第一	1前	/		2		○			1							
	解析学特論第二	1後	/		2		○			1							
	応用解析学特論第一	1前	/		2		○			1							
	応用解析学特論第二	1後	/		2		○			1							
	関数解析学特論第一	1前	/		2		○				1						
	関数解析学特論第二	1後	/		2		○				1						
	発展方程式特論第一	1前	/		2		○					1					
	発展方程式特論第二	1後	/		2		○					1					
小計(12科目)	—	—	—		24		—		3	2	1			—			

科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員		
理工学専門科目	専門領域科目群 先進機械システムプログラム	電磁気計測工学特論	1前		2		○			1								
		機器設計工学特論	1後		2		○				1							
		福祉メカトロニクス特論	1後		2		○			1		1						
		設計加工学特論	1後		2		○											
		機械設計学特論	1後		2		○				1							
		生体運動解析法特論	1前		2		○									1		
		数理神経科学特論	1前		2		○					1						
		身体運動工学特論	1後		2		○					1						
		人間情報工学特論	1後		2		○					1						
		弾性力学特論	1前		2		○				1							
		材料強度学特論	1後		2		○					1						
		熱工学特論第一	1前		2		○				1							
		熱工学特論第二	1後		2		○					1						
		熱エネルギー解析工学特論	1前		2		○				1							
		伝熱学特論	1後		2		○				1							
		流体工学特論	1前		2		○				1							
		振動工学特論	1前		2		○					1						
		機械力学特論第一	1前		2		○				1							
		機械力学特論第二	1後		2		○				1							
		機械制御工学特論	1前		2		○					1						
小計 (20科目)		—	—		40		—		7	9	1				1		※演習	
物理・電気電子プログラム	フォトニクス特論	1前		2		○				1								
	半導体工学特論	1前		2		○				1								
	ナノエレクトロニクス特論	1後		2		○				1								
	電気エネルギー変換工学特論	1前		2		○			1									
	電磁気学特論	1前		2		○				1								
	電力工学特論	1後		2		○				1								
	システム制御特論第一	1前		2		○				1								
	システム制御特論第二	1後		2		○				1								
	電磁波工学特論	1前		2		○				1								
	通信工学特論	1後		2		○					1							
応用電子工学特論	2後		2		○				1									
小計 (11科目)		—	—		22		—		4	5						—		
応用化学プログラム	キラル化学特論	1前		2		○				1								
	触媒科学特論	1前		2		○				1								
	分子物理化学特論	1後		2		○				1								
	ソフトマテリアル工学特論	1後		2		○				1								
	機器分析科学特論	1前		2		○			1									
	物理有機化学特論	1前		2		○			1									
	有機構造活性相関特論	1後		2		○			1									
	有機材料化学特論	1後		2		○				1								
	分離工学特論	1前		2		○				1								
	物質エネルギー化学論	1前		2		○				1								
	環境化学特論	1後		2		○						1						
	応用化学特別研究 1	1前		1				○		3	6	1					共同	
	応用化学特別研究 2	1後		1				○		3	6	1					共同	
応用化学特別研究 3	2前		1				○		3	6	1					共同		
応用化学特別研究 4	2後		1				○		3	6	1					共同		
小計 (15科目)		—	—	4	22		—		3	7	1					—		
築地学域プログラム・建	減災デザイン特論	1前		2		○			1									
	有機化学特論第一	1前		2		○			1									
	有機化学特論第二	1後		2		○			1									
	進化生物学特論	1前		2		○					1							
	環境生物学特論	1・2前		2		○					1							
	大気海洋環境特論	1前		2		○					1							
都市・地域計画特論	1後		2		○			1										

科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員						
理工学専門科目	専門領域科目群 地域デザイン・建築学プログラム	1・2前	/	2			○										隔年 共同 共同 共同 共同 共同					
		1前		2			○															
		1後		2			○															
		1前		2			○															
		1後		2			○															
		1前		2			○															
		1前		2					○													
		1後		2					○													
		2前		2					○													
		2後		2					○													
		1前		2					○													
		1前		2					○													
		1前		2					○													
		1後		2					○													
		1後		2					○													
		1後		2					○													
		小計(25科目)		—	—	—	50			—				5	8						—	
		Enhanced PBL科目群		ムサイ情報 共通エ・数 理・デー ログラ タ	1前	/	2			○				5	3	1						共同 メディア
					1後		2			○			5	3	1						共同 メディア	
					1前		2			○				2	1							オムニバス ※講義
1後	2						○				3							オムニバス ※講義				
小計(4科目)	—		—	—	8			—			8	5	2					—				
グ先 ラ進 ム機 械 シ ス テ ム ブ ロ	1前		/	2			○						1						※講義			
	1前			2			○						1									
	1後			2			○						1									
	1後			2			○							1								
	1後			2			○								1							
	1後			2			○									1						
	1後			2			○															
小計(7科目)	—		—	—	14			—			4	3						—				
ロ気物 グ電理 ラ子・電 ムブ	1前		/	2			○						1				1		共同 ※講義			
	1後			2			○				3	3	1						共同			
	2前			2			○				3	3							共同			
小計(3科目)	—		—	—	6			—			6	6	1			1		—				
ムフ店 ログ用 ラ化学	1前		/	2			○						1									
	1前			2			○						1									
	1後			2			○						1									
	小計(3科目)	—		—	—	6			—			1	2						—			
地域デザイン・建築学プログラム	1前	/	2			○					1	1						共同				
	1後		2			○					1	1						共同				
	1前		2			○						2						共同				
	1後		2			○						2						共同				
	1前		2			○					1	2						共同				
	1後		2			○					1	2						共同				
	1前		2			○					1	2						共同				
	1後		2			○					1	2						共同				
	1前		2			○					1											
	1後		2			○					1											
	1後		2			○					1	1							共同 オムニバス			
小計(11科目)	—	—	—	22			—			5	8						—					

科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外(助手を除く)の教員
グローバル分野・学外特別実習	英語表現法特論第一	1前	////		2			○		1	1	1				共同 共同
	英語表現法特論第二	1後	////		2			○		1	1	1				
	学外特別実習A	1前	////		1				○	1						
	学外特別実習B	1前	////		2				○	1						
	アントレプレナーシップ特論第一	1前	////		1			○						1		
	アントレプレナーシップ特論第二	1後	////		1			○						1		
	アントレプレナーシップ特論第三	1前	////		2			○						1		
	アントレプレナーシップ特論第四	1前	////		1			○								
	学外特別研究	1前	////		2				○	1						
	ベンチャービジネス特論	1後	////		2				○							
小計(10科目)	—	—	—	16				—	2	2	1			2	—	
高度実践系科目群	データサイエンス特論第一	1前	////		2			○		2	1					オムニバス オムニバス
	データサイエンス特論第二	1後	////		2			○		3	1					
	I o Tソリューション特論第一	1前	////		2			○		2	2	1				共同 共同
	I o Tソリューション特論第二	1後	////		2			○		2	2	1				
	セキュリティ特論第一	1前	////		2			○				1				共同 共同
	セキュリティ特論第二	1後	////		2			○				1				
	データサイエンス実践演習第一	1後	////		2				○	5	2	1				共同 共同
	データサイエンス実践演習第二	2前	////		2				○	5	2	1				
	I o Tソリューション実践演習第一	1後	////		2				○	5	3	1				共同 共同
	I o Tソリューション実践演習第二	2前	////		2				○	5	3	1				
	セキュリティ実践演習第一	1後	////		2				○	5	3	1				共同 共同
	セキュリティ実践演習第二	2前	////		2				○	5	3	1				
小計(12科目)	—	—	—	24				—	5	3	1				—	
研究展開科目群	特定課題研究1	2前	////	2				○		5	3	1				
	特定課題研究2	2後	////	2				○		5	3	1				
	特別研究1	2前	////	3				○		31	36	5				
	特別研究2	2後	////	3				○		31	36	5				
小計(4科目)	—	—	—	10				—	31	36	5				—	
合計(167科目)		—	—	20	304			—		32	38	6			11	—
学位又は称号	修士(理工学)			学位又は学科の分野				理学関係, 工学関係								

卒業・修了要件及び履修方法	授業期間等	
<p>●情報・数理・データサイエンスプログラム（高度実践系） 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、理工学専門科目の高度実践系科目群から10単位、専門領域科目群から10単位（ただし、高度実践系科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から4単位（「特定課題研究1」「特定課題研究2」）、以上の科目のほか選択8単位以上を含む合計38単位以上修得すること。</p> <p>●情報・数理・データサイエンスプログラム（情報・数理系）のうち情報系 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から6単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択8単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●情報・数理・データサイエンスプログラム（情報・数理系）のうち数理系 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から4単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択10単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●先進機械工学システムプログラム 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から2単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択12単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●物理・電気電子プログラム 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から4単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択10単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●応用化学プログラム 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から6単位（ただし、必修4単位のほか、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目2単位）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択8単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>●地域デザイン・建築学プログラム 全研究科共通科目の2単位、理工学連携・基礎科目群から必修4単位、Enhanced PBL科目群から4単位、理工学専門科目の専門領域科目群から4単位（ただし、Enhanced PBL科目群で選択した科目に関連する科目）、研究展開科目群から6単位（「特別研究1」「特別研究2」）、以上の科目のほか選択10単位以上、合計30単位以上修得して、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p>	1学年の学期区分	2学期
	1学期の授業期間	15週
	1時限の授業の標準時間	90分

教 育 課 程 等 の 概 要																	
(理工学研究科 理工学専攻 (博士後期課程))																	
科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員	
理工学専攻共通科目	国際実践演習 1	1後	/		2				○		28	28					
	国際実践演習 2	2前			2				○		28	28					
	サイエンスプロジェクト演習	1後		2					○		28	28					
	キャリアパス設計	1後			2				○		28	28					
	俯瞰力養成セミナー	2前			2				○		28	28					
	小計 (5科目)	—		—	2	8				—		28	28	0	0	0	0
理工学専攻実践演習科目	基礎科学実習 1	1前	/		2				○		8	7					
	先進技術実習 1	1前			2				○		13	13					
	環境デザイン実習 1	1前			2				○		7	8					
	基礎科学実習 2	1後			2				○		8	7					
	先進技術実習 2	1後			2				○		13	13					
	環境デザイン実習 2	1後			2				○		7	8					
小計 (6科目)	—	—		12				—		28	28	0	0	0	0	—	
理工学専攻専門科目	数理・情報系科目		/		2				○		1						
	計算機数論特論	1前			2				○		1						
	数値微分方程式特論	1前			2				○				1				
	リー群論特論	1後			2				○				1				
	非線形解析学特論	1前			2				○				1				
	非線形発展方程式特論	1前			2				○					1			
	ヒューマンコンピュータインタラクション特論	1後			2				○		1						
	音空間モデル構成特論	1後			2				○		1						
	非線形集団運動特論	1前			2				○		1						
	デジタルシステム高信頼化特論	1後			2				○		1						
	情報システム特別講義	1前			2				○		2	1					
	知能システム特別講義	1後			2				○		2						
	画像情報処理特論	1後			2				○		1						
言語高度化特論	1後		2				○				1						
小計 (13科目)	—	—		26				—		7	3	1	0	0	0	—	
物質・環境科学系科目	分子分光光学特論	1前	/		2				○			1					
	分子機能解析学特論	1前			2				○		1						
	理論有機化学特論	1前			2				○		1						
	表面分子化学特論	1後			2				○				1				
	高分子材料工学特論	1前			2				○				1				
	生体有機機能材料特論	1前			2				○				1				
	電気化学特論	1前			2				○		1						
	抗体工学特論	1前			2				○		1						
	有機材料工学特論	1前			2				○				1				
	有機π電子系特論	1後			2				○		1						
	応用ソフトマテリアル工学特論	1後			2				○				1				
	生物生産工学特論	1後			2				○				1				
	環境材料化学特論	1後			2				○				1				
	陸水環境化学特論	1前			2				○					1			
	保全生物学特論	1後			2				○				1				
都市空間解析特論	1前		2				○		1								
減災システム特論	1後		2				○		1								
地盤減災工学特論	1前		2				○				1						
小計 (18科目)	—	—		36				—		7	9	1	0	0	0	—	

科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置						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	基幹教員以外の教員					
理工学専攻専門科目	応用流体力学特論	1後	/		2		○			1								※演習		
	反応性ガス力学特論	1前		2	○			1												
	数値破壊力学特論	1前		2	○			1												
	数値流体力学特論	1後		2	○					1										
	応用機械力学特論	1前		2	○					1										
	弾塑性力学特論	1後		2	○					1										
	数値輸送現象工学特論	1前		2	○					1										
	人間動作解析特論	1前		2	○					1										
	人間機械学特論	1前		2	○					1										
	燃焼解析学特論	1後		2	○						1									
	生体機能設計工学特論	1前		2	○						1									
	機械要素・トライボロジー特論	1前		2	○						1									
	応用電磁波特論	1後		2	○						1									
	電磁計測工学特論	1前		2	○						1									
	非線形電磁気工学特論	1前		2	○						1									
	応用フォトニクス特論	1前		2	○							1								
	応用ナノエレクトロニクス特論	1後		2	○							1								
	神経動力学系特論	1前		2	○							1								
	プラズマ科学技術論	1後		2	○							1								
	先端半導体工学特論	1前		2	○							1								
	三次元電磁界解析法	1前		2	○							1							※演習	
	先端的制御理論特論	1後		2	○							1								
	非線形動力学特論	1後		2	○							1								
	複雑系科学特論	1後		2	○							1								
	液体の物理学特論	1後		2	○								1							
	建築材料特論	1前		2	○							1								
建築構造工学特論	1前	2	○							1										
建築環境システム特論	1後	2	○							1										
木質構造設計特論	1後	2	○								1									
住環境マネジメント特論	1前	2	○								1									
建築構造解析学特論	1後	2	○								1									
建築音響計画特論	1前	2	○								1									
地域計画設計特論	1前	2	○								1									
小計 (33科目)		—	—	—	66	—	—	—	—	15	18	0	0	0	0	0	—			
(研究指導)		—	—	—	—	—	—	—	—	28	27	—	—	—	—	—	—			
合計 (75科目)		—	—	2	148	—	—	—	—	29	30	2	0	0	0	0	—			
学位又は称号	博士 (理工学)			学位又は学科の分野					理学関係, 工学関係											
卒業・修了要件及び履修方法								授業期間等												
<p>一般学生は理工学専攻共通科目から8単位 (ただし、国際実践演習1、国際実践演習2、サイエンスプロジェクト演習の6単位を含む、キャリアパス設計、俯瞰力養成セミナーから2単位を含む)、その他4単位を含む合計12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、研究科委員会の行う博士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>社会人学生は理工学専攻共通科目から6単位 (国際実践演習1、国際実践演習2、サイエンスプロジェクト演習)、その他6単位を含む合計12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、研究科委員会の行う博士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>外国人留学生は理工学専攻共通科目から6単位 (サイエンスプロジェクト演習、キャリアパス設計、俯瞰力養成セミナー)、その他6単位を含む合計12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、研究科委員会の行う博士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p>								1学年の学期区分				2学期								
								1学期の授業期間				15週								
								1時限の授業の標準時間				90分								

教育課程等の概要																	
(理工学研究科 理工学専攻(博士後期課程))																	
科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員	
理工学専攻共通科目	国際実践演習 1	1後	/		2				○		28	28					
	国際実践演習 2	2前			2				○		28	28					
	サイエンスプロジェクト演習	1後		2					○		28	28					
	キャリアパス設計	1後			2				○		28	28					
	俯瞰力養成セミナー	2前			2				○		28	28					
	小計(5科目)	—		—	2	8				—		28	28	0	0	0	0
理工学専攻実践演習科目	基礎科学実習 1	1前	/		2				○		8	7					
	先進技術実習 1	1前			2				○		13	13					
	環境デザイン実習 1	1前			2				○		7	8					
	基礎科学実習 2	1後			2				○		8	7					
	先進技術実習 2	1後			2				○		13	13					
	環境デザイン実習 2	1後			2				○		7	8					
小計(6科目)	—	—		12				—		28	28	0	0	0	0	—	
理工学専攻専門科目	数理・情報系科目		/														
	計算機数論特論	1前			2				○		1						
	数値微分方程式特論	1前			2				○		1						
	リー群論特論	1後			2				○			1					
	非線形解析学特論	1前			2				○			1					
	非線形発展方程式特論	1前			2				○				1				
	ヒューマンコンピュータインタラク ション特論	1後			2				○		1						
	音空間モデル構成特論	1後			2				○		1						
	非線形集団運動特論	1前			2				○		1						
	デジタルシステム高信頼化特論	1後			2				○		1						
	情報システム特別講義	1前			2				○		2	1					
	知能システム特別講義	1後			2				○		2						
	画像情報処理特論	1後			2				○		1						
言語高度化特論	1後		2				○			1							
小計(13科目)	—	—		26				—		7	3	1	0	0	0	—	
物質・環境科学系科目	分子分光光学特論	1前	/		2				○			1					
	分子機能解析学特論	1前			2				○		1						
	理論有機化学特論	1前			2				○		1						
	表面分子化学特論	1後			2				○			1					
	高分子材料工学特論	1前			2				○			1					
	生体有機機能材料特論	1前			2				○			1					
	電気化学特論	1前			2				○		1						
	抗体工学特論	1前			2				○		1						
	有機材料工学特論	1前			2				○			1					
	有機π電子系特論	1後			2				○		1						
	応用ソフトマテリアル工学特論	1後			2				○			1					
	生物生産工学特論	1後			2				○			1					
	環境材料化学特論	1後			2				○			1					
	陸水環境化学特論	1前			2				○				1				
	保全生物学特論	1後			2				○			1					
	都市空間解析特論	1前			2				○		1						
	減災システム特論	1後			2				○		1						
	地盤減災工学特論	1前			2				○			1					
小計(18科目)	—	—		36				—		7	9	1	0	0	0	—	

科目区分	授業科目の名称	配当年次	主要授業科目	単位数			授業形態			基幹教員等の配置					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		基幹教員以外の教員	
理工学専攻専門科目	応用流体力学特論	1後			2		○			1							※演習
	反応性ガス力学特論	1前			2		○			1							
	数値破壊力学特論	1前			2		○			1							
	数値流体力学特論	1後			2		○				1						
	応用機械力学特論	1前			2		○				1						
	弾塑性力学特論	1後			2		○				1						
	数値輸送現象工学特論	1前			2		○				1						
	人間動作解析特論	1前			2		○				1						
	人間機械学特論	1前			2		○				1						
	燃焼解析学特論	1後			2		○					1					
	生体機能設計工学特論	1前			2		○					1					
	機械要素・トライボロジー特論	1前			2		○					1					
	応用電磁波特論	1後			2		○				1						
	電磁計測工学特論	1前			2		○				1						
	非線形電磁気工学特論	1前			2		○				1						
	応用フォトニクス特論	1前			2		○					1					
	応用ナノエレクトロニクス特論	1後			2		○					1					
	神経動力学系特論	1前			2		○					1					
	プラズマ科学技術論	1後			2		○					1					
	先端半導体工学特論	1前			2		○					1					
	三次元電磁界解析法	1前			2		○					1					
	先端的制御理論特論	1後			2		○				1						
	非線形動力学特論	1後			2		○				1						
	複雑系科学特論	1後			2		○				1						
	液体の物理学特論	1後			2		○					1					
	建築材料特論	1前			2		○				1						
	建築構造工学特論	1前			2		○				1						
	建築環境システム特論	1後			2		○				1						
	木質構造設計特論	1後			2		○					1					
	住環境マネジメント特論	1前			2		○					1					
	建築構造解析学特論	1後			2		○					1					
	建築音響計画特論	1前			2		○					1					
	地域計画設計特論	1前			2		○					1					
小計 (33科目)	-	-	-	66			-		15	18	0	0	0	0			
(研究指導)	-	-	-	-			-		28	28							
合計 (75科目)	-	-	-	2	148		-		29	30	2	0	0	0			
学位又は称号	博士(理工学)			学位又は学科の分野				理学関係, 工学関係									
卒業・修了要件及び履修方法								授業期間等									
<p>一般学生は理工学専攻共通科目から8単位(ただし、国際実践演習1、国際実践演習2、サイエンスプロジェクト演習の6単位を含み、キャリアパス設計、俯瞰力養成セミナーから2単位を含む)、その他4単位を含む合計12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、研究科委員会の行う博士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>社会人学生は理工学専攻共通科目から6単位(国際実践演習1、国際実践演習2、サイエンスプロジェクト演習)、その他6単位を含む合計12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、研究科委員会の行う博士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p> <p>外国人留学生は理工学専攻共通科目から6単位(サイエンスプロジェクト演習、キャリアパス設計、俯瞰力養成セミナー)、その他6単位を含む合計12単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、研究科委員会の行う博士論文の審査及び最終試験に合格すること。</p>								1学年の学期区分				2学期					
								1学期の授業期間				15週					
								1時限の授業の標準時間				90分					

授 業 科 目 の 概 要				
(理工学研究科博士前期課程)				
科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
全 研 究 科 共 通 科 目	学際連携特別講義		<p>(概要)</p> <p>不確実で急速に変化する社会情勢や時事刻々と変化する多様な社会的ニーズへの対応、そして持続可能な社会を構築するためには学際的、分野横断的な思考を養わなければならない。そのために、我々を取り巻く社会や環境を構成する様々な分野との関わりを理解し、学部の理工融合教育で修得してきた基礎的能力をさらに発展させ、理工学分野および個々の専門分野がGX, DX, そしてSociety5.0に代表される社会的課題に対して何をなすべきか、「理」との関わりも含めてその役割と課題解決の意味を理解する。そして、研究への展開を図るための基礎的能力を修得することを目的とする。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)</p> <p>⑥ 小林 祐司／3回 ガイダンス・我々を取り巻く環境の理解、社会的課題に社会安全科学分野が果たす役割、講義のまとめ</p> <p>② 坊向 伸隆／1回 社会的課題に数理情報工学分野が果たす役割、数理科学との関わり</p> <p>③ 山本 隆栄／1回 社会的課題に機械工学分野が果たす役割、物理学との関わり</p> <p>⑭ 大森 雅登・⑨ 樋田 雄二／1回) (共同) 社会的課題に電気電子工学分野が果たす役割、エネルギー物質科学との関わり</p> <p>④ 衣本 太郎／1回 社会的課題に応用化学分野が果たす役割、化学の関わり</p> <p>② 姫野 由香／1回 社会的課題に建築学分野が果たす役割</p> <p>⑱ 永野 昌博／1回 社会的課題に環境科学分野が果たす役割、生物学及び環境科学との関わり</p> <p>⑩ 佐藤 晋治／1回 「教育」の社会的課題とその対応</p> <p>⑳ 木村 雄一／1回 社会的課題に経済学が果たす役割</p> <p>⑳ 小林 隆志・㉔ 浅山 良樹／1回) (共同) 最新医学の現状と動向</p> <p>㉕ 朝井 政治・㉗ 上白木 悦子・㉘ 河野 伸子／1回) (共同) 社会的課題に福祉健康科学分野が果たす役割</p> <p>㉚ 松下幸之助／2回 オープン・イノベーションの現状と課題、研究倫理、知的財産</p>	オムニバス方式 共同 (一部) メディア

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学連携・基礎科目	先端理工学特別講義		<p>(概要) 本講義は、理工学を専攻する者として、自らが取り組んでいる専門の研究だけでなく、宇宙技術、環境、エネルギー、バイオ、生命、安心・安全な社会、少子高齢化、人口知能、情報技術など、多岐にわたる分野での最先端の理論や技術に触れ、理解を深める。特に事物の本質を探究する理学とその知見を応用する工学との連携を理解し新たな科学技術の創造に繋げる。さらに、企業や学外研究者・技術者をゲストティーチャーとして招き、その講義を通して、実際の応用事例を知ること、将来の技術者・研究者としての基礎を築く。これにより、異なる学問領域や分野を横断して統合的に考え、実社会における課題を解決する素養を養うことが期待される。</p> <p>(オムニバス方式／全15回) ① 岩本 光生／10回 ガイダンス、エネルギーおよび環境問題に対応した先進機械分野の研究動向、大分県内企業の持つ技術紹介、学外研究者・技術者による先進技術の紹介、講義のまとめ</p> <p>③ 金澤 誠司／1回 プラズマ科学ならびにこれを応用した電気電子工学分野の研究活動</p> <p>⑩ 行天 啓二／1回 数理・情報・データサイエンス分野の研究活動</p> <p>④ 衣本 太郎／1回 物質の構造と特徴に基づく新材料開発と応用化学分野の研究活動</p> <p>⑤ 黒木 正幸／1回 自然災害の脅威とシミュレーションやモデリングを活用した地域デザインや建築分野の研究活動</p> <p>⑬ 小池 貴行／1回 バイオメカニクス、神経生理学を基としたメカトロニクス分野の研究活動</p>	オムニバス方式
	情報リテラシー特論		<p>情報の基本概念と社会におけるコンピュータとインターネットの位置づけを理解した上で、情報社会において必要とされる倫理感を身につけ、急速に発展し続ける情報社会を生き抜くため、自ら主体的に学ぶことのできる能力を身に付けることを目標とする。インターネットを安全かつ有意義に活用するために必要な情報の整理・管理、情報セキュリティ、知的財産権に関する知識を修得し、進化するInternet of Things (IoT) 機器やロボット・AIのセキュリティについて考え、効果的に情報を利用できる能力を養成する。</p>	メディア
	生物工学特論第一		<p>激しい気候変動やパンデミックなど、我々を取り巻く環境が大きく変わっている。社会生活における新たな仕組みや製品開発のみならず、日常生活におけるQOLの維持・向上には、生物学的な知識は欠かせない。本講義では、日常生活と関連付けながら生物学的な基礎を学び、産業への応用を学ぶことで理解を深める。具体的には、まず細胞を構成する成分とその役割について理解する。次に個体レベルで起こっている消化吸収や呼吸などの基本的な営みを学び、それらの営みの関連性まで理解を深める。最後に、ここまで学んできた生物の営みの工学分野や医療分野への応用例を学び、ここで学んだことを生かしながらの今後の社会生活や、専門分野と関連付けながら研究活動を進めることのできる能力を修得する。</p>	
	生物工学特論第二		<p>新型コロナウイルスで発生したパンデミックにより、感染症の脅威が一気に身近なものになった。ワールドワイドな人の移動や、保存技術の進歩が、感染症のリスクを拡大させている。その一方で、常在菌による病原微生物の侵入予防や腸内環境の整備といった健康維持のための恩恵を受けている側面もある。本講義では、身近に存在する微生物の種類や特徴、感染症の原因となる生物の特徴に応じた生体防御のメカニズム、さらには、生体防御の過剰反応にあたるアレルギーについての基本的な知識を身につける。これらについて理解を深めることは、日常生活における感染症対策・対応を考える上で大いに役立つと同時に、工学的な製品・システムの開発研究や、よりよい居住空間の設計・構築においても役立つ。</p>	
	画像解析特論		<p>画像解析はデータサイエンスの一つの領域として重要な役割を担っており、社会の様々な分野で利用されている。この講義では、はじめに画像解析を行うにあたって必要なコンピューター関連の基礎知識を説明する。次に、生物系の顕微鏡画像、電気泳動の実験画像、液晶の自己組織化パターンを例にして、典型的な画像解析に用いられる各種のフィルターとパワースペクトルと各種の相関関数について説明する。講義の後半ではImageJという画像計測システムを用いて演習を行う。ImageJの既製のフィルター（プラグイン）を利用して画像解析を体験する。そして、独自の画像解析プログラムをJava言語で作成する環境を各自のパソコンで構築し、画像解析プログラムの作成を試みる。最終時には、自分で作成した画像解析プログラムについてのプレゼンテーションを行う。</p>	隔年

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学連携・基礎科目	微粒子科学特論		インク、化粧品、薬、乳製品や食品などを代表とする液体中に微粒子が分散したコロイド分散系は我々の身の回りに数多く存在し、基礎科学および産業的にも重要な研究対象となっている。近年、ナノテクノロジーの進歩に伴い、コロイド分散系の理解が急速に加速しており、その基礎を理解する必要性が高くなっている。本講義では、微粒子分散系を理解する上で必要な基本的な考え方(理論・実験・シミュレーション手法)を学修し、さまざまな現象の背後にある共通した普遍性について理解を深める。	
	非線形科学特論		非線形科学の中心である力学系理論の基礎を学び、多様な自然現象の背後にある多様性と普遍性について非線形科学の観点から考察し、数理的に理解するための能力を身につける。まず、授業の前半では、力学系の基本概念(固定点や周期軌道などの変位集合とその安定性、および分岐理論の基礎)から始めてカオスやフラクタルを理解するための特微量であるリアプノフ指数やフラクタル次元について紹介する。さらに、授業の後半では、非線形科学に関連するテーマとして神経回路網(カイヤニエロ方程式や南雲・佐藤方程式など神経回路に関する数理モデルの基礎、多層パーセプトロンにおける誤差逆伝播法と深層学習、ホップフィールドネットワークにおける連想記憶、Neural ODEやリザバーコンピューティングなどの最近の話題)に関する諸テーマを扱う。	
	天文学特論		工学技術発展に伴い大型天体望遠鏡や高精度な装置が造られ、現代の天文学では遠方で起こる宇宙の現象を詳細に調べることが可能となってきた。本講義では、観測天文学の礎となる電磁波の特性、天体望遠鏡に用いられる工学技術、天体の放射機構についての基礎理論を学修する。それらを基に、特に星惑星形成の観測分野において、現象の観測方法や得られたデータから得られる情報を概説する。さらに、各々の専門分野との関連性・発展性を理解し、天文学にとらわれず多角的視点で己の知識を社会に貢献するための能力を養う。	
	研究者倫理特論		各専門分野におけるより高度なあるいは研究プロジェクト実施のための計画を自ら立案し、管理・遂行することができるとともに、社会における責任と使命を強く認識し、豊かな人間性、法令遵守精神、高い倫理観に基づいた行動ができることを目標とする。本講義においては、研究倫理と研究公正に関連する基本概念を整理すると共に、研究不正、研究費の不正使用、その他のコンプライアンスに関わる問題などを取り上げる。これらを理解するための前提となる学術研究活動を取りまく環境の変化や、科学研究費の申請や審査の仕組みなどについても触れ、特に特定不正行為に関しては具体的事例によりその原因や背景を解説し、研究活動を行う上で必要な対策について考える機会を与える。	メディア

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学連携・基礎科目	数学要論		<p>(概要) 数学研究者としての素養を高めることを目的とする。この講義では、代数学、応用解析学、関数解析学、発展方程式、幾何学の各担当者が近年取り組んでいる研究の紹介およびその関連事項の説明（内容や専門用語についての説明）を受ける。それらの研究の一端を知ることで、大学院で学ぶ専門分野において必要となる基礎学力を修得するとともに分野間に生じる相互の影響を理解する。さらに最新の研究状況を把握することにより研究力の向上を目指す。</p> <p>(オムニバス方式／全15回) (22 寺井 伸浩／3回) 整数論における重要なテーマである不定方程式論、特に「一般化されたRamanujan-Nagell方程式に関する研究」を紹介する。必要となる基礎知識は、合同式、位数、平方剰余相互法則等である。また、研究において必要な道具である整数論計算ソフトMagmaの使い方も解説する。</p> <p>(31 吉川 周二／3回) 応用解析学に関する担当者の研究紹介をする。学部で学んだ微分積分、線形代数、微分方程式、複素解析、ベクトル解析、フーリエ・ラプラス解析、数値解析などの内容が、応用解析学の特に偏微分方程式の近年の研究にどのように応用されているのかについて概観する。</p> <p>(70 渡邊 紘／3回) 担当者の近年の研究を関数解析学の視点から解説する。必要となる関数空間や作用素の定義、性質の説明から始め、有限次元空間と無限次元空間の違いを概観する。さらに、無限次元空間における微分方程式の取扱いについて学び、最新の研究状況を紹介する。</p> <p>(72 内田 俊／3回) 偏微分方程式を解析するための抽象理論の一つである発展方程式論について、その基礎概念と最新の研究状況を紹介する。また諸分野において現れる非線形偏微分方程式モデルを例に挙げ、発展方程式論がこれらの具体例にどのように応用されるのかについても紹介する。</p> <p>(22 坊向 伸隆／3回) 例えば、単位円周上の2乗可積分関数全体がなすHilbert空間（関数空間）には1次ユニタリ群の連続ユニタリ表現が自然に定まり、そこから関数空間の構造がLie群論的アプローチで解明されることがある（Fourier級数展開）。この講義ではLie群論を用いた関数空間の研究について紹介する。</p>	オムニバス方式
	環境材料科学特論		<p>近年は「環境」を意識した新技術への要求が高まり、新材料開発においても、従来の高機能性に加えて、環境調和性に富んだ材料の開発が要求されるようになってきた。この授業では、環境材料の基礎から応用までを学び、資源循環型社会の構築において材料工学分野の果たす役割について理解する。</p>	
	液晶デバイス特論		<p>液晶デバイスは、ディスプレイをはじめとして社会生活の様々な場所で利用されている。この講義は、液晶ディスプレイに代表される液晶の特性を利用した光学デバイスの動作原理・機能を物理学的な視点から理解することを目的とする。初めに、液晶に関する科学史、基本性質、ディスプレイ応用、ディスプレイ以外のデバイスについて概略を説明する。液晶デバイスを開発するにあたり、物理学が重要な役割を演じてきたことを説明する。その後、液晶の物理的性質を詳しく理解するために、液晶に関わる弾性論、光学、流体力学を解説する。液晶というソフトマターの物理及び応用物理に関係する講義ではあるが、本講義で取り扱う変分原理、弾性論、電磁気学、光学、流体力学は理工学に共通しているので、電気電子系、機械系、物理系の学生に有益な内容である。また、液晶の化学を学んでいる学生にも有益である。</p>	隔年

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目	専門領域科目群 情報・数理・データサイエンスプログラム共通	知能システム特論第一		深層学習を代表とする機械学習によって進歩した画像処理や自然言語処理などの技術が現代の情報社会に広く普及している。深層学習を社会で活用するためには解決すべき課題が多く存在する。本講義では、画像認識のための深層学習の重要な要素であるデータ収集、学修および推論のための処理について理解を深める。そして、人々が過ごす社会のデータを扱う際に注意すべき事項の理解を深め、画像認識技術を社会実装に結びつけるための能力を修得する。	
		知能システム特論第二		近年、知能システム技術の進展は便利なコンピュータ上の技術というだけでなく、私たちの社会環境はもとより、社会構造、制度設計などにまで影響を及ぼすようになってきている。私たちが知能システムと共存し、より安全で安心、そして持続的な社会を形成するために知能システム技術を用いて社会課題を解決していくことが期待されている。本講義では、知能システム技術の中で音メディア処理を取り上げ、最新の研究動向などを輪講形式によりその内容を精読・発表し、質疑応答により理解を深める。そして、その課題整理のために実社会での音メディア処理の応用例を学び、音メディア処理を社会的課題の解決方策提案に結びつけるための能力を修得する。	
		知能システム特論第三		近年のデータサイエンスへのニーズの高まりに伴い、その一分野であるパターン認識や機械学習について熟知している技術者が求められている。これらの分野は数学的な理論を基盤としており、より専門性の高い知識が要求される。本講義では、これらのうちパターン認識を取り上げ、この分野において長く扱われてきた基礎的な各種技術について、数学的な基盤や定性的な挙動について理解する。単純に数式を理解するだけではなく、どのような場合に、どのような技術が有効であるかを把握しつつ、各種技術について理解する。	
		知能システム特論第四		近年の人工知能へのニーズの高まりは、いわゆる深層学習技術の発展に起因するところが大きい。深層学習技術は、ここ数年も様々な改良手法が提案されつつあり、その流れに追随するためには、より専門性の高い知識が必要となる。本講義では、深層学習の基盤となるニューラルネットワークの基礎的な理論から、近年着目されているTransformerの基本となるAttentionまで、深層学習に係る技術を理論的かつ定性的に理解する。単純に各種モデルを理解するだけではなく、どのような場合に、どのようなモデルが有効であるかを把握しつつ各種技術について把握する。	
		知能システム特論第五		情報・通信技術の発展とともに、それを利用した情報システムは、日常生活や社会基盤を支える必須のものとなった。PC、タブレット、携帯端末など、様々なデバイスを通じて利用する情報システムやアプリケーションが人間にとって真に有効なツールであるためには、そのユーザインタフェースデザインが人間（ユーザ）にとって「わかりやすく、使いやすい」ことが強く求められる。我が国が目指す未来社会Society5.0の実現に向けて、デジタル技術を活用した社会の変革や新しい価値を生み出すDX（デジタルトランスフォーメーション）を促進するためにも、効果的なユーザインタフェースデザインの実現は必須である。この講義では、長い歴史をもつ人間工学のなかで、情報システムと人間とのインタラクションを理解し、ユーザインタフェースデザインに活かせる知識を学ぶ。その過程で、自らが必要な情報を見つけ、考え、理解し、そして他者への情報発信を行うといった、情報化社会における研究者や技術者に求められる基本的能力を養うこともねらいとする。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 専門領域科目群 情報・教理・データサイエンスプログラム共通	計算機科学特論第一		現代社会において、情報通信技術(ICT)は人々の生活に必要不可欠なものとなっている。コンピュータによる情報処理技術はDXを支える重要な基盤技術である。本講義では、ICT, DXを支えるコンピュータシステムの技術、とくにコンピュータを構成する基本ソフトウェア(オペレーティングシステム)やハードウェアについて実際のシステムの動作を通じて情報処理技術の基礎を学ぶ。さらに、講義内容の理解を深めるためLinux OSを例としてプログラムにより動作内容を理解し、コンピュータシステムの設計のための性能指標を学ぶ。	隔年
	計算機科学特論第二		近年の半導体技術の進歩により、計算機(コンピュータ)は現代の情報社会に広く浸透しており、高信頼かつ大規模な計算機ハードウェアの実現が課題である。本講義では、計算機の主要な構成要素であるデジタルシステムの設計とテスト方法および関連する知識を修得することを目的とする。	
	計算機科学特論第三		いわゆる非ノイマン型計算機がさまざまな方式で実用化されつつあるが、これらの計算機がどのような仕組みで動作するのか、どのような問題に対して有効なのかについて、歴史的経緯を踏まえつつ、最新の研究論文を中心に学修する。その上で、消費電力と性能の観点から、量子コンピュータ・イジングマシン・ニューロマシンなどさまざまな形式の次世代計算機の可能性について検討し、実社会でのさらなる活用に向けて考察する。	
	計算機科学特論第四		現代社会において、ソフトウェアシステムは社会インフラを支える重要な要素である。ソフトウェアを深く理解するために、この授業では、それを動かすプログラミング言語がどのように作られているかを学ぶ。さらに、プログラミング言語で書かれたプログラムを動かす言語処理系は、それ自体適度に複雑なプログラムであり、様々なプログラミング言語やアルゴリズムの有用性を示すための実験場としてもよく用いられる。そのため、「言語処理系を作る」というテーマを通して、プログラムやプログラミング言語の構成要素を深く理解するとともに、処理系の実現に应用可能な高度なプログラミング技術を修得する。	隔年
	ネットワーク特論第一		現代の情報システムの多くはネットワークの存在を前提とし、利用者とシステムの構成要素間でデータを送受信しながら多様なサービスを提供する。本講義では、HTTPや認証/認可の通信規約を理解しながら、ネットワークを基盤とする情報システムを設計、開発、そして運用するために必要な知識を身につける。特にWeb API(Application Programming Interface)を活用した情報システムの設計と開発の知識、およびクラウドサービス上で情報システムを運用する技術を中心に説明する。また、そのような情報システムを、高負荷環境でも安定運用するための基礎的な技術についても身につける。	
	ネットワーク特論第二		現代社会において、情報通信技術(ICT)は人々の生活に必要不可欠なものとなっている。ICTはDXを支える重要な技術であり、ネットワークコンピューティングの基本的な仕組み、動作原理を理解しておくことが必要である。本講義では、ICT, DXを支えるネットワーク技術、とくにインターネットアーキテクチャ、TCP/IPの概念や原理について学ぶ。さらに、講義内容の理解を深めるために、仮想環境などをを用い実際のネットワークの仕組みについて学ぶ。	隔年
	情報システム特別実習第一A		地域社会の企業等が実施するIT技術を応用した開発プロジェクトに参加し、実務を担当・実習することにより、次のような効果を得る。 (1) IT技術の応用・活用場を体験する。 (2) IT技術の問題点の発掘や新たな技術・知識を修得する。 (3) 業務遂行の責任感(IT技術者倫理)を涵養する。	共同

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考	
理工学専門科目 専門領域科目群	情報システム特別実習第一B		地域社会の企業等が実施するIT技術を応用した開発プロジェクトに参加し、実務を担当・実習することにより、次のような効果を得る。 (1) IT技術の応用・活用場を体験する。 (2) IT技術の問題点の発掘や新たな技術・知識を修得する。 (3) 業務遂行の責任感 (IT技術者倫理) を涵養する。 情報システム特別実習第一Aの倍の時間の取り組みを求める。	共同	
	情報システム特別実習第二A		地域社会の企業等が実施するIT技術を応用した開発プロジェクトに参加し、実務を担当・実習することにより、次のような効果を得る。 (1) IT技術の応用・活用場を体験する。 (2) IT技術の問題点の発掘や新たな技術・知識を修得する。 (3) 業務遂行の責任感 (IT技術者倫理) を涵養する。 携わる内容として、情報システム特別実習第一Aより高度な内容、立場でプロジェクトにかかわる。	共同	
	情報システム特別実習第二B		地域社会の企業等が実施するIT技術を応用した開発プロジェクトに参加し、実務を担当・実習することにより、次のような効果を得る。 (1) IT技術の応用・活用場を体験する。 (2) IT技術の問題点の発掘や新たな技術・知識を修得する。 (3) 業務遂行の責任感 (IT技術者倫理) を涵養する。 情報システム特別実習第二Aの倍の時間の取り組みを求める。	共同	
	系) 情報・数理・データサイエンスプログラム共通	システム工学演習第一		安心安全で持続的な社会の維持と発展を支えるために解決すべきシステム工学分野の課題を見つけるとともに、修士論文研究や特定課題研究に関連する学術論文の発見と収集、ならびにその内容の理解・整理をした上で他者に分かりやすく伝えられ、かつ出された質疑に対して的確かつ簡潔に返答できるようになることをねらいとする。さらに、討論を通じて、システム工学の様々な分野の知識と応用力・実践力を強化することをねらいとする。	共同
	系) 情報・数理・データサイエンスプログラム(高度実践)	システム工学演習第二		情報工学を用いた情報システムは、現在、社会環境はもとより、社会構造、制度設計などにまで影響を及ぼしている。これからのより安全で安心、そして持続的な社会を形成するために解決すべき課題が多く存在し、社会全体でその対応にあたり、情報システムをデザインしていく必要性が高まっている。本講義では、前修科目としての「システム工学演習第一」で修得した情報システムをデザインするための基礎的な知識をもとに、情報システムが社会に及ぼす影響や情報システムが社会に与えるインパクトなどを分析的に捉え、演習による議論や提案を通じて、安全・安心で持続可能な社会における課題把握能力とその解決方策の提案能力、実践力を修得・強化する。	共同
	系) 情報・数理・データサイエンスプログラム(情報・数理)	代数学特論第一		円・楕円・放物線・双曲線などの2次曲線は、古代ギリシャ時代以来よく知られていて、数学の多くの曲線の中でもなじみの深いものである。例えば、日常生活では、楕円や放物線の性質は凸レンズやパラボラアンテナに应用されている。本講義では、この2次曲線の焦点・反射などの図形的性質及び、2次曲線上の整数点・有理点の数論的性質を詳細に解説する。さらに、ユークリッドの互除法の応用として、1次不定方程式・ペル方程式 $x^2 - dy^2 = 1$ の解法や無理数の連分数展開について学ぶ。特に、円 $x^2 + y^2 = 1$ 上の有理点や双曲線 $x^2 - dy^2 = 1$ の整数点については詳しく述べる。	
	系) 情報・数理・データサイエンスプログラム(情報・数理)	代数学特論第二		本講義では、非特異な3次曲線である楕円曲線について解説する。楕円曲線は、直線、2次曲線の次に基本的な曲線で、数学のいろいろな分野(整数論、幾何学、代数幾何学、複素関数論等)と関係する重要な対象である。楕円曲線論の基本定理であるMordell-Weilの定理を有理数体上で定義されている場合にその証明を与え、楕円曲線のMordell-Weil群の計算方法を述べる。また、計算機を用いて、楕円曲線の素因数分解法への応用の実例も示す。ECC (Elliptic Curve Cryptography) とは楕円曲線暗号の略で、現在、業界基準で使用されているRSA暗号の代わりとなり得る公開鍵暗号方式の一種である。ECC暗号とRSA暗号の安全性の根拠の違いは、RSA暗号は2つの大きな素数の積を因数分解することの困難さに基づいており、ECC暗号は楕円曲線上の2点間の離散対数を見つけることの困難さを利用している。さらに、整数論における未解決問題である合同数問題と楕円曲線との関係についても解説する。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 専門領域科目群 情報・数理・データサイエンスプログラム（情報・数理系）	幾何学特論第一		微分幾何学において多様体論を学ぶことは必須であるといえる。本講義では、まず C^∞ 級（微分可能）多様体の定義を復習したのち、 C^∞ 級多様体 M 上の C^∞ 級関数 $f : M \rightarrow \mathbb{R}$ の概念、 M の接ベクトル v の概念、 M から C^∞ 級多様体 N への C^∞ 級写像 $F : M \rightarrow N$ の概念、そして C^∞ 級写像 $F : M \rightarrow N$ の微分 dF の概念を紹介する。これらの準備のもとで、 C^∞ 級多様体 M 上のベクトル場を、 M の各点 p に、 p における M の（一つの）接ベクトル X_p を対応させる対応 $X : p \rightarrow X_p$ として定義する一方で、ベクトル場 X は接ベクトル束の断面と考えられることにも言及する。このことにより受講者が微分可能多様体上のベクトル場を多角的に捉えられるようになることを目指す。	
	幾何学特論第二		本講義では、 C^∞ 級（微分可能）多様体 M 上の C^∞ 級関数 $f : M \rightarrow \mathbb{R}$ 、 C^∞ 級ベクトル場 X および（ C^∞ 級多様体間の） C^∞ 級写像 $F : M \rightarrow N$ について復習したのち、 M 上のベクトル場 X と局所1助変数変換群 (Φ_t) との関係を示す。これらの準備のもとで、 C^∞ 級多様体 M 上の C^∞ 級 r 次微分形式 ω の定義を与え、微分形式にまつわる演算（外積 $\omega \wedge \theta$ 、外微分 $d\omega$ 、内（部）積 $\iota(X)\omega$ 、Lie 微分 $L_X\omega$ 、引きもどし $F^*\omega$ ）や概念（開微分形式、完全微分形式）などに言及したのち、 M の r 次元の de Rham のコホモロジー群 $H^r(M)$ 、さらにコホモロジー環 $H(M)$ を定式化する。そして de Rham コホモロジー群がもつ代数的側面（完全系列）と解析的側面（偏微分方程式系の解の存在条件）および位相的側面（位相不変量）を紹介する。このことにより受講者の代数学・解析学・位相数学への理解を深化させることを目指す。	
	解析学特論第一		学部教育においてルベグ積分の基礎を学んだ学生を対象に、解析学の基礎である測度論について確率論や関数解析への応用として必要となる事項を中心に理論的な構成を含めて学ぶ。一般的な測度空間およびその上で定まる可測関数に対し、測度の構成、積分の定義、単調/優収束定理、フビニの定理、ラドンニコディムの定理などについて、他に応用できるレベルでその概念や理論を理解することを目的とする。これらは、測度論におけるこれに引き続く内容を理解するうえで重要であるばかりでなく、解析学全般において必要不可欠な積分およびそれに関わる各種の性質を深く理解する上で重要な内容である。	
	解析学特論第二		解析学特論第一の受講生もしくは同等の内容を理解している学生を対象に測度論の理論的背景について、関数解析分野で利用される性質を中心に解説する。内容としては、解析学特論第一の内容からさらに踏み込んだ理論である微分定理、コルモゴロフの拡張定理、外測度/内測度、スタイルチェス積分などについて扱う。これらの対象は解析学全般における解析、特に積分を用いた考察をする上で重要なものである。また、ゲーム理論や意思決定理論を非離散的に展開し発展させる場合には非加法的測度を用いた解析が必要となるが、これらに対しても本講義の内容が重要な基礎となるものである。	
	応用解析学特論第一		自動車の衝突シミュレーションや洪水や火事などの災害シミュレーションなど計算機を用いた数値シミュレーションは、現代社会において不可欠なものとなっている。これらの数値シミュレーションの多くは、偏微分方程式を数値的に解くことで定式化される。本講義の目的は、偏微分方程式の数値解析の技法および理論を修得することである。ここでは特に有限要素法に焦点を絞る。まず関数解析の基礎事項について学ぶ。次にポアソン方程式を例として有限要素法の基礎となる変分原理について紹介し、有限要素法をもちいて数値解法を導出する。ここで導出した数値解法の解が、元の微分方程式の解をきちんと近似しているかを保証する誤差評価を証明する。最後に、放物型方程式の有限要素法による数値解法を導出し、その誤差評価を紹介する。	
	応用解析学特論第二		大きな変形を伴う固体の運動や、津波など近年研究されている多くの現象は非線形であり、これらの運動を記述する非線形偏微分方程式の理論の発展が社会から求められている。ここでは非線形偏微分方程式の数学理論の基礎について学ぶ。非線形偏微分方程式の中で特に熱や波動のように時間発展を考慮した問題に関して、特に半線形発展方程式と呼ばれる非線形性が弱い方程式を対象に関数解析を用いた理論について学ぶ。まず関数解析の基本的事項を学んだのちに、半群理論の中で重要なHille-吉田の定理を学び、抽象的な半線形問題の解の存在を示す。次に具体的な方程式である熱方程式やシュレディンガー方程式を例として、時間大域解の存在や有限時間爆発の問題について考察する。最後に簡単に力学系や安定性の内容について学ぶ。	
	関数解析学特論第一		偏微分方程式は様々な自然現象、社会現象を記述することができる。偏微分方程式を無限次元空間における常微分方程式と捉え、関数解析の知識を用いて解作用素（半群）を構成する分野を発展方程式とよぶ。本講義では、バナッハ空間における非線形縮小半群の生成定理を証明し、発展方程式の解の存在に適用することについて学修する。	

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考	
理工学専門科目	専門領域科目群	情報・数理・データサイエンスプログラム（情報・数理）	関数解析学特論第二		自然現象や社会現象を記述する微分方程式は、物理量等の保存則として得られることが多い。本講義では、双曲型単独保存則を取り上げ、まずは解の性質やエントロピー解の定義を学修する。次に、非線形縮小半群論の応用例として問題を捉え直し、その解法について学ぶ。	
			発展方程式特論第一		近年、理工学分野のみならず情報科学、経済学、社会学、医学などの諸分野において様々な微分方程式モデルが提案されており、現象を理解するために微分方程式を理論的に扱う数学的能力が求められている。この講義では、非線形微分方程式を解析するための手法の1つである「非線形発展方程式論」を修得し、これに基づき様々な非線形微分方程式モデルを解析する能力を身に付けることを目標とする。本講義では特に有限次元空間における非線形発展方程式を対象とし、非線形極大単調作用素とこれを持つ微分方程式の解法について解説する。また情報科学に現れる具体的な非線形多価微分方程式モデルについても紹介し応用力を養う。	
			発展方程式特論第二		現在、理工学、情報科学、経済学、社会学、医学分野において様々な非線形偏微分方程式モデルが提案されており、これらを理論的に解析する数学的能力が重要視されている。本講義では、発展方程式特論第一で修得した非線形発展方程式論を無限次元空間へと展開し、偏微分方程式を解析するための基礎理論を修得することを目的とする。また様々な研究分野において重要な非線形拡散モデル・流体モデルといった非線形偏微分方程式の具体例を挙げ、非線形発展方程式論を応用することによりどのような結果が得られるのかについても述べることで、様々な課題に非線形発展方程式論を適用し解決する能力を身に付ける。	
	先進機械システムプログラム	電磁気計測工学特論		電磁気現象を利用した計測技術は、検出信号が電気信号であるため、高速な試験や検査が行える。また、検査原理が電磁現象に支配されているため、非接触による検査も可能となる。そのため電磁気計測技術は、原子力・火力発電プラントや自動車部品等の非破壊検査等に多く使用されている。本講義では基本的な電磁気学を利用した計測手法の基礎を抑えた上で、実社会で使用されている計測技術と検査原理についての理解を深める。		
		機器設計工学特論		本講義では、メカトロニクス機器の専門的な設計手法(強度計算、機械要素設計の専門的分野)、および設計における一連の流れ(製品企画・概念設計・詳細設計・信頼性評価)について学修する。また、講義で修得した内容を各設計課題へ応用し、各種演習を通してメカトロニクス機器設計に対する実践的能力を育成する。さらに、安全性を保証した設計技術についても修得し、社会を支えるエンジニアとしての機器設計力の向上を目指す。		
		福祉メカトロニクス特論		メカトロニクス技術を応用した福祉機器、リハビリテーション機器、障害者や高齢者の生活・身体機能を支援する機器などの開発に必要な計測と制御について学修し、Society 5.0社会の実現にも寄与する人間の生活支援に応用できるメカトロニクス技術を習得する。福祉機器、リハビリテーション機器などの現状、福祉工学関連の一般的概要を述べた上で、計測制御を中心とした講義を行う。また、具体的な研究事例の紹介・解説も行う。		
		設計加工学特論		身の回りのあらゆる製品は、ものづくりプロセス、すなわち機械加工によって成り立っている。種々の加工技術に関する理解を深めることで、はじめて適切な製品設計が可能となる。本講義では、機械加工および機械加工に関連した機械要素や潤滑のしくみについて解説する。また、機械加工・トライボロジーに関する文献の精読、相互発表・議論を通して、コミュニケーション能力・プレゼンテーション能力の向上を図る。		
		機械設計学特論		生産設計および生産管理は、「ものづくり」を「社会的意義のある活動」に昇華する、すなわち製造するものに「価値をもたせる」ために欠かせないものである。本科目においては、産業革命期以前から現在に至る生産設計技術の歴史を学ぶ。また、機械設計および製造作業を「製品の創造」「価値の創造」「価値の維持」「福利」の観点から把握・評価する方法を身につける。		
		生体運動解析法特論		人間の運動を解析する手法として、加速度計、ジャイロセンサー(角速度計)、ゴニオメーター(角度計)、筋電計等のセンサーを用いる方法、高速度ビデオやデジタルカメラ等で動作を撮影して画像解析を行う方法がある。それぞれの手法によるデータの収集方法、データに含まれるノイズを取り除くフィルタリング、電圧の変化や画像上の座標として得られたデータを実際の距離、速度、加速度、角速度、座標等に変換するキャリブレーション、算出したデータを視覚化するためのグラフの書き方、画像上の動作を視覚化するためのアニメーションの作り方などを学ぶ。		

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 専門領域科目群 先進機械システムプログラム	数理神経科学特論		本講義では、脳・神経系を形成している神経ネットワークの構成要素であるニューロンやその結合部であるシナプスの電気生理学的特性を理解し、その上でこれら神経ネットワークの要素の数学モデルについて学ぶ。特にニューロンやシナプスのスパイク生成メカニズムとそれに対応する数学モデルにおける数学的構造、およびその対応関係に関する理論、また、数学モデルの理論的解析手法、さらに、これら数学モデルの数値シミュレーションの方法などを体系的に学ぶ。その上で、これら構成要素を組み合わせることで、脳の局所ネットワークの数学モデルであるスパイクニューラルネットワークレベルのモデリング手法、および、その数値シミュレーションに関する技術を身につける。	
	身体運動工学特論		我々人間の身体は、運動実施を前提として発達しており、その機能はこの先も変わることは無い。一方、バラスポーツ等の浸透によりすべての人がスポーツに参加する機運が高まっている。この背景には、身体運動実施に適した装具や義肢、車椅子等の高度化が挙げられる。計測装置も高度化小型化が進み、スポーツ中の生体反応や力の計測が簡易化している。これら機器の開発がスポーツを始めとした身体運動の理解や浸透に寄与することは間違いない。それら開発には、身体構造や機能に加え、運動の動作原理の理解が必要である。本特論では、健常者からバラスポーツ関連の身体運動や身体運動を再現するロボット等に関する文献、書籍を講読しつつ、次の3つのどれかを取り上げて作業をする。(1)身体運動を補助する簡易的な道具や装具を3Dプリンターで作成する。(2)身体の筋-骨格系及び神経-筋系を説明する数理モデルの理解後、いくつか簡易モデルを考案し、立位姿勢保持、歩行、走行などの身体運動のシミュレーションを実行する。(3)モーターを使用しない受動歩行のモデルを考案及び3Dプリンターで構築し、そのモデルで歩行が再現できるか検討する。	
	人間情報工学特論		ヒトが使用する装置の設計やヒトの持つ機能を調べるうえで、生体計測手法やその計測結果から適切な情報を抽出する信号処理手法を身に付けることが必要になる。本講義では、心理学的手法を用いた感覚の計測や生体電気現象の計測について、その必要性や原理、ヒトに適用する際の注意点について説明する。また、音声为例とした線形予測分析や周波数解析、デジタルフィルタ等の信号処理を題材にして適切な信号処理方法について説明する。	
	弾性力学特論		工業材料や設計法は日々進展しているにもかかわらず、現代社会において破壊事故は依然としてなくなることはない。破壊事故のおよそ7割は疲労破壊であり、その多くは欠陥や介在物などの応力集中部から生じている。そのため、より安全で安心な機械や構造物を設計するためには、応力集中ならびに破壊力学の概念の修得が必要である。本講義では、まず、孔や切欠きあるいはき裂の応力集中を理論的に導出する方法を解説し、材料の強度評価上重要な弾性力学に基づく線形切欠き力学および線形破壊力学の概念を理解する。続いて、構造物の強度評価、疲労き裂、複合材料の弾性力学など実用的な問題への適用方法を修得する。	
	材料強度学特論		信頼性の高い機械や構造物を設計し、さらにそれらを保守・管理していくためには、それらに利用されている材料に力が加わったときの変形特性や破壊特性に関する知識が必要である。また、機械や構造物は様々な環境下で利用されるため、変形特性や破壊特性に及ぼす利用環境の影響に関する知識も必要である。本講義では、材料の静的強度、疲労強度、クリープを含む高温強度および応力腐食割れを含む環境強度などに関する基礎的な知識を学修する。	
	熱工学特論第一		熱工学は物質の状態変化とエネルギー変化との関係を取り扱う学問であり、熱を力学的エネルギーあるいは仕事に変換する熱過程の研究及びこの変換に最も有利な条件を決定することである。「熱工学特論第一」では、学部で学んだ熱力学の第0法則から第3法則までの四つの基本的法則、理想気体の状態式と状態変化について、米国の標準的なテキストを用いて、より詳細に学ぶことを主目的とする。熱力学は機械工学を学ぶ際の重要な専門基礎科目の一つである。現代の動力工学は熱を機械的仕事に変換することを基礎とし、熱力学はそれらの設計の理論的基礎となる。	
	熱工学特論第二		SDGs(持続可能な開発目標)は、国連加盟国が2030年までに達成するために掲げた目標である。そのうち、目標7の具体的なターゲットには「2030年までに、再生可能エネルギー、エネルギー効率および先進的かつ環境負荷の低い化石燃料技術などのクリーンエネルギーの研究および技術へのアクセスを促進するための国際協力を強化し、エネルギー関連インフラとクリーンエネルギー技術への投資を促進する」とある。国際的に我が国が果たす役割を考えれば、従来型の化石燃料を有効利用しつつ、バイオ燃料等の再生可能エネルギーを活用、工学的に普及させる手段の確立は重要なミッションであろう。本講義では、燃焼機器の性能や排出ガス特性に対して大きな影響を与える、火炎伝ば現象、消炎現象、着火現象について学ぶ。学部過程で学んできた熱流体の運動に加えて、化学反応を考慮しながら理解を深める。	

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目	専門領域科目群	先進機械システムプログラム		熱伝導方程式や流れの運動方程式等、多くの基礎式は偏微分方程式の形で記述される。この形で記述される連続モデルをコンピュータにより解くための離散化方法は、有限要素法、境界要素法等幾つかあるが、この授業では差分法を用いて熱伝導方程式を解くための離散化の方法、離散化誤差、解の安定性について授業を行う。また理解を深めるため演習を行い、いろいろな系の温度分布をコンピュータを用いて求めることにより、熱伝導問題をコンピュータシミュレーションで解く方法を理解し活用する力を育む。	
		伝熱学特論		熱移動が生じる原因とその基本的な取り扱いを理解し、実際の物理現象での把握と熱移動を伴う機械製品の設計計算を可能とする能力を修得する。また、支配方程式の基本的意味と解析的取り扱いを学ぶ有力な設計ツールである数値計算の基本となる能力を修得する。本講義は学部で修得した「伝熱学」の内容を概観するとともに、具体的な応用テーマを取り上げる。ここでは応用装置の「設計」を意識した講義を行う。	
		流体工学特論		自動車、新幹線、航空機などの乗り物や、風車やファンなどのターボ機械、その他発電プラントなどでは、流れに起因したさまざまな振動や騒音問題が発生し、運転に影響を及ぼすことがある。また、今後、火力発電所において、GXのためにアンモニアや水素などへの燃料転換が行われると、これまでとは異なる振動や騒音問題が発生する可能性がある。本授業では、流体力学を基礎として、流れが原因で発生する振動と騒音に関する講義を行う。物体まわりの流れ、物体に作用する変動流体力について説明できること、流体関連振動および空力騒音現象を説明できること、流体関連振動および空力騒音現象をモデル化し、抑止に活用できること、流体関連振動および空力騒音現象に関する論文調査を行い、持続的で安全・安心な社会を形成するための技術提案ができることを目標とする。	
		振動工学特論		機械力学における線形振動現象のうち、自由振動および強制振動について理解し、かつ多自由度系においても同様の解析手法の概略を修得することを目的とする。また、固有値解析、強制振動および数値積分など振動解析に必要な数値解法を取得し、計算機で計算する際のアルゴリズムについて学修する。さらに、実際の振動問題に対応することを想定し、振動センサーおよびFFTの原理を修得し、振動特性の求め方について学修する。最後に、実際の振動現象に関する文献調査および発表を行い、産業界で問題となっている振動現象の解明と制振法の技術提案ができることを目的とする。	
		機械力学特論第一		機械力学は、産業界で発生している様々な振動問題に対応するため、不可欠な学問である。特に、自動車などの低燃費化や電動化を図る上で、避けては通れない分野である。学部では、その基礎となる1自由度系、多自由度系および連続体の振動について学修してきたが、実社会で活用するためにはその応用力を養うことが重要である。本講義では、学部で修得した基礎理論を実学として理解するとともに、産業界で広く利用されている多自由度のモード解析、連続体の解析手法、非線形振動に関して、その意義を理解することを目的とする。	
		機械力学特論第二		機械の振動の中で最も対策が困難な振動の一つに「自励振動」がある。自動車の低燃費を実現したり、環境に配慮した設計を実現したりする際に、しばしば自励振動が開発を阻害する要因になることがある。本講義では、自励振動の実例をあげ、発生メカニズムの解明、防止対策の検討などを学修する。学部で修得した内容をベースに、未知の問題に対する解決能力を育成するのが目的である。	
		機械制御工学特論		学部で学修した「システム制御」からの発展として、システムを状態方程式であらわす方法と、それらを用いた様々な解析・制御系の設計について学ぶ。さらにコンピュータを用いた制御を考える際に必要な離散制御についても学ぶ。制御実装においてはコンピュータを利用することが普通であるため、本講義後半ではPythonを用いた現代制御論演習も行う。近年流行のAIやデータサイエンスでは本分野を礎として発展しているものも多く、本講義の理解は、すなわちそれらの理解・修得の基礎としてとらえることができる。	講義 20時間 演習 10時間
	物理・電気電子プログラム	フォトニクス特論		本講義では、光学と電子工学の融合分野であるフォトニクスに関し、基礎的理論から体系的に学び、応用技術の理解へ繋げることを目的としている。特に、現代の情報化社会の重要な基盤となっている光通信システムと光計測に必要な要素技術について論じる。 幾何光学と波動光学の違いを理解し、光の電磁波的な取り扱いを学ぶことにより、自由空間や導波路中の光の様子を解析し理解できるようにする。さらに、半導体の電気的特性と光学的特性の関係を理解して、各種半導体デバイスの動作原理と特性を理解できるようにする。	
		半導体工学特論		半導体は身の回りの電気製品のほぼすべてに使用され、我々の生活を便利で豊かなものにしていく。最近ではAIや情報通信技術、省エネ技術の基盤デバイスとして重要視され、DXやGXの推進に欠かせない存在となっている。本講義では、半導体の基本原理から始まり、デバイスの動作を理解し使いこなすための高度な専門知識に至るまで、系統的に詳細な内容を学ぶ。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 専門領域科目群	物理・電気電子プログラム		ナノエレクトロニクスはナノテクノロジーやナノスケールをベースとしたエレクトロニクスのことであり、マクロスケールをベースとしたエレクトロニクスの法則だけでは現象を説明することができない。本講義では、ナノエレクトロニクス分野で研究されている省電力のためのメモリデバイスに関する最新の英語学術論文を精読し、かつプレゼンテーションすることで基本的な概念や動作原理などについて理解する。	
	電気エネルギー変換工学特論		電気エネルギーを変換する機器は、変圧器、誘導機、直流機、同期機、半導体電力変換機器など多種に渡り、産業機械から身近な家電製品まで人々の快適な生活を支えている。電気エネルギー変換効率を高めることは、カーボンニュートラルに繋がり、グリーントランスフォーメーション(GX)を実現する。ここでは、電気エネルギー変換工学全般の概要、電気エネルギーから機械エネルギーへの変換、機械エネルギーから電気エネルギーへの変換、電気エネルギーから電気エネルギーへの変換についての理論について議論ができる能力を修得し、タービン同期発電機の原理・構造とその特性、変電、送電、配電の原理、電力用変圧器の原理・構造とその特性、産業用電動機の原理・構造とその特性・制御技術について実践的な理解を深める。	
	電磁気学特論		社会にとって必要不可欠な電力エネルギー技術や半導体製造技術に電気電子工学の知識を実際に利用するためには、電気電子工学の基礎となる電磁気学の知識をより深化させる必要がある。ここでは電場、磁場といった古典場の中に存在する一荷電粒子の単純な物理挙動の理論から議論を進展させ、最終的には多数の荷電粒子群が古典場中で示す集団的挙動、荷電粒子群自身がつくる場、荷電粒子群と場の相互作用について流体論および運動論的手法により記述される理論体系を学ぶ。さらに荷電粒子群と場の物理を放電現象とプラズマ挙動の理解につなげ、電力システムや材料プロセス技術の課題および発展性について電磁気学的側面から理解する。	メディア
	電力工学特論		人間の生活を支える電力エネルギーの需要は、AIの普及をはじめ高度情報化された知識基盤社会では益々拡大していくことが予想される。それに伴いカーボンニュートラルの解決など相反する問題とも対峙しないといけない。その中で電圧の高電圧化は、次世代機器の省エネルギー化にも貢献できる。本講義では、電力応用の観点から、高電圧放電現象について論じ、大気圧における放電の発生と計測および応用について多角的視点から調査し、放電プラズマの新たな可能性を学んで自らのものとする。特に応用として電気集じん、静電プロセス、放電プラズマによる環境改善技術やバイオ・医療応用について学ぶ。電磁気学や高電圧工学を基盤とする高度な専門知識を修得する。	
	システム制御特論第一		自動制御は古典制御と現代制御に大別できる。現代制御は、システムの動特性を状態方程式によって表現し、それにもとづいて理論が構築されている。それにより、古典制御では扱えなかったシステムの内部状態にまで踏み込んだ制御系の設計・解析を行うことができる。本講義では、この現代制御理論について、その基礎から応用までを紹介する。	講義 20時間 演習 10時間
	システム制御特論第二		コンピュータを利用したフィードバック制御系では、コンピュータ内の信号処理に一定の時間を要するため、制御量と操作量の更新が断続的に行われる。このような制御系は離散時間システムと言われ、これまでに学んだ連続時間システムとは取り扱いが異なる。本講義では、離散時間システムの制御、同定、推定について、その基礎から応用までを紹介する。	講義 20時間 演習 10時間
	電磁波工学特論		無線・有線を問わず、情報通信技術は現代生活に欠くことのできない社会基盤である。情報通信技術は基礎から応用にわたる階層構造を成しており、その最下層にあたる「物理層」に属するのが電磁波工学である。本講義では、無線伝送系及び有線伝送系における電磁波諸現象に関する解析法を修得し、新たな情報通信技術の開発に繋がる能力の醸成を図る。	
	通信工学特論		現代社会の日常生活において情報通信技術は不可欠のものとなっている。その情報通信技術などは基礎から応用まで非常に広いものである。その中の通信工学の数理的な側面の重要な基本技術である周波数領域などにおける信号処理などがある。本講義では、通信工学の重要な基本である信号処理方法などのフーリエ解析などに関連する技術に関してを中心に学び、さらなる通信工学の発展のための技術として新しい信号処理法であるウェーブレット解析などについても学ぶ。	
	応用電子工学特論		物理学や電気電子工学の進展が現代社会に及ぼす効果や影響は非常に大きい。本講義では、物理学・電気電子工学の諸分野における最新英語論文の講読と討論を通じ、英語論文の読解力、論理的思考能力、説明力の向上を図るとともに、博士前期課程修了を目前に控えたこの時期に、各自が取り組んできた研究分野の社会的意義を改めて問い直し、研究の更なる発展に繋げる。	

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目	専門領域科目群	応用化学プログラム		キラリティはマクロな物体からナノレベルの分子にも具現され、物質科学において本質的に不可欠な事象である。また生命世界がホモキララルであるため、生命の根源に関わる学際的研究や社会とのつながりが大きい。本講義では、キララル化学の基礎となる分離や分析法について解説する。多岐にわたる研究分野に根差しているキラリティに関する概念および基本的性質を理解し、分離・分析法について学ぶ。また、生命のホモキラリティに関するキラリティの起源から最新のキララル材料研究まで学び、キララル構造と物性の関係について理解を深める。	講義 28時間 演習 2時間
		触媒科学特論		触媒や光触媒は化学変換を促進し制御する重要な物質であり、資源・エネルギー・環境の面からも触媒科学（技術）の果たす役割は大きい。触媒・光触媒は実は身近な多くの分野で役立っている非常に大切なナノ材料でもある。本講義では、主に反応に関わる表面反応、触媒反応、光エネルギーや光触媒反応、触媒の応用について理解する。	
		分子物理化学特論		分子の回転や振動などを含む運動および電気的性質、分子間に働く様々な力を相互作用の種類ごとに学ぶ。また、分子もしくはその集合体と固体表面との相互作用、多孔性固体の特徴と解析・評価法、吸着等温線、吸着の解析法、分離法について学ぶ。授業中に質疑応答を交え、理解を深めるとともに、小テストにより学修内容の定着を図る。実験データなどの解析を行うことで、実践的な知識を身に付ける。また、社会における固体吸着材の利用やGXへ向けた取り組みも併せて紹介する。固体吸着材に関連した文献等のプレゼンテーションを通して、科学的思考法を学び、内容の伝達能力やコミュニケーション能力を養う。	
		ソフトマテリアル工学特論		高分子、コロイド・界面化学について、講義形式で授業を展開する。他者との協働による課題解決能力を育成するため、設問に対してグループで議論する時間を設ける。ソフトマテリアル全般の高度な専門知識の修得と、技術的課題に対して学理の理解と他者との協働によって論理的かつ柔軟に課題解決策を提案し、実行する素養の修得を目的とする。	
		機器分析科学特論		あらゆる分野で、計測は重要である。電磁波と分子との関わり合いは重要であり、全ての化学反応や生命現象の根幹をなすものである。それらが機能（分子認識や発色、蛍光、自己組織化など）を発現する過程を、分子論に基づき解説する。分光分析化学を基礎から応用まで、原理と装置構成を詳細に解説しながら、分析手法と実施例を講義する。光の基礎知識を自然の中での現象の関係で説明し、特殊な光であるレーザー光についても説明する。	
		物理有機化学特論		有機化合物の構造と反応性を理解するために必要な基礎概念である「陽イオン・陰イオン・ラジカル・カルベン・共鳴効果・立体配座・不斉・ポテンシャルエネルギー・活性化パラメータ・律速段階・速度則・遷移状態理論」を解説する。次いで、新旧の研究を具体例として取り上げ、基礎概念に基づいて、有機化合物の物性・反応機構を解説する。	
		有機構造活性相関特論		有機化合物の構造と反応性を理解するために必要な基礎概念である「酸・塩基・置換基効果・自由エネルギー直線関係・Hammett則・Yukawa-Tsuno式・反応選択性・溶媒効果・フロンティア軌道・Woodward-Hoffmann則」を解説する。次いで、新旧の研究を具体例として取り上げ、基礎概念に基づいて、有機化合物の電子的・立体的構造と反応性ならびに物性との相関について説明する。	
		有機材料化学特論		脱炭素、カーボンニュートラル社会を実現するためには、これまでの石油資源由来の製品が多くを占める使い捨ての物質社会から、植物等の循環型天然資源や太陽光などの再生可能エネルギーを有効活用し、さらに最小限の資源量とエネルギー量で利用可能な新たな物質社会への転換が必要である。つまり、有機材料分野でも資源循環的に生産可能で物性や機能を高効率および最大限に活用できる材料開発が望まれる。本講義では、有機材料の物性および機能発現に関わる分子構造と電子状態、分子間相互作用、分子集合状態および集合構造、化学反応等の基礎および応用的な概念・考え方と、光機能、電子機能、分子認識能や分子集合状態が作り出す機能についての知識を修得する。	
		分離工学特論		膜、抽出などの分離操作の分類・原理・応用について講述し、高度分離操作に関して学ぶ。また、溶媒抽出を例に分離機能などの結果の整理法について理解する。	

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目	専門領域科目群	応用化学プログラム		本科目はGXおよびSociety5.0に関する科目である。まず、持続可能な開発目標（SDGs）について説明し、世界および日本のエネルギーに関する俯瞰・概説する。SDGsの主にテーマ番号7, 9, 13について各履修生が各自で情報収集して発表資料を作成して発表し、他者と共有・意見交換しながら、他者の発表資料も含めた総括資料の作成をグループワーク形式で行う。その後、SDGsのテーマ番号7のエネルギーについて、それに貢献できうる化学の一つである電気化学の内容を講義する。電気化学は物質をエネルギーに変換する一つの化学的方法であり、その基礎からより発展的な内容を説明する。	
		環境化学特論		本講義では、自然環境(特に大気, 土壌, 水)の基礎知識の修得と、人間活動が自然環境に与える影響について理解することを目的の1つとする。加えて、環境問題に対する取り組みを科学(特に化学)的観点から学修し、環境問題に関わる最新の話題を理解し、自分独自の提言をすることができること、更には、内容に関する分析方法等についての知識を得ることを目的とする。	
		応用化学特別研究 1		化学分野の研究やトピックスについて、研究の背景、動向、課題、提案を理解する素養を修得する。理解した内容をプレゼンテーションする能力、および他者のプレゼンテーションに対して意見を述べ適切に議論する能力を養う。	共同
		応用化学特別研究 2		「応用化学特別研究 1」で修得した知識や経験をもとに、化学の応用分野の研究やトピックスについて、研究の背景、動向、課題、提案を理解する素養を修得する。理解した内容をプレゼンテーションする能力、および他者のプレゼンテーションに対して意見を述べ適切に議論する能力を養う。	共同
		応用化学特別研究 3		「応用化学特別研究 1, 2」で修得した知識や経験をもとに、化学の基礎分野から応用分野に亘る先端的研究や最新のトピックスについて、研究の背景、動向、課題、提案を、社会的な関わり合い（GX, DX, Society5.0などとの関わり）を含めて理解する素養を修得する。理解した内容をプレゼンテーションする能力、および他者のプレゼンテーションに対して意見を述べ適切に議論する能力を養う。さらに、科学的な文書作成および資料作成能力を高める。	共同
		応用化学特別研究 4		「応用化学特別研究 1, 2, 3」で修得した知識や経験をもとに、応用化学分野の先端的研究や最新のトピックスについて、研究の背景、動向、課題、提案を、GX, DX, Society5.0などとの関わりを含めて理解する素養を修得する。理解した内容をプレゼンテーションする能力、および他者のプレゼンテーションに対して意見を述べ適切に議論する能力を養うとともに、内容を整理・解析し、まとめる能力も向上させる。	共同

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 専門領域科目群	地域デザイン・建築学プログラム	環境科学特論	<p>今日、地球環境は大きな変化にさらされ、気候変動、生物の生育環境、我々の都市環境、地域環境、そして生活環境にまで大きな影響を及ぼしている。その影響は災害リスクの増大、経済面など広範にわたり、まさに持続性とは何かが問われている。そのため、現在この地球において何が起き、何が課題かを俯瞰的に理解し、どのような対策、取り組みが必要なかを学ぶ。さらに、身近な環境問題についてデータを基に適切に捉え、科学的思考に基づいた解決力の基礎を学ぶ。</p> <p>なお、本科目は地域デザイン・建築学プログラムの専門領域科目群「自然系・環境科学系科目」における導入科目として位置付けられるものである。</p> <p>(オムニバス方式／全15回) (⑥ 小林 祐司／4回) ガイダンス、地球環境から生活環境における今日的課題と見通し、産業革命以降の都市や生活環境の変化、地球環境変化と多様なリスクへの対応、人口問題と都市・地域環境</p> <p>(⑦ 芝原 雅彦／4回) 大気と環境、水資源と環境、電磁波と環境、エネルギーと環境</p> <p>(⑩ 西垣 肇／2回) 気候の成り立ちと変動、地表面付近の気象と都市の気候</p> <p>(⑬ 永野 昌博／2回) 地球温暖化が及ぼす生物多様性への影響、外来生物が及ぼす地域生態系への影響</p> <p>(⑭ 北西 滋／2回) 地域資源とSDGs、自然災害と生態系の変化</p> <p>(⑥ 小林 祐司・⑦ 芝原 雅彦／1回) (共同) 環境の保護における科学の役割と講義のまとめ</p>	オムニバス方式 共同 (一部)
	減災デザイン特論		<p>近年多発する災害は社会環境はもとより、社会構造、制度設計などにまで影響を及ぼすようになってきている。より安全で安心、そして持続的な社会と地域の環境を形成するために解決すべき課題が多く存在する。本講義では、災害により顕在化した社会的な課題、その対応がどのようなものであったかを災害史や現行制度、最新の研究動向などを参照しながら理解を深める。そして、その課題整理のために都市・地域環境と災害ハザードの関係を空間データや統計データから分析的に捉える方法を理解し、安全・安心で持続可能な社会と地域のあり方と課題解決策提案に結びつけるための能力を修得する。</p> <p>具体的には、減災社会の「デザイン」と社会との関係、災害発生後の対応や制度設計の課題と社会への影響、災害史、リスク学における防災・減災の扱い、安全・安心社会形成のために関係するリスク、地球環境の変化や気候変動との関わり、空間データのデータ構造と利活用、地理情報システム (GIS) を活用した災害ハザードの可視化と分析、災害情報の現状と課題、災害サイクルモデルの各段階における今後のあるべき対応・取り組みと施策の動向などについて理解を深める。</p>	
	有機化学特論第一		<p>再生可能エネルギーを利用する水素製造の一つとして、有機色素の利用があり、色素増感による水素製造の特性として有機色素の構造を容易に変換できる点が挙げられる。本講義では、その基礎として、有機化合物の構造が物質としての性質にどのような関わりがあるかを官能基を中心として学ぶ。具体的には、脂肪族炭化水素 (アルカン、アルケンおよびアルキン) の構造と立体化学、有機ハロゲン化合物の反応、芳香族炭化水素、アルコールとフェノールについて学ぶ。</p>	
	有機化学特論第二		<p>再生可能エネルギーを利用する水素製造の一つとして、有機色素の利用があり、色素増感による水素製造の特性として有機色素の構造を容易に変換できる点が挙げられる。本講義では、「有機化学特論第一」に続き、エーテル、カルボニル化合物、カルボン酸とその誘導体について学び、分子構造決定の決定に必要な官能基特有の特性について分光法 (質量スペクトル、赤外線吸収スペクトル、紫外可視吸収スペクトル、核磁気共鳴スペクトル) の利用について学ぶ。</p>	
	進化生物学特論		<p>生物進化は、現在地球上に見られる生物多様性の主要な創出要因の一つであり、その知見は、地域社会における生物多様性保全や野生動物管理、さらにはSDGsや地球環境保全など、現代社会におけるさまざまな課題の理解や議論のための基盤となる。本講義では、生物の階層構造のうち、「遺伝子から群集」に焦点をあて、各階層における進化の要因とプロセス、実例などを参照し、さまざまな観点から生物進化について理解する。また、生物の分布情報や遺伝子の多型情報などから、種や個体群の変遷過程や進化史などを推定する方法や、稀少種の絶滅リスクの評価手法など、基礎的な調査研究方法を習得する。生態学や集団遺伝学、保全生物学などの多様な分野・視点から生物進化に関するさまざまな基礎的知識を習得することにより、自然災害や人為的攪乱などの環境変化が地域の生物多様性や地域環境に及ぼす影響や、環境変動下における生物の適応可能性など、進化生物学が抱えるさまざまな応用問題についても理解を深める。</p>	

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考	
理工学専門科目	専門領域科目群	地域デザイン・建築学プログラム	環境生物学特論		分子、個体、個体群、群集、生態系の各スケール内、スケール間における生物間、生物と環境、生物と人間との関係について講義する。また、それらの関係、特に人為的影響が自然生態系へ及ぼす影響についての野外観察、野外調査等を通じて理論的・体感的に学び、また、グループディスカッション等により、人と自然の共生のバランス等について考えを深める機会を設ける。それらを基盤に様々な地域環境問題、地球環境問題の解決策を考案できる能力を取得することを目指す。	隔年
			大気海洋環境特論		大気と海洋について、基本的な現象とその理解のしかたとしての基礎的理論を学修し、あわせて地球環境や地域環境にかかわる諸々の現象について学修する。授業は講義形式で行うが、学生によるプレゼンテーションと質疑応答を含め、学修者主体のグループ学習方法の修得を図る。	
			都市・地域計画特論		人類が集住環境としての都市を成立させ、発展させた歴史的経緯を概観し、現代都市に至るまでの様々な契機のみならず人々ほどのような知恵と工夫により都市や地域を形成してきたかを理解する。そして、現代都市や都市計画、地域計画において解決すべき課題について論じ、身近な生活環境の改善から都市や地域における課題解決のための基礎的能力・応用力を修得する。講義では、都市や地域が取り巻く環境の理解に始まり、都市史、都市計画制度、土地利用、都市防災などの施策および先進的な研究事例を調査、概観し、その動向も理解する。これらにより、都市や地域において持続可能な環境を構築するための、応用力、展開力を修得する。 具体的には、都市計画の概念と社会的役割、今日的課題、近代・現代の都市計画・都市デザイン、都市計画の実現のための制度（都市計画制度）、まちづくりの手法、効率的な都市の運営と施策（コンパクト・シティなどの考え方と施策）、気候変動などの地球環境の変化が地域環境に及ぼす影響などについて、最新事例や研究の動向から理解を深める。	
			生物多様性学特論		系統分類学、生物形態学、遺伝学、進化学、生態学などの多角的視点から、遺伝的多様性、種の多様性、生態系の多様性の各スケールの生物多様性について講義する。また、遺伝子データベースを用いた系統解析法、野外での生物採集法と標本を用いた形態解析法、GISを用いた景観解析法などの生物多様性を測定・解析する環境科学技術を修得し、また、生物多様性の保全についてのグループディスカッションを行い、地域環境・地球環境における生物多様性の価値や保全意義について理解を深める。	隔年
			建築環境工学特論第一		人間が快適な空間で生活する上で、建築環境のコントロールは現在必須のものとなっている。本講義では、環境要素のうち光と音に着目し、健康で快適な環境を構築するための基礎的な予測技術を学ぶ。実際の建築物を対象とした予測計算により、現状の課題を整理するとともに、より適する環境の定量的な提案を行うことで、環境・設備設計に応用できる知識と技術を修得する。また、成果の発表と議論を通して、プレゼンテーション技術の向上を図る。	
			建築環境工学特論第二		地球環境に配慮し、健康かつ安全で快適な建築・都市環境を実現するためには、気候・風土などの自然環境の把握や、建築が有する熱・空気・水・光・音などの物理的性質、人体の生理・心理反応に関する専門知識、これらを活用または制御する方法の構築等が不可欠である。ここでは、学部で学修した基礎知識をもとに、建築環境工学に関わる、国内外のガイドライン、基準および法規の習熟とともに、関連文献や基礎文献を題材としながら、現状の問題点、最新の研究動向を理解し、それらを他者へ説明できる能力を修得することを目指す。	
			建築設備計画特論第一		建築設備は、機械設備や電気設備などのアクティブな技術を活用して健康で快適な環境を維持するためのシステムであり、現代においてその役割は大きくなっている。本講義では、建築設備計画（建築音響・騒音振動分野）に関する研究と建築への適用事例を、社会的・世界的観点から把握する。最新の音響・騒音振動関連技術と応用研究の概要を知るとともに、工学技術の基盤の一つである音響・騒音振動現象を題材に、研究と論文の構成法を学ぶ。また、国際学会での発表を念頭に、プレゼンテーション技術の向上を図る。	
			建築設備計画特論第二		学部の建築環境工学・設備に関わる講義では、基礎となる熱移動現象や、気候・風土などの自然環境の把握、人体の生理反応、室内空気の質に関する基礎を学び、建築を取り巻く物理現象を理解することを目指す。本講義では、学部で修得した知識を基礎に、今日の急速な情報化に対応した建築実務者の育成を目指し、主に建築音響設備計画・設計に関連する、数値シミュレーション・デジタル信号処理技術の修得を目指すとともに、要求する室内環境性能を満足するための設備設計の具体的方法を学ぶ。	

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考	
理工学専門科目	専門領域科目群	地域デザイン・建築学プログラム	建築・都市デザイン特論		現在の日本社会では、高度経済成長期以降に建設や開発をされた諸施設やエリアの維持・管理ならびに再生や更新が大きな課題となっている。本授業では、そのなかでも特定エリアまたは公共性の高い諸施設の再開発や再生に関するプロジェクトに注目し、人口や土地利用、周辺施設といった各種データ分析による「立地特性」、事業に関連する「各種関連制度や計画」、資金調達や主体間の連携内容などの「運営スキーム」、再開発エリアの「配置計画や建築プラン」等の視点から調査をする。また全員で国内外のプロジェクトに関するデータベースを作成・共有し、再生や再開発における世界的・全国的な傾向を分析・発表、議論することで、現代社会に求められる建築・都市空間の再生や再開発に関する企画・立案能力を養う。	
			建築・都市設計演習第一		本講義では、並修科目としての「建築・都市デザイン特論」で履修している衰退エリアの再生プロジェクトに関する基礎的な知識とデータベースを利用して、設定された地域（敷地）特性を分析的に捉え、それらの情報をもとに設計提案を行う。その過程においては、複数人による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決策としての提案・設計能力、表現方法を修得・強化する。特に、「建築・都市設計演習第一」では、国内外の対象敷地を設定し、公共性の高い建築物による提案と設計を主な課題とする。	共同
			建築・都市設計演習第二		本講義では、並修科目としての「建築・都市マネジメント特論」で履修している各種プロジェクトに関する基礎的な知識とデータベースを利用して、設定された地域（敷地）特性を分析的に捉え、それらの情報をもとに設計提案を行う。その過程においては、複数人による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決策としての提案・設計能力、表現方法を修得・強化する。特に、「建築・都市設計演習第二」では、国内外の対象敷地を設定し、公共性の高い建築物や周辺地域の再生に関する提案と設計を主な課題とする。	共同
			建築・都市設計演習第三		本講義では、前修科目としての「建築・都市デザイン特論」「建築・都市マネジメント特論」で修得した各種プロジェクトに関する基礎的な知識やデータベースを利用して、設定された地域（敷地）特性を分析的に捉え、それらの情報をもとに設計提案を行う。その過程においては、複数人による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決策としての提案・設計能力、表現方法を修得・強化する。特に、「建築・都市設計演習第三」では、シャレットワークショップ・社会実験をとおして、建築物の設計や周辺地域の再生に関する提案を主な課題とする。	共同
			建築・都市設計演習第四		本講義では、前修科目としての「建築・都市デザイン特論」「建築・都市マネジメント特論」で修得した各種プロジェクトに関する基礎的な知識やデータベースを利用して、設定された地域（敷地）特性を分析的に捉え、それらの情報をもとに設計提案を行う。その過程においては、複数人による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決策としての提案・設計能力、表現方法を修得・強化する。特に、「建築・都市設計演習第四」では、各自の研究成果を活用した設計テーマの設定と提案であることを重要視し、必要に応じてシャレットワークショップ・社会実験をとおして、建築物の設計や周辺地域の再生に関する提案を課題とする。	共同
			建築構造設計特論		建築物の耐震設計法は、地震被害による教訓や耐震技術の発展にともない進歩してきた。一方、旧基準で設計された建築物が数多く存在しており、これらの建築物の耐震安全性を担保することが、地震防災上の喫緊の課題となっている。本講義では、新旧耐震基準の相違を理解し、既存建築物の耐震診断の考え方や計算方法、各種の耐震補強方法の特長、補強効果と社会への影響について修得する。	
			建築鉄骨構造学特論		鋼構造建築物の各構造要素の安定性および設計指針との関連について解説し、その中で、高度な構造設計を行う際に考えるべき種々の座屈不安定問題の解法、設計法を修得する。	
			建築材料工学特論		カーボンニュートラルの実現のために、建築材料への産業廃棄物・副産物の有効利用が進められている。本講義では、現代社会の建設業界を取り巻く環境負荷の現状を理解するとともに、様々な機能を付与したり付加価値を高めた最先端の建築材料や、産業廃棄物や副産物の有効利用の現状を知り、それらの効果的な利用方法について学ぶ。また、与えられたテーマの調査・発表を通して、適切な調査方法を知るとともに、プレゼンテーション能力を高める。	
			建築俯瞰特論		本講義では、建築実物模型とその建設プロセスの記録映像を教材とし、3つの主要な構造（木造・鉄骨造・鉄筋コンクリート造）を通じて、建築が造られるプロセスを深く理解する。そして環境、計画、構造、材料の各専門領域を考慮し、実務的・実践的な能力を向上させることを目的とする。	共同

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目	専門領域科目群	地域デザイン・建築学プログラム	建築・都市マネジメント特論	建築及び都市のマネジメントについて、そのプロセスにおける役割について把握した上で、新築時の建築デザインや都市・地域のアーバンデザインとの関係を理解する。さらに、国内外の建築物のリノベーションや空き空間の活用、住宅団地の次世代継承やウォークアブルな都市再生等の各地でのエリアマネジメントに関する事例分析を行うことにより、社会的・経済的諸条件のもとでの持続可能な建築・都市を維持・運営・経営するためのマネジメント能力を身につける。	
		建築学プログラム	建築構造特論	近年の建築構造分野における技術的進展はめざましく、例えば、種々の構造形式や耐震デバイス等が考案され、実際の建築物で実用化されている。本授業ではこれらの構造性能を学ぶとともに、建築構造技術が実際の建築物においてどのように活かされているかを理解し、その技術の基礎となる構造力学や構造解析、振動理論などを修得することの重要性を再認識する。授業では、構造的に特長のある建築物等を各自が選定し、文献や現地見学により調査し、その建築物の社会的役割と用いられている構造技術等を発表するとともに、発表時の討議も踏まえて、レポートとしてまとめる。	
		建築学プログラム	建築木質構造特論	現在、カーボンニュートラルをめざす中でCO2削減の様々な技術開発とともに、森林による吸収分の担い手として森林から生産される木材の有効利用方法として、建築物の木造化・木質化が世界的なトレンドとなっている。このような背景から、木質構造・木質材料における基礎理論や最新の技術、世界の実例について紹介し、議論する。	
		建築学プログラム	建築耐久設計特論	昨今の地球環境問題への対策として、建築構造物の長寿命化の必要性が叫ばれている。建築構造物の長寿命化の実現には、使用する材料に関してその環境下で作用する劣化要因とその影響度についての確に把握し、設定した耐用年数においてそれに耐えうるか、もしくは容易に補修できる材料を使用しなければならない。本講義では、そのような建築構造物の長寿命化を実現するために、各種建築材料の劣化メカニズムおよび耐久性に与える影響要因を理解し、要求される耐久性能を満足するための材料設計について具体的方法を学ぶ。	
E n h a n c e d P B L 科目群	情報・数理・データサイエンスプログラム共通	実践情報工学特論第一		安心安全で持続的な社会の維持と発展を支えるために解決すべき情報工学分野の課題を見つけるとともに、修士論文研究や特定課題研究に関連する学術論文の発見と収集、ならびにその内容の理解・整理をした上で他者に分かりやすく伝えられ、かつ出された質疑に対して的確かつ簡潔に返答できるようになることをねらいとする。さらに、討論を通じて、情報工学の様々な分野の知識と応用力・実践力を強化することをねらいとする。	共同メディア
		実践情報工学特論第二		「実践情報工学特論第一」で見つけた課題に取り組みながら、修士論文研究や特定課題研究に関連する学術論文の発見と収集を進める。これらの内容の理解・整理をした上で他者に分かりやすく伝え、かつ出された質疑に対して的確かつ簡潔に返答することを通じて、情報工学の様々な分野の知識と応用力・実践力を強化することをねらいとする。	共同メディア
		実践数理学特論第一		(概要) この講義の目的は、デジタル化社会において数理学の果たすべき役割を深く認識し、そこから生じうる社会的な課題と各専門分野との関わりについて理解を深めることである。本講義では、関数解析学、発展方程式、幾何学の各担当者から研究テーマが与えられる。PBL (Project-Based Learning) 形式の演習による議論や提案などを通じて、課題把握能力、解決策提案能力および表現構想能力を含む実践力を修得・強化することを目指す。 (オムニバス方式／全15回) (70 渡邊 紘／5回) 関数解析学は無次元空間における微分積分、線形代数と捉えられることもあり、数学における重要な一分野であると共に、物理や工学などへも幅広く応用される。本講義では関数解析学の立場から問題を捉え、課題解決能力を養うための議論や演習を実施する。 (72 内田 俊／5回) 様々な分野に現れる非線形偏微分方程式モデルについて文献調査し、発展方程式論を応用することでどのような結果が導かれるかを考察する。これを通じて発展方程式論が偏微分方程式の解析においてどのような役割を持つのか、社会的課題にどのように寄与するのかを実践的に学ぶ。 (② 坊向 伸隆／5回) Lie代数は、Lie群の一次近似として現れたり、微分可能多様体上のC [∞] 級関数全体がなす多元環の微分作用素全体として現れたり様々な場面に登場している。このクールではLie代数に関する研究テーマのもとPBLを実施する。	オムニバス方式 講義 6時間 演習 24時間

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考		
理工学専門科目	Enhanced PBL科目群	情報・数理・データサイエンスプログラム共通	実践数理学特論第二	<p>(概要)</p> <p>この講義の目的は、デジタル化社会において数理学の果たすべき役割を深く認識し、そこから生じうる社会的な課題と各専門分野との関わりについて理解を深めることである。本講義では、代数学、応用解析学、解析学の各担当者から研究テーマが与えられる。PBL (Project-Based Learning) 形式の演習による議論や提案などを通じて、課題把握能力、解決策提案能力および表現構想能力を含む実践力を修得・強化することを目指す。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) (22 寺井 伸浩/5回) 整数論における重要な話題である素数と不定方程式について学修する。大きい素数は暗号理論(RSA暗号)において個人情報を守ってくれる強力なtool(道具)である。「素因数分解の困難性」はその安全性の根拠になっている。1次方程式や楕円曲線の整数点・有理点も暗号理論において必要不可欠である。これらの計算は整数論計算ソフトMagmaで実行される。</p> <p>(31 吉川 周二/5回) 応用解析学と社会的課題についてPBLを実施する。まず応用解析学の中の特に偏微分方程式と数値解析の内容について具体的な社会的課題への応用例に関する文献を探求し、そこから各自興味のあるテーマを見出し課題の解決を目指した演習を行う。</p> <p>(29 福田 亮治/5回) 集合に対して数値を対応させる集合関数は、加法性を仮定した測度論として積分論の理論的基礎となっている。このクールでは一般に加法性のない集合関数に対して定められるショック積分などを数値例を中心に扱い、ゲーム理論や意思決定理論で用いられる非加法的測度の諸性質を学ぶ。</p>	オムニバス方式 講義 6時間 演習 24時間		
				先進機械システムプログラム	人間工学実践演習	<p>本演習では、人が知覚する様々な五感刺激により変化する生体信号と感情などの心理状態を計測し、それら情報の統合的な分析を通じて、人の感性(知覚した外部刺激に対する直感的な心理変化)や身体の機能変化を統合的に理解する。そのための統合的な分析方法として、機械学習の基本である主成分分析と交差検定を組み合わせた分析手法を使う。これは教師あり学習や教師なし学習の理解を促進することができる。この手法の使用は、同一人物が異なる複数の刺激を受けた時に抱く直感的な心理印象や生体信号等の従来は個別に分析される情報を統合的に分析し、それら情報の関係性を見出すことができる。その結果、それら刺激が心身にどのような影響を与えるかを具体的に考えることができる。この演習を通じて、学生らは、どのような商品デザインや機能、運動技術等が人を魅了するのか?その理由とは何か?を多角的な視点で思考することができる。</p>	
					磁界解析実践演習	<p>有限要素法を用いた磁界解析は、電気・電子機器の設計によく用いられ、試作レス化に威力を発揮している。正しい解析結果をだすため、電磁気学や有限要素法の理論を知る必要がある。本講義では、はじめに、有限要素法を用いた電磁界解析基礎理論について解説する。次に、電磁界解析および実験演習を通し、電磁装置の省エネ設計などについて体験する。</p>	講義 10時間 演習 20時間
					生体支援工学実践演習	<p>本講義では、既存の生体支援機器・器具の役割を文献・特許等の調査から学び、新たな支援機器の発明を目指す取り組みの中で特許等、知的財産の仕組みを理解し、特許出願までのプロセスを理解することを目的とする。また、医療関係者への聞き取り等によって現場の課題を調査し、開発課題を設定する。これに対して既存の解決方法を文献・特許等の調査から分析し、新たな発明の可能性を探索する。設定された課題に対して受講生自らが新たなアイデアを創出し、その新規性をさらに調査する。最終的に考案された方法・装置を発明として出願するプロセスを体験する。</p>	
					熱流体工学実践演習	<p>この授業では、熱伝導や対流伝熱問題を差分法で解くための基礎式の理解、数値解析手法、誤差、計算の安定性について説明し、次いで演習により計算方法、解の安定性や精度を理解する。次いで自治体や企業からの熱・流体関係の技術相談を例として、グループで解決策を考え、発表を行う。このPBL形式の演習を通じ、課題を把握し、グループで解決策を考え提案し、発表する実践力を修得・強化する。</p>	
					計算流体力学実践演習	<p>有限体積法に基づく流体のシミュレーションを用いて流れ場の解析を実行し、その結果を利用して各種の流体機械等の性能設計を行う手法を身に付ける。また、数値シミュレーションの限界を理解し、適切な数値モデルと解析手法を用いた計算を提案する能力を養う。現代社会における技術者として実験と計算、理論解析を併用した設計手法を理解し、機械学習やディープラーニング等の利用も含めた総合的な開発能力を獲得する。本講義では、PBL形式の演習と教員および受講者同士の積極的な討論を通して、これらの知識と能力の実践的な運用を行う。</p>	講義 14時間 演習 16時間

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 E n h a n c e d P B L 科目群	先進機械システムプログラム	流体力学実践演習	ポンプ、ファンなどのターボ機械では、流れに起因したさまざまな振動や騒音問題が発生し、運転に影響を及ぼすことがある。安全・安心で持続可能な社会の実現には、プラントや機械における流体関連振動・騒音問題の発生予測と解決が重要となる。本講義では、前修科目としての「流体力学特論」で修得した知識をもとに、機械の騒音および振動問題が社会に及ぼす影響を分析的に捉え、PBL(Project-Based Learning)形式の演習による議論や提案を通じて、課題把握能力とその解決方策の提案能力、実践力を修得・強化する。流体関連振動・騒音問題が社会に及ぼす影響と課題を分析し、説明できること、ターボ機械における流体関連振動・騒音の発生状況、原因、予測、防止対策について説明できること、熱交換器管群における流体関連振動・騒音の発生状況、原因、予測、防止対策について説明できること、流体関連振動・騒音問題の全般について原因の考察と防止対策の提案ができることを目標とする。	講義 10時間 演習 20時間
		破壊力学実践演習	コンピュータが発達した現在では、CAE等を活用すれば設計した機械や構造物の応力や変形は簡単に解析することができる。しかし、そこで得られた結果が妥当であるか評価するためには、固体力学ならびに計算力学の知識が必須である。本講義では、はじめに、構造解析に必要な材料選定の手法を検討する。次に、最も普及している解析法である有限要素法の概要を解説し、構造解析問題などへの適用方法を修得する。き裂問題の解析および実験演習を通じ、き裂問題に固有の特異応力場について経験的に理解する。また、非線形破壊力学による弾塑性問題の評価方法についても修得する。	
	物理・電気電子プログラム	システムLSI設計実践演習	本講義では、PBL(Project-Based Learning)形式の演習による議論や提案を通じて、半導体大規模集積回路(LSI)の開発・設計、セット・システムへのLSIの応用、ならびにLSIに関する周辺技術の開発・サービスなどに携わるために必要な実践的な知識・技術を会得する。	共同 講義14時間 演習16時間
		電気電子工学実践演習第一	本講義は、電気電子工学と物理学に関連する様々な分野における課題把握能力と解決策の提案能力を養うPBL(Project-Based Learning)形式の演習科目である。電気電子工学と物理学の各専門分野の社会的な関わり、役割、重要性を深く理解し、それらがDX(Digital Transformation)やGX(Green Transformation), Society5.0の構築にどのように寄与しているかを実践的なアプローチを通じて探求する。この講義では、自身の専門分野の知識を深めると同時に、異分野の課題にも柔軟かつ創造的に取り組む機会を提供し、将来のキャリアにおいて多角的な問題解決者として活躍するための基盤を築くことを目標とする。	共同
		電気電子工学実践演習第二	本講義は、電気電子工学と物理学に関連する様々な分野における課題把握能力と解決策の提案能力を養うPBL(Project-Based Learning)形式の演習科目である。「電気電子工学実践演習第一」で修得した知識と技能をさらに発展させることを目的とし、電気電子工学と物理学の各専門分野の社会的な関わり、役割、重要性を深く理解し、それらがDX(Digital Transformation)やGX(Green Transformation), Society5.0の構築にどのように寄与しているかを実践的なアプローチを通じて探求する。この講義では、自身の専門分野の知識を深めると同時に、異分野の課題にも柔軟かつ創造的に取り組む機会を提供し、将来のキャリアにおいて多角的な問題解決者として活躍するための基盤を築くことを目標とする。	共同
	応用化学プログラム	実践生物有機化学特論	医薬品の世界市場規模は大きく、我が国でも成長産業と位置付けられており、Society5.0ではDXを活用した効率的な医薬品デザインが提唱されている。また高齢化が進む中、健康で豊かな暮らしを国民が享受するためには、革新的な新薬にアクセスできる環境が求められている。本講義では、「分子科学」「物質・材料」に関する科目群で修得した知識をもとに、有機化学の視点から生体分子、生理活性物質、生体機能材料などの分子を理解することを目的とし、構造、合成、物性、機能について修得する。更に、最新のトピックスから現在の有機化学の機能材料化学、創薬への役割を学ぶ。	
		実践高分子化学特論	合成高分子を含む化石資源を原料とする物質からの脱却を目指すGXの実現には、高分子の物質科学的理解が不可欠である。高分子化学について、講義形式とグループワーク形式を併用して授業を展開する。他者との協働による課題解決能力を育成するため、設問に対してグループで議論する時間を設ける。高分子化学全般の高度な専門知識の修得と、技術的課題に対して学理の理解と他者との協働によって論理的かつ柔軟に課題解決策を提案し、実行する素養の修得を目的とする。	
		実践分析化学特論	あらゆる分野で、計測は重要であり、分析結果を正しく解釈する必要がある。分析結果である数値の重要性を示し、繰返し測定に伴う測定値の評価方法を、平均や信頼限界などとして解説する。続いて、分光分析化学を基礎から応用まで、原理と装置構成を詳細に解説しながら、分析手法と実施例を講義する。光の基礎知識を自然の中での現象の関係で説明し、特殊な光であるレーザー光についても説明する。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 Enhanced PBL科目群	地域デザイン・建築学プログラム 建築環境実践演習第一		学部教育で培った建築環境・設備分野に関する知識を発展的に広げ、建築環境・設備分野における設計に関連する基礎的研究に結びつけるため、各種設計に関する演習および実験等を実施する。また、建築環境・設備分野に関する文献講読とそれらを題材とした討論を行い、最新の技術動向や課題を適切に理解できる分析能力とともに、建築環境・設備分野に関する専門技術について建築に関わる種々の関係者へ適切に伝えることのできるコミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の向上を図る。	共同
	建築環境実践演習第二		「建築環境実践演習第一」で培った知識と能力を基に、建築環境・設備分野における設計に関連するさらなる研究に結びつけるため、各種設計に関するシミュレーション・解析等を実施する。また、建築環境・設備分野に関する文献講読とそれらを題材とした討論を行い、最新の技術動向や課題を適切に理解できる分析能力、建築環境・設備分野に関する専門技術について建築に関わる種々の関係者へ適切に伝えることのできるコミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力のさらなる向上を図る。	共同
	建築計画実践演習第一		持続可能な空間の実現には、建築から都市スケールまでの総合的なデザインのみならず、時間の中でのそのマネジメントも重要となる。本演習においては、今後の建築や都市に関する技術的発展や社会からのニーズを理解したうえで、国内、及び諸外国における事例の分析等を通して一連の計画・設計手法を理解する。さらに、建築・都市のデザインとマネジメントに関する演習を実施し、その発表と討論をとおして、実践的な計画の提案能力および表現能力を修得する。	共同
	建築計画実践演習第二		持続可能な地域の実現には、建築及び都市計画に関する狭義の技術のみならず、社会的、経済的な知識も必要となる。本演習では、国内外の事例に関する詳細なケーススタディを実施することで、統合的な理解と分析力を修得する。更には、選定したエリアにおいて持続可能な地域の実現に向けたアクションリサーチを実施し、現地での活動に関与しながらその実践手法を学ぶことにより、地域デザインとマネジメントの提案能力および表現能力を修得する。	共同
	建築構造実践演習第一		建築物の構造種別のうち、鉄筋コンクリート構造について、その技術的背景や社会からのニーズを理解し、一連の構造設計の実践的な演習とその発表、討論をおこなうことで身に付ける。	共同
	建築構造実践演習第二		建築物の構造種別のうち、木質構造について、その技術的背景や社会からのニーズを理解し、一連の構造設計の実践的な演習とその発表、討論をおこなうことで身に付ける。	共同
	建築材料実践演習第一		学部教育および卒業研究を通して培った専門知識を発展的に広げ、建築材料・施工分野における計画や設計ならびに材料開発に関連する基礎的研究に結びつけるため、当該分野における課題の現状を理解するとともに、各種構造材料設計および補修材料設計に関する演習およびその確認実験等を実施する。また、関連分野における文献講読とそれらを題材とした討論を行い、分析能力、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の向上を図る。	
	建築材料実践演習第二		建築材料実践演習第一で培った知識と能力を基に、各自設定した課題に伴う様々な問題について、それらを分析し、その解決に必要な実験等を計画・遂行し、それらで得られた結果を分析するとともに、新たに生じた課題に対してはさらにその解決を図る方策を検討することによって、それら知識と能力をさらに発展させる。また、関連分野における文献講読とそれらを題材とした討論を行い、分析能力、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の更なる向上を図る。	
	実践減災デザイン特論		災害は社会環境はもとより、社会構造、制度設計などにまで影響を及ぼしている。これからのより安全で安心、そして持続的な社会と地域の環境を形成するために解決すべき課題が多く存在し、社会全体でその対応にあたり、「減災社会」をデザインしていく必要性が高まっている。本講義では、前修科目としての「減災デザイン特論」で修得した減災社会をデザインするための基礎的な知識をもとに、災害が社会に及ぼす影響や災害が社会に与えるインパクトなどを分析的に捉え、PBL(Problem-Based Learning)形式による議論や提案を通じて、安全・安心で持続可能な社会と地域のあり方を示すための課題把握能力とその解決方策の提案能力、実践力を修得・強化する。	

科目区分		授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目	Enhanced PBL科目群	実践環境生物学特論		生物多様性は地域の環境問題はもとより、地域社会のさまざまな課題にまで影響を与えている。本講義では、生物形態学、系統分類学、進化学、生態学、環境科学などの多角的視点から、遺伝的多様性、種の多様性、生態系の多様性の各スケールの生物多様性と地球環境について議論し、生物多様性とその保全に関する理解を深めるとともに、PBL(Project-Based Learning)形式による議論や提案を通じて、地域の生物多様性に係る課題把握能力とその解決方策の提案能力、実践力を修得・強化する。	共同
		実践環境科学特論		(概要) 本講義では、PBL(Project-Based Learning)形式による議論や提案を通じて、環境科学を基礎とした課題把握能力とその解決方策の提案能力、実践力を修得・強化する。 (オムニバス方式/全15回) (⑦ 芝原 雅彦/8回) 水素社会を実現するためには、特に水素燃料電池の形態が重要なエネルギー源であり、再生可能エネルギーを利用した水素製造システムの開発が喫緊の課題である。そこで、再生可能エネルギーを利用した新たな水素製造法が注目されており、その中でも色素増感による水素製造は有機色素の構造を容易に変換できる特性がある。前半の講義においては、地球環境におけるこれまでのエネルギー問題とその解決に向けた色素増感型光触媒の設計と提案を目的とする。 (⑩ 西垣 肇/7回) 地球環境分野においては、多量の観測データから、多くの要因が関わる複雑な現象を把握・理解することが、よくある。後半の講義では、気象・海洋に関する地球環境・地域環境を題材とする。多量のデータから必要な情報を抽出すること、知りたい現象に適合した地球環境の観測を計画・立案することを、実践する。	オムニバス方式
グローバル分野・学外特別実習科目群		英語表現法特論第一		英語のエッセイや学術論文の基本構造を理解し、論理的に英文を展開する力を養成する。英語による論文作成やプレゼンテーションの基礎となるパラグラフライティングを行うことにより、アカデミック英語に必要な語彙、文法、表現力の強化を目指す。論文主題として社会文化における課題を意識し、国際的発信力を高める。	共同
		英語表現法特論第二		本講義においては理工学研究科にふさわしい英語による発信力、この修得に必要な専門的知識、論理的思考力、文法的知識、より高度な語彙力を強化し、国際的領域におけるアウトプット力を促進する。具体的には英語論文作成において必要な論理的展開方法を段階的に修得することを目指す。論文主題として社会文化の問題を意識する。さらに問題解決の提示、比較、データ等の引用等に適切な英語表現法、また論文作成に必要な資料収集分析の効果的方法について実践的に修得することを目指す。	共同
		学外特別実習A		夏季休業中に2週間以上の実習を行う。自分の専攻する分野に関係する企業や行政の現場あるいは研究開発部門等で業務の一部を実際に経験することによって、大学で学修していることの社会的意義や社会との関わりについて理解を深め、技術者に必要な人間性を養う。インターンシップへ参加することにより、将来、職業人として巣立って行くための今後の学修の方向性への示唆が得られるとともに、職業を選択する場合に必要な自分の適性や職種についての理解が深められる。	
		学外特別実習B		夏季休業中に4週間以上の実習を行う。自分の専攻する分野に関係する企業や行政の現場あるいは研究開発部門等で業務の一部を実際に経験することによって、大学で学修していることの社会的意義や社会との関わりについて理解を深め、技術者に必要な人間性を養う。インターンシップへ参加することにより、将来、職業人として巣立って行くための今後の学修の方向性への示唆が得られるとともに、職業を選択する場合に必要な自分の適性や職種についての理解が深められる。	
		アントレプレナーシップ特論第一		アントレプレナーシップ(起業家精神)は、新しいアイデアやビジネスを生み出す能力のことである。この能力を修得することで、夢やビジョンを具体化し、社会にポジティブな影響を与える活動につなげることが可能になる。本講義では、アイデアやビジネスの創出のベースとなる「課題」について、ロジカルシンキングの手法を用いて分析し、問題分析図を作成する。その後、問題分析図から目的分析図を作成し、ビジネスのビジョンと活動の明確化を行う。これら一連の流れをワークショップ形式を行い、ビジネスプランとして取りまとめる。	
		アントレプレナーシップ特論第二		本講義では、起業経験の具体的事例を通じて、自らのアイデアを実現するための方法について理解する。大分県内で起業したIT関連、もしくは、農林水産系の事例を取り上げ、起業についての一連の流れを修得する。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目	アントレプレナーシップ特論第三		研究や開発により、様々な製品やサービスを実用化するビジネスには、多くのステップが必要であり、その各ステップでは、リソース、具体的には知識や人材、資金などのマネジメントが必要であり、近年は、ポスト/ウィズコロナにも対応できる仕組みが要求されている。これらの背景から、「技術を活かして利益を生み出す事業を創出する手法と理論」であるMOT (Management of Technology) が注目されている。 本講義では、アントレプレナーシップの中で重要な位置を占める、イノベーション関係、知的財産関係、マーケティング関係の理論を学ぶとともに、実際の企業の事例を通じて、イノベーション創出のためのイノベーション論やリーダーシップ論などの必要な知識を学修する。	
	アントレプレナーシップ特論第四		イノベーションマインドをもち、時代の最先端を進んでいる起業家・企業家の経営戦略などに関する講演を聴講し、講演内容を含めて討議することで、自分の将来像設計の一助とする。	
	学外特別研究		平成18年より地域企業の課題対応型インターンシップ事業として実施しているもので、大分県における企業等での技術開発や新商品の開発の課題解決のために、本学の大学院生を現場に派遣し、企業の技術者や経営者と協議しながら、これらの課題解決に取り組むもので、実践的な課題解決能力を一層向上させるとともに、企業活動の認識を深化させるものである。また、研究契約、守秘義務や研究者倫理について共同研究を通して理解を深める。	
	ベンチャービジネス特論		本講義では、起業あるいは企業内での新規事業開発について理解を深めるとともに、ベンチャー精神を醸成し、高い志を涵養する。	
高度実践系科目群	データサイエンス特論第一		(概要) データサイエンスとは、大量のデータから有用な情報を取り出す方法論である。インターネットやモバイル、IoT、AI、ロボットなどの新たな技術を日常や産業などに取り入れ、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会 (Society5.0)を実現するDX (デジタルトランスフォーメーション)の推進には、データ量が爆発的に増えている現実世界 (フィジカル空間)とサイバー空間を相互連携させ、生み出された知識や価値を現実社会のあらゆる領域で実装して、大きな社会的価値を生み出すためのデータサイエンス的なアプローチが必要である。本講義では、このようなデータサイエンスタスクにおける、分析計画の立案、アプローチ設計とデータ収集とデータ処理といった初期フェーズの実施に必要な実践的知識を修得する。 (オムニバス方式/全15回) (⑧ 高見 利也/5回) データサイエンスタスクの概要を示した上で、分析テーマを検討するために、課題解決のためのビジョン・コンセプト、データ分析の前提条件および目標を明確化する。さらに学術的基礎知識として、統計処理の様々な手法からベイズ確率の考え方やベクトルと行列の計算などについて理解を進める。 (⑩ 行天 啓二/5回) データ分析の具体的な手法として、サンプリング手法、モデルの構築手法、検証方法を検討し、データ収集の手法として、WEBデータの収集、外部データの獲得・連携、アノテーションなどについて学ぶ。さらに、機械学習について、教師あり学習と教師なし学習、過学習などの概念について、実践的に修得する。 (⑪ 畑中 裕司/5回) データ加工の実際の処理について、重複や欠損、外れ値、異常値など、除外または補正するべきデータのクレンジング方針を検討し、必要な閾値及び分布等を踏まえた、データの加工・整形・クレンジングを実施する。また、入力データの準備に関して、教師あり学習用・教師なし学習用それぞれ分析目的に応じた入力データを作成した上で、モデリングを実施する。	オムニバス方式

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 高度実践系科目群	データサイエンス特論第二		<p>(概要) データサイエンスとは、大量のデータから有用な情報を取り出す方法論である。インターネットやモバイル、IoT、AI、ロボットなどの新たな技術を日常や産業などに取り入れ、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会 (Society5.0) を実現するDX (デジタルトランスフォーメーション) の推進には、データ量が爆発的に増えている現実世界 (フィジカル空間) とサイバー空間を相互連携させ、生み出された知識や価値を現実社会のあらゆる領域で実装して、大きな社会的価値を生み出すためのデータサイエンス的なアプローチが必要である。本講義では、このようなデータサイエンスタスクにおける、データ解析、データ可視化、非構造化データ処理および評価といったタスクの実施に必要な知識を修得する。</p> <p>(オムニバス方式/全15回) ⑧ 高見 利也/4回 データ解析の手法に関して、推定・検定、予測、パターン発見、および、最適化を実施する。さらに、企業収益や交通量などの、現実のデータ分布の観測とシミュレーションの実行方法を修得する。</p> <p>⑩ 中島 誠/4回 データ可視化について、可視化の意図と表現したい内容の明確化した上で、可視化の方法について検討する。さらに、非構造化データ処理の例として、自然言語処理を対象とし、データ収集、辞書構築、構造解析、特徴量変換、文書分類・系列ラベリング、情報検索、文書生成などの手法を修得する。</p> <p>⑪ 行天 啓二/3回 非構造化データ処理として、画像・映像認識を中心に必要な知識を修得する。特に、画像分類、類似画像推定、画像認識、物体検出、セマンティックセグメンテーションなどの処理について学んだ上で、画像復元、画像生成、物体認識手法を修得する。</p> <p>⑫ 古家 賢一/4回 非構造化データ処理として、音声認識を中心に必要な知識を修得する。特に、データ変換、ノイズ除去、本人認証、話者識別、音声認識、音声合成、テキスト化、音楽分析と評価の手法を修得する。</p>	オムニバス方式
	IoTソリューション特論第一		IoT(Internet of Things)は、身近にあるあらゆるモノがセンサー等を備えて相互に接続され、それを通じて過去には不可能であった新たな価値が生まれる可能性を秘めた仕組みであり、第4次産業革命の一つの核として、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会 (Society5.0) を実現するDX (デジタルトランスフォーメーション) の推進には欠かせない。本講義では、IoTの仕組みを使用して、様々な社会の様々な分野・業態において課題を解決したり、新しい価値を創出するためのソリューション (情報システム・ツール・サービス) の実現に必要な知識・技術を学ぶ。特に、IoTソリューションの開発工程の全体像の他、その上流工程である、サービス戦略・企画、IoTシステムデザインおよびIoT開発デザインに関する実践的知識を修得する。	共同
	IoTソリューション特論第二		IoT(Internet of Things)は、身近にあるあらゆるモノがセンサー等を備えて相互に接続され、それを通じて過去には不可能であった新たな価値が生まれる可能性を秘めた仕組みであり、第4次産業革命の一つの核として、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会 (Society5.0) を実現するDX (デジタルトランスフォーメーション) の推進には欠かせない。本講義では、IoTの仕組みを使用して、様々な社会の様々な分野・業態において課題を解決したり、新しい価値を創出するためのソリューション (情報システム・ツール・サービス) の実現に必要な知識・技術を学ぶ。特に、IoTソリューションの開発工程の中核である、IoT開発マネジメント、デバイス開発、ネットワーク構成設計、エッジコンピューティングに関する実践的知識を修得する。	共同
	セキュリティ特論第一		インターネットやモバイル、IoT、AI、ロボットなどの新たな技術を日常や産業などに取り入れ、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会 (Society5.0) を実現するDX (デジタルトランスフォーメーション) の推進には、データ量が爆発的に増えている現実世界 (フィジカル空間) とサイバー空間を相互連携させるための基盤となる情報システムやネットワークのセキュリティが必須である。本講義では、データの暗号化等、情報及び情報システムの利用におけるセキュリティ対策の適用から、セキュリティインシデント管理対応といったセキュリティを担う実務者としての専門人材に求められる知識・能力を修得する。	
	セキュリティ特論第二		インターネットやモバイル、IoT、AI、ロボットなどの新たな技術を日常や産業などに取り入れ、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会 (Society5.0) を実現するDX (デジタルトランスフォーメーション) の推進には、データ量が爆発的に増えている現実世界 (フィジカル空間) とサイバー空間を相互連携させるための基盤となる情報システムのセキュリティが必須である。本講義では、情報システムの企画・設計・開発・運用でのセキュリティ確保の推進又は支援といったセキュリティを担う組織マネジメント層の人材が必要とする知識・技術について論じ、その修得を目指す。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専門科目 高度実践系科目群	データサイエンス実践演習第一		本講義では、インターネットやモバイル、IoT、AI、ロボットなどの新たな技術を日常や産業などに取り入れ、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会（Society5.0）を実現するDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進に必要なデータサイエンス的なアプローチの方法を実践的に学ぶ。特に、情報関連企業を中心としたDXを推進する現場でのデータサイエンスタスクを経験し、その自律的な実施が可能なスキルの涵養を目指す。	共同
	データサイエンス実践演習第二		本講義では、インターネットやモバイル、IoT、AI、ロボットなどの新たな技術を日常や産業などに取り入れ、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会（Society5.0）を実現するDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進に必要なデータサイエンス的なアプローチの方法を実践的に学ぶ。特に、第1次、第2次産業や地方公共団体等の現場において、DX推進に必要な課題の発見やそれに必要なデータ収集や分析を実地で経験し、現場でのデータサイエンスタスクを自律的に実施できるスキルを涵養する。	共同
	IoTソリューション実践演習第一		本講義では、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会（Society5.0）を実現するDX（デジタルトランスフォーメーション）を推進する新しい第4次産業革命の中核である、IoTソリューションの実践的な構築を経験する。特に、第1次、第2次産業や地方公共団体等の現場において、情報関連企業を中心としたDXを推進する現場でのソリューション構築経験を通じて、その自律的な実施が可能なスキルの涵養を目指す。	共同
	IoTソリューション実践演習第二		本講義では、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会（Society5.0）を実現するDX（デジタルトランスフォーメーション）を推進する新しい第4次産業革命の中核である、IoTソリューションの実践的な構築を経験する。特に、第1次、第2次産業や地方公共団体等の現場において、DX推進に必要なIoTソリューションの提案・構築経験を通じて、その自律的な実施が可能なスキルの涵養を目指す。	共同
	セキュリティ実践演習第一		本講義では、インターネットやモバイル、IoT、AI、ロボットなどの新たな技術を日常や産業などに取り入れ、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会（Society5.0）を実現するDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進に必要な情報システムのセキュリティタスクを実践的に経験し、現実社会で生じるセキュリティの課題とその対応策を自ら考える。特に、情報関連企業を中心としたDXを推進する現場でのセキュリティタスクの経験を通じて、その自律的な実施が可能なスキルの涵養を目指す。	共同
	セキュリティ実践演習第二		本講義では、インターネットやモバイル、IoT、AI、ロボットなどの新たな技術を日常や産業などに取り入れ、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会（Society5.0）を実現するDX（デジタルトランスフォーメーション）の推進に必要な情報システムのセキュリティタスクを実践的に経験し、現実社会で生じるセキュリティの課題とその対応策を自ら考える。特に、第1次、第2次産業や地方公共団体等の現場において、DX推進に必要なセキュリティ課題の発見やその対応策を自ら考え、現場でのセキュリティタスクを自律的に実施できるスキルを涵養する。	共同

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究展開科目群	特定課題研究 1		<p>配属先研究室において、以下(1)から(3)を目的として取り組む。 なお、本科目は、後期に履修する特定課題研究2と連動している。</p> <p>(1) 研究課題の発見 高度実践科目群の科目で学んだITスキルや経験をもとに、社会や地域で解決が望まれる課題を自ら発見する。</p> <p>(2) 探究実践力の向上 学生個々のレベルに応じた個人指導のなかで、発見した研究課題を対象にしたITスキルの実践の仕方や課題解決に向けた計画立案及び遂行能力を養成する。</p> <p>(3) 人間力の向上 技術者や研究者としてだけでなく、社会に必要なコミュニケーション力や、プレゼンテーション、文章作成等の能力の向上を目指す。</p> <p>(② 大竹 哲史) 大規模集積回路 (LSI) をはじめとするデジタルシステムの設計とテスト領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑧ 高見 利也) 情報科学分野の知能情報処理、特に時系列データ分析領域の研究指導を行う。</p> <p>(⑩ 中島 誠) コンピュータヒューマンインタラクション領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑪ 畑中 裕司) 画像情報処理領域および画像による情報知覚の研究指導を行う。</p> <p>(⑫ 古家 賢一) 音メディア処理領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑮ 紙名 哲生) プログラミングおよびソフトウェア工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑰ 行天 啓二) パターン認識・メディア理解・機械学習等領域の研究指導を行う。</p> <p>(⑱ 吉崎 弘一) Web技術、認証と認可、およびそれらの技術を活用した情報システムの研究開発を中心とした情報基盤システム学領域の研究指導を行う。</p> <p>(㉔ 池部 実) 安全・安心で持続的な社会を支えるコンピュータネットワーク、サイバーセキュリティ領域の研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究 展 開 科 目 群	特定課題研究 2		<p>前期に履修する「特定課題研究1」で発見した研究課題へ取り組みながら、継続的に以下(1)から(3)を目的として学ぶ。課題解決策については、最終的な報告書をまとめるものとする。</p> <p>(1) 課題解決へ向けた取り組み力の向上 高度実践科目群の科目で学んだITスキルや経験をもとに、社会や地域で解決が望まれる課題について自らその解決策を勘案する素養を身に付ける。</p> <p>(2) 探究実践力の向上 学生個々のレベルに応じた個人指導のなかで、発見した研究課題を対象にしたITスキルの実践の仕方や課題解決に向けた計画立案及び遂行能力を養成する。</p> <p>(3) 人間力の向上 技術者や研究者としてだけでなく、社会で必要なコミュニケーション力や、プレゼンテーション、文章作成等の能力の向上を目指す。</p> <p>(② 大竹 哲史) 大規模集積回路 (LSI) をはじめとするデジタルシステムの設計とテスト領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑧ 高見 利也) 情報科学分野の知能情報処理、特に時系列データ分析領域の研究指導を行う。</p> <p>(⑩ 中島 誠) コンピュータヒューマンインタラクション領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑪ 畑中 裕司) 画像情報処理領域および画像による情報知覚の研究指導を行う。</p> <p>(⑫ 古家 賢一) 音メディア処理領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑮ 紙名 哲生) プログラミングおよびソフトウェア工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑰ 行天 啓二) パターン認識・メディア理解・機械学習等領域の研究指導を行う。</p> <p>(⑲ 吉崎 弘一) Web技術、認証と認可、およびそれらの技術を活用した情報システムの研究開発を中心とした情報基盤システム学領域の研究指導を行う。</p> <p>(㉑ 池部 実) 安全・安心で持続的な社会を支えるコンピュータネットワーク、サイバーセキュリティ領域の研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究 展 開 科 目 群	特別研究1		<p>所属する研究室において、先端技術や新たな理論の研究に取り組み、その意義や背景を深く理解し、論理的思考力と研究管理能力を養うため、各指導教員の下で研究計画と研究スケジュールを作成し学位論文研究に取り掛かる。専門領域に関する先行研究の精読・分析・ディスカッションを重ね、研究領域の理解と研究課題の探究を進め、研究の背景、目的や現状の到達点と課題を明確にする。具体的な研究テーマにおいて、実験やシミュレーション等を通じて得られた結果を基に自ら課題を発見しさらなる探求を試みる。この過程で得られた成果の報告書作成、定期的な検討会や中間報告会等での発表を通じて、データを整理・分析し発表する能力を養う。以上により、研究者倫理を遵守しながら目的に沿って研究をマネージメントできる技術者・研究者を育成することを目標とする。</p> <p>(1 池内 秀隆) 医療福祉工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(2 井上 高教) 分子分光分析化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(① 岩本 光生) ナノ流体の伝熱特性など、熱・流体問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(4 大賀 恭) 有機反応の反応速度定数の圧力効果と動的溶媒効果の観測を通して、溶液中の有機反応機構に関する研究の指導を行う。</p> <p>(② 大竹 哲史) 大規模集積回路 (LSI) をはじめとするデジタルシステムの設計とテスト領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(6 大谷 俊浩) コンクリート工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(7 小田 和広) 各種機械要素ならび異種材接合構造の破壊強度領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(③ 金澤 誠司) 高電圧パルスパワー工学領域の研究指導を行う。</p> <p>(9 菊池 武士) ロボティクス領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(④ 衣本 太郎) 電気化学、無機化学、機能物質化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(11 工藤 孝人) 電磁波工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑤ 黒木 正幸) 鉄筋コンクリート構造領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 後藤 雄治) 電磁気計測工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑥ 小林 祐司) 都市・地域計画及び都市・地域防災領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑦ 芝原 雅彦) 有機色素を利用した持続可能なエネルギー供給について、構造有機化学領域の観点から研究指導を行う。</p> <p>(16 末谷 大道) 非線形物理学領域の研究指導を行う。</p> <p>(18 高橋 将徳) システム制御領域の研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究展開科目群			<p>(8) 高見 利也 情報科学分野の知能情報処理、特に時系列データ分析領域の研究指導を行う。</p> <p>(20 田上 公俊) 代替燃料の利用技術などの機械工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(9) 槌田 雄二 電気エネルギー変換工学領域の研究指導を行う。</p> <p>(22 寺井 伸浩) 代数的整数論やBaker理論、計算ソフトMAGMAを用いて、指数型不定方程式論に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 富未 礼次) 建築環境工学/建築音響学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(10) 中島 誠 コンピュータヒューマンインタラクション領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(25 長屋 智之) 液晶物理学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(11) 畑中 裕司 画像情報処理領域および画像による情報知覚の研究指導を行う。</p> <p>(27 濱川 洋充) 流体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(28 一二三 恵美) 生命科学領域、特に抗体工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(29 福田 亮治) 非加法的測度論およびこれを用いた非線形積分論に関する領域の研究指導を行う。</p> <p>(12) 古家 賢一 音メディア処理領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(31 吉川 周二) 偏微分方程式論または微分方程式の数値解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(32 劉 孝宏) 機械力学、機械振動学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(33 市来 龍大) プラズマ工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(34 岩下 拓哉) 液体物理学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(36 大津 健史) 機械設計、トライボロジー、機械要素領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(37 大野 武雄) ナノエレクトロニクス領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(14) 大森 雅登 半導体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(39 岡本 則子) 建築音響学・騒音制御工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(40 高 炎輝) 電気機器の省エネ化への解析と設計領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(41 片山 健夫) フォトニクス領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(42 加藤 秀行) 計算論神経科学、および、非線形力学系理論領域の研究指導を行う。</p> <p>(15) 紙名 哲生 プログラミングおよびソフトウェア工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(16) 北西 滋 保全生物学および動物生態学領域に関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究展開科目群			<p>(17 行天 啓二) パターン認識・メディア理解・機械学習等領域の研究指導を行う。</p> <p>(46 栗原 央流) 流体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 小池 貴行) バイオメカニクス（生体力学）や運動制御，運動学習，スポーツ工学等のスポーツ科学領域の研究指導を行う。</p> <p>(48 近藤 篤) 固体界面化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(50 貞弘 晃宜) 人間機械系の計測制御工学領域に関する研究指導補助を行う。</p> <p>(51 柴田 建) 建築計画，建築社会システム領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(52 島津 勝) 建築構造領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(53 田中 圭) 木質構造学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(54 中江 貴志) 機械力学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(19 永野 昌博) 遺伝学的手法による生物多様性学領域の研究指導を行う。</p> <p>(20 西垣 肇) 海洋学，気象学の分野に関する研究指導を行う。</p> <p>(57 西口 宏泰) 材料科学，触媒科学，環境関連科学領域の研究指導を行う。</p> <p>(58 信岡（北岡） かおる) 機能物質化学，および創薬，生命科学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(59 橋本 淳) 反応性ガス力学および微粒子に関する研究指導を行う。</p> <p>(60 原田 拓典) 分子分光学，キラル化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(61 檜垣 勇次) 高分子化学，界面・コロイド化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(21 姫野 由香) 建築・都市計画領域に関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究 展 開 科 目 群			<p>(64 福永 道彦) 設計工学・生体力学・福祉工学分野の機械工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(22 坊向 伸隆) 微分幾何学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(66 緑川 洋一) 通信工学領域の研究指導を行う。</p> <p>(67 守山 雅也) 有機・高分子材料化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 山本 隆栄) 材料の疲労強度領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 吉崎 弘一) Web技術、認証と認可、およびそれらの技術を活用した情報システムの研究開発を中心とした情報基盤システム学領域の研究指導を行う。</p> <p>(70 渡邊 紘) 微分方程式に関する研究指導を行う。</p> <p>(24 池部 実) 安全・安心で持続的な社会を支えるコンピュータネットワーク、サイバーセキュリティ領域の研究指導を行う。</p> <p>(72 内田 俊) 非線形偏微分方程式の理論解析、特に劣微分作用素の理論に基づく非線形解析学領域の研究指導を行う。</p> <p>(73 江藤 真由美) 無機化学・分析化学及び環境化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(75 小西 美穂子) 宇宙物理学領域の研究指導を行う。</p> <p>(76 本田 拓朗) 機械加工及びトライボロジーに関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究 展 開 科 目 群	特別研究 2		<p>所属する研究室において、理工学における専門的な研究を深め、その分野での高度な知識と技術を修得する。各指導教員の下で先端技術や新たな理論の研究に取り組み、その意義や背景を深く理解し、論理的思考力と研究管理能力を養う。また、適宜研究計画の深化・修正・追加を加えながら実験やシミュレーション等を通じて問題解決のアプローチを模索し、得られたデータの分析や仮説の検証を行い、考察の深化や研究成果をまとめる。さらに、研究成果から自ら課題を発見しさらなる研究（PDCA）を推進する。特別研究の過程では、論文執筆や学術会議での発表を通じて、研究成果を効果的に伝える能力も養う。また、専門分野における論理的思考能力や創造性を高めることで、技術者や研究者としての資質を養成し、学術的な洞察力と実践的な応用力を兼ね備えた、技術者・研究者を育成することを目標とする。</p> <p>(1 池内 秀隆) 医療福祉工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(2 井上 高教) 分子分光分析化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(① 岩本 光生) ナノ流体の伝熱特性など、熱・流体問題に関する研究指導を行う。</p> <p>(4 大賀 恭) 有機反応の反応速度定数の圧力効果と動的溶媒効果の観測を通して、溶液中の有機反応機構に関する研究の指導を行う。</p> <p>(② 大竹 哲史) 大規模集積回路（LSI）をはじめとするデジタルシステムの設計とテスト領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(6 大谷 俊浩) コンクリート工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(7 小田 和広) 各種機械要素ならび異種材接合構造の破壊強度領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(③ 金澤 誠司) 高電圧パルスパワー工学領域の研究指導を行う。</p> <p>(9 菊池 武士) ロボティクス領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(④ 衣本 太郎) 電気化学、無機化学、機能物質化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(11 工藤 孝人) 電磁波工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑤ 黒木 正幸) 鉄筋コンクリート構造領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 後藤 雄治) 電磁気計測工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑥ 小林 祐司) 都市・地域計画及び都市・地域防災領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑦ 芝原 雅彦) 有機色素を利用した持続可能なエネルギー供給について、構造有機化学領域の観点から研究指導を行う。</p> <p>(16 末谷 大道) 非線形物理学領域の研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究展開科目群			<p>(18 高橋 将徳) システム制御領域の研究指導を行う。</p> <p>(8 高見 利也) 情報科学分野の知能情報処理、特に時系列データ分析領域の研究指導を行う。</p> <p>(20 田上 公俊) 代替燃料の利用技術などの機械工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(9 榎田 雄二) 電気エネルギー変換工学領域の研究指導を行う。</p> <p>(22 寺井 伸浩) 代数的整数論やBaker理論、計算ソフトMAGMAを用いて、指数型不定方程式論に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 富未 礼次) 建築環境工学/建築音響学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(10 中島 誠) コンピュータ・ヒューマンインタラクション領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(25 長屋 智之) 液晶物理学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(11 畑中 裕司) 画像情報処理領域および画像による情報知覚の研究指導を行う。</p> <p>(27 濱川 洋充) 流体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(28 一二三 恵美) 生命科学領域、特に抗体工学に関する研究指導を行う。</p> <p>(29 福田 亮治) 非加法的測度論およびこれを用いた非線形積分論に関する領域の研究指導を行う。</p> <p>(12 古家 賢一) 音メディア処理領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(31 吉川 周二) 偏微分方程式論または微分方程式の数値解析に関する研究指導を行う。</p> <p>(32 劉 孝宏) 機械力学、機械振動学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(33 市来 龍大) プラズマ工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(34 岩下 拓哉) 液体物理学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(36 大津 健史) 機械設計、トライボロジー、機械要素領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(37 大野 武雄) ナノエレクトロニクス領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(14 大森 雅登) 半導体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(39 岡本 則子) 建築音響学・騒音制御工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(40 高 炎輝) 電気機器の省エネ化への解析と設計領域に関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究 展 開 科 目 群			<p>(41 片山 健夫) フォトニクス領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(42 加藤 秀行) 計算論神経科学, および, 非線形力学系理論領域の研究指導を行う。</p> <p>(⑮ 紙名 哲生) プログラミングおよびソフトウェア工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑯ 北西 滋) 保全生物学および動物生態学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑰ 行天 啓二) パターン認識・メディア理解・機械学習等領域の研究指導を行う。</p> <p>(46 栗原 央流) 流体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(⑳ 小池 貴行) バイオメカニクス(生体力学)や運動制御, 運動学習, スポーツ工学等のスポーツ科学領域の研究指導を行う。</p> <p>(48 近藤 篤) 固体界面化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(50 貞弘 晃宜) 人間機械系の計測制御工学領域に関する研究指導補助を行う。</p> <p>(51 柴田 建) 建築計画, 建築社会システム領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(52 島津 勝) 建築構造領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(53 田中 圭) 木質構造学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(54 中江 貴志) 機械力学領域に関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究 展 開 科 目 群			<p>(19 永野 昌博) 遺伝学的手法による生物多様性学領域の研究指導を行う。</p> <p>(20 西垣 肇) 海洋学, 気象学の分野に関する研究指導を行う。</p> <p>(57 西口 宏泰) 材料科学, 触媒科学, 環境関連科学領域の研究指導を行う。</p> <p>(58 信岡 (北岡) かおる) 機能物質化学, および創薬, 生命科学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(59 橋本 淳) 反応性ガス力学および微粒子に関する研究指導を行う。</p> <p>(60 原田 拓典) 分子分光学, キラル化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(61 檜垣 勇次) 高分子化学, 界面・コロイド化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(21 姫野 由香) 建築・都市計画領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(64 福永 道彦) 設計工学・生体力学・福祉工学分野の機械工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(22 坊向 伸隆) 微分幾何学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(66 緑川 洋一) 通信工学領域の研究指導を行う。</p> <p>(67 守山 雅也) 有機・高分子材料化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 山本 隆栄) 材料の疲労強度領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 吉崎 弘一) Web技術, 認証と認可, およびそれらの技術を活用した情報システムの研究開発を中心とした情報基盤システム学領域の研究指導を行う。</p> <p>(70 渡邊 紘) 微分方程式に関する研究指導を行う。</p> <p>(24 池部 実) 安全・安心で持続的な社会を支えるコンピュータネットワーク, サイバーセキュリティ領域の研究指導を行う。</p> <p>(72 内田 俊) 非線形偏微分方程式の理論解析, 特に劣微分作用素の理論に基づく非線形解析学領域の研究指導を行う。</p> <p>(73 江藤 真由美) 無機化学・分析化学及び環境化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(75 小西 美穂子) 宇宙物理学領域の研究指導を行う。</p> <p>(76 本田 拓朗) 機械加工及びトライボロジーに関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目 教理・情報系科目	計算機数論特論		最近の計算機の進歩は目覚ましく、数学研究の場面においても、計算機が非常に有効に活用されている。特に、現代の情報化社会において個人情報を守る、公開鍵暗号の一種であるRSA暗号や楕円曲線暗号において、整数論は重要な役割を担っている。これらの暗号は、「素因数分解の困難性」と「離散対数問題の困難性」がそれぞれ安全性の根拠になっている。本講義では、計算機数論の視点から素数判定法・素因数分解法、円周率の計算法、不定方程式の解法についてそれぞれ詳しく解説し、整数論計算ソフトMAGMAを用いる数論アルゴリズムを理解し修得することを目標とする。さらに、3つの代表的な指数型不定方程式である(i) Pillai方程式 $a^x - b^y = d$, (ii) 純三項指数型方程式 $a^x + b^y = c^z$, (iii) 一般化されたRamanujan-Nagell方程式 $x^2 + b^m = c^n$ の整数解の個数・大きさに関する最近の種々の結果も幅広く紹介する。	
	数値微分方程式特論		非線形偏微分方程式論の関数解析および調和解析を用いた扱いと、年の数値解析手法を概観する。まず関数解析の基礎事項を復習し、抽象発展方程式の基礎理論を紹介する。次に半線形発展方程式の解の存在定理と解の有限時間爆発について考察し、具体例として半線形熱方程式や半線形波動方程式への応用を与える。次に非線形偏微分方程式に対する数値解法である、有限差分法・有限体積法・有限要素法について学ぶ。	
	リー群論特論		本講義では、まず複素数空間 C^n の位相と(多変数)正則関数についての復習から始め、複素多様体 M の定義、 M 上の正則関数の定義を紹介する。そして、正則関数 $h: M \rightarrow C$ 全体がなす複素線形空間 $O(M)$ (関数空間) にフレシェの距離 d を与えると、位相線形空間 $O(M)$ は複素フレシェ空間になることを示す。その後、複素リー群 G の定義、複素等質空間 G/H の定義、 G/H 上の等質正則直線束 $G \times_{\rho} C$ の定義を紹介し、 $G \times_{\rho} C$ の正則断面全体がなす複素線形空間 W は関数空間 $O(G/H)$ を一般化したものであること、 W においてリー群 G の連続表現が自然に定まることなどに言及する。これらの準備のもとで、代数学系と位相数学系および(複素)解析学系の理論を用いて、 G/H が旗多様体である場合には線形空間 W が有限次元になることを証明する。これらを通じて受講者が種々の数学分野を横断的に理解できるようにすることを目指す。	
	非線形解析学特論		自然界や社会における様々な現象を記述する微分方程式は、物理量等に関する保存則、または現象を支配するエネルギー汎関数の勾配流として記述されることが多い。本講義では有界変動関数の理論を学び、保存則やエネルギー汎関数の勾配流へ応用することが目的である。	
	非線形発展方程式特論		非線形常微分方程式・非線形偏微分方程式は諸分野における現象の理解に用いられ、特に近年では、多価作用素を用いることでより複雑な現象を数理モデル化する試みがある。本講義ではより高度な非線形発展方程式論や劣微分作用素の理論を修得し、これに基づいて新規的な学術成果を導くための研究能力を修得することを目的とする。具体的にはいくつかの非線形微分方程式について事例を紹介した後、学生自らが興味を持った微分方程式モデルを対象とし、文献調査・周辺知識の収集等の研究手法について学ぶ。	
	ヒューマンコンピュータインタラクション特論		コンピュータは、人間が創造した道具の中でも、その適用範囲が特異的に広いと言える。この汎用性が極めて高い道具の活用によって、人間が持つ既存の能力の向上や新たな能力の発現が期待でき、一人ひとりが活躍できる社会、課題を克服できる社会 (Society5.0) を実現するDX (デジタルトランスフォーメーション) の推進に大きく役立つ。しかしながら、道具であるコンピュータの能力を最大限活用するためには、ユーザである人間にとって利用し易い操作性が必須である。本講義では、様々な情報システム等でのコンピュータの活用場面において、人間とコンピュータの関わり合いや相互作用 (インタラクション) に関する先進の研究内容を理解するとともに、効果的なインタラクションを支援するユーザインタフェースデザインの理論や技術を比較・分析し、今後の展望と課題について講義する。	
	音空間モデル構成特論		世界が高速ネットワークで接続され、世界中どこにいても距離の壁を越えて、移動しなくても同じ音空間を共有できる高臨場感コミュニケーションの実現が可能となってきている。そこで本講義では、遠隔地の3次元空間をネットワークを通じて伝送し、高い臨場感で再現するために必要な要素技術、最新技術や方法・事例などについて理解し、今後の展望や課題を把握する。また、世界的な動向も勘察し、社会的課題解決策の提案と議論を行う。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目 教理・情報系科目	非線形集団運動特論		数値的なシミュレーションを通して、互いに相互作用する独立したエージェント集団が従う法則を考察する。物理学における自己駆動粒子の統計力学や集団運動を参考にしながら、群れとして行動する昆虫や動物の動きを研究し、群知能として応用するための理論や手法を学ぶ。さらに、時系列を扱うためのエコーステートネットワークにおいて、集団運動をリザーブとして用いるシステムを構築し、集団運動の性質と時系列分析の性能との関係を明らかにするとともに、社会的課題への応用を目指す。	
	デジタルシステム高信頼化特論		今日、我々はデジタルシステムに依存して生活しているが、その背景にはデジタルシステムの高信頼化技術がある。本講義では、デジタルシステムを構成する半導体集積回路（LSI）のハード/ソフトウェアの社会への影響を理解し、その高信頼化のためのテスト技術、テスト容易化設計技術、組込み自己テスト技術、耐故障設計技術などについて、実際に使われている技術を学び、現状の課題を理解するとともに今後必要となる技術を展望する。	
	情報システム特別講義		<p>(概要)</p> <p>現代社会では様々な情報システムが定着しており、信頼できる高度な情報システムが求められている。そこで本講義では、情報システムをとりまく環境を理解し、情報システムを構成するハードウェア、ソフトウェア、通信に関するディペンダビリティ、情報システムを用いた画像診断、ならびに、プログラミング言語設計や安全性について、実際に使われている技術や規格とその課題、課題を解決する新技術などについて学ぶことを目的とする。また、世界的な情報システムの動向も勘案し、社会的課題解決策の提案と議論を行う。</p> <p>(オムニバス方式/全15回)</p> <p>(25 畑中 裕司/5回)</p> <p>ガイダンス及び社会における情報システムの位置づけを示し、情報システムを用いた画像診断技術について解説するとともに、文献調査を行って画像診断における情報システムについて議論する。</p> <p>(5 大竹 哲史/5回)</p> <p>ハードウェア、ソフトウェア、通信に関するディペンダビリティについて解説するとともに、文献調査を行って情報システムのディペンダビリティについて議論する。また、情報システムの信頼性の評価手法について解説する。</p> <p>(39 紙名 哲生/5回)</p> <p>プログラミング言語設計や安全性について解説するとともに、当該テーマに関する文献調査を行って情報システムにおけるプログラミング言語について議論する。最後に、持続可能な情報システムに関する議論を行い、本講義をまとめる。</p>	オムニバス方式
	知能システム特別講義		人工知能、知識推論、データマイニング、データサイエンスなど、高度な知能システムを構築する際に必要となる最新の技術や理論について、テーマを定め、その背景、研究の動向、課題、展望を含めて学会論文・書籍により調査・分析し、整理・発表・討論する。特に、背景や展望に関しては、社会課題との関連を含めて議論する。	共同
	画像情報処理特論		深層学習を代表とする機械学習によって進歩した画像処理や自然言語処理などの人工知能の関連技術が現代の情報社会に広く普及している。最先端の人工知能を社会実装するためには技術的な課題のみならず、倫理的な課題も存在する。本講義では、画像処理システムの研究開発の遷移を俯瞰し、最新の研究動向を参照しながら理解を深める。そして、人と共働できる人工知能システムの提案と議論を行う。	
	言語高度化特論		プログラミング言語の表現能力や、それが提供するソフトウェアの表現方法は、開発者のプログラミング体験に大きく関わる。また言語の設計における安全性は、社会で生産されるソフトウェアの品質において重要である。この授業では、プログラミング言語設計の近年の歴史において、社会におけるソフトウェア開発、並びに後々のプログラミング言語やソフトウェア工学の研究に大きな影響を与えた研究論文を題材に、そこで議論される言語の世界観を吟味し、言語の形式化を含む安全性に関する議論について厳密かつ詳細に議論する。それらを基に、変化の激しい現代社会のソフトウェア開発において、今後のプログラミング言語研究で議論すべき課題を明らかにする。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目 物質・環境科学系科目	分子分光光学特論		多岐にわたる化学分野に根差している分光光学は現代の実用的な分析手段を提供している。分子分光光学の基礎である物理化学・量子力学などの知識を整理しながら、特に分子を観測する分光法について理解を深める。具体的な分光法として、分子振動、電子遷移、蛍光、円二色性、円偏光蛍光分光をとりあげながら、化学と深く関わる社会的課題の本質と解決の試みを考察する。	
	分子機能解析学特論		分子と分子との関わり合いは重要であり、全ての化学反応や生命現象の根幹をなすものである。抗原・抗体反応のように、分子の構造や官能基は重要な役割を果たし、特異的である。それらが機能（分子認識や発色、蛍光、自己組織化など）を発現する過程を、分子論に基づき解説する。また、機能と分子の姿の相関を数学的な手法を用いて予測してみる。	
	理論有機化学特論		現在の有機化学の発展は、20世紀中頃以降に確立した有機反応の理論に支えられている。したがってこれからの有機化学の展開は、これら有機反応理論の正しい理解にかかっていることは疑いない。そのために本講義では、有機反応理論の基本概念を理解することと、それらに基づいて、有機反応がなぜ起こるのか、どのようにして起こるのか、さらに実験事実からどのように反応機構が導かれるのかを解説する。	
	表面分子化学特論		物質の表面および物質間の界面を理解することは、様々な物理化学的現象を理解するうえで重要であり、近年では地球温暖化問題やエネルギー問題、高度科学技術においても重要な役割を担う分野となっている。本講義では、固体表面における吸着現象を深く理解するとともに、吸着に用いる材料の合成・評価・利用法・応用例など広く学修する。教材に英語のテキストもしくは論文を用い、国際的な視野およびコミュニケーション能力を養う。各自が調査し、まとめたものを発表するとともに質疑応答に対応することで、科学的な論理的思考を養う。	
	高分子材料工学特論		高機能・高性能材料としての高分子材料を中心に、高分子の特性と応用について講述する。特殊繊維、生体・医療用材料などの新しい用途を開拓している高分子材料、金属代替材料としての高分子材料、および光・電気に応答する高分子材料についても解説する。	
	生体有機機能材料特論		現代社会において有機機能性材料の応用範囲は光化学、電気化学、医療など多岐にわたる。中でも、医療福祉に関する市場は世界全体に渡って大きな規模であり、我が国でも成長産業と位置付けられており、Society5.0ではDXを活用した効率的な医薬品デザインが提唱されている。また高齢化が進む中、健康で豊かな暮らしを国民が享受するためには、革新的な医療にアクセスできる環境が求められている。本講義では創薬、生体・医用材料への展開を目的とした有機機能性材料の合成、応用について理解する。	
	電気化学特論		GXおよびSociety5.0に深く関連する科目である。GXの実現やSociety5.0で目指すエネルギーの多様化の達成に向けて、電池、燃料電池、水電解など電気化学の技術が必要とされている。現代社会においても幅広く電気化学デバイスは実用されており、その特徴や機能を理解して技術課題を見出し、解決するためには、電気化学の学理に立脚した応用力や実践力が必要である。そのための応用力と実践的感覚を身に付けるため、電気化学の理論をいっそう理解するための講義を行う。	
抗体工学特論		新型コロナウイルスで発生したパンデミックにより、感染症の脅威が一気に身近なものになった。新型コロナウイルス感染症は、ワールドワイドな人の移動によってこれまでにない速度で全世界に広がった。他方、地球規模の気候変動による災害は、生活環境の悪化を招き、種々感染症のリスクを高めている。「抗体」は、免疫機構において、中心的な役割を担うタンパク質である。抗体やこれが関わる免疫に関する知識を深めることは、感染症のリスク軽減や罹患時の正しい対応に繋がり、今後の社会生活を考える上で重要である。そこで、本講義では「抗体」とこれが関係する免疫の基礎から始め、その特徴を活かした利用法を理解する。続いて、ライフサイエンスの新しい技術との融合による新たな利用法を把握し、今後の医療や工学的な応用について意見交換を行う。		

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目 物質・環境科学系科目	有機材料工学特論		近未来の脱炭素、カーボンニュートラル社会では、これまでの石油資源由来の製品が多くを占める使い捨ての物質社会から、植物等の循環型天然資源や太陽光などの再生可能エネルギーを有効活用し、さらに最小限の資源量とエネルギー量で利用可能な新たな物質社会への転換が必要である。つまり、有機・高分子材料においても資源循環的に生産可能で物性や機能を高効率および最大限に利活用可能な工学的技術開発が望まれる。本講義では、機能性有機材料を中心に、その特徴や機能についての知見を整理するとともに、特に光機能を有する有機材料および自身の研究に係る有機材料の最先端の研究事例を調査し、内容の理解およびプレゼンテーション、教員とのディスカッションを通じて、有機材料の工学的利活用技術についての理解を深める。	
	有機π電子系特論		再生可能エネルギーを利用する水素製造の一つとして、有機色素の利用があり、色素増感による水素製造の特性として有機色素の構造を容易に変換できる点が挙げられる。本講義では、有機色素について、構造有機化学の観点から有機π電子系化合物の構造と物性を理解し、機能化へ向けた知識の修得と、最新の研究動向についての理解を深める。	
	応用ソフトマテリアル工学特論		高分子、コロイド・界面化学関連分野の最新学術論文を輪読することで、ソフトマテリアルについての学術的理解を深めるとともに、研究の構成と流れを理解し、研究提案能力を身につける。同時に工学的見地から技術的課題を抽出し、論理的に課題解決プロセスを提案し、他者と協働して課題解決に取り組む素養の修得を目指す。	
	生物生産工学特論		生物生産は、微生物や酵素などの生体触媒を利用して有用物質をつくる技術であり、化学的な触媒ではできないような物質を得ることを可能とし、また温和な温度・pH条件下で操作できるという利点を有する。一方で、工学的には応用分野にあたるものであり、旧来の化学工学的な理論では適応できない側面も多い。本講義では、生物生産の特徴を理解することを目的として、近年の研究に触れることにより、その重要性について工学的に学ぶ。	
	環境材料化学特論		近年は「環境」を意識した新技術への要求が高まり、新材料開発においても、従来の高機能性に加えて、環境調和性に富んだ材料の開発が要求されるようになってきた。この授業では、環境材料の基礎から応用までを学び、資源循環型社会の構築において材料工学分野の果たす役割について理解する。	
	陸水環境化学特論		河川や湖沼を中心とする陸水環境中で起こる化学変化と物質移動を平衡論、速度論に基づき理解することを目標とする。具体的には河川、湖沼、地熱流体での水、金属イオンの循環を扱う。近年問題となっている環境問題が陸水環境に与える影響を学び、さらにその解決に向けての最新研究についての理解を深める。さらに、関連する論文調査及びそのレビューを実施し、自発的学習を促すことで、地球表層での水の循環についての理解を深める。	
	保全生物学特論		今日の社会課題である「豊かな生態系・自然環境と人間活動を両立させた自然共生社会の実現」を目指していくためには、生態系を取り巻くさまざまな問題について、その発生メカニズムや野生生物への影響、各種の調査・解析手法などを理解し、それら科学データに基づいた生物多様性や生態系の保全策を検討していくことが重要である。本講義では、人間活動の影響を最も強く受ける生態系の一つである水圏生態系を中心に、生物多様性の現状や課題、生物多様性の調査・実験手法や各種データの分析方法などについて理解を深める。また、生物や生態系だけでなく人間活動も含めた地域環境を調査・分析対象とすることにより、自然共生社会実現のための提案や議論を行う。	
	都市空間解析特論		都市や地域の空間構造は政策をはじめとする社会的な要因により影響を受けて変容する。効率的でまた環境にも配慮した都市・地域空間構造を検討し、さらには今日的な課題でもあるいかに安全に住まうのかという持続性の検討も併せて行わなければならない。そこで本講義では、都市計画や地域計画立案の根拠となる各種データの分析方法、意志決定支援のための方法論について理解を深め、都市や地域を分析するための最新技術や方法・事例などについて理解し、今後の展望や課題を把握する。また、地域社会だけでなく世界的な動向も勘案し、意志決定支援のための資料作成や課題解決策の提案と議論を行う。具体的には、都市や地域を分析する意義と社会的背景、都市計画立案の根拠となる各種データの分析方法（都市空間情報、統計データ、調査方法、データ構築など）、意志決定支援の方法論（統計的分析手法、空間解析手法など）、そして、地理情報システム（GIS）とリモートセンシング技術の応用例を通じた最新技術の適用例などを学び、高度な専門知識と技術を修得する。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目	減災システム特論		大規模地震や多発化・激甚化する自然災害に対し、人や自然にかかわる環境の変化を理解し、公助による環境保全と災害防止のための社会基盤の強化を行い、自助や共助による地域防災力の向上に向けた取組みを社会全体で行うことが求められる。この講義では、環境保全や社会基盤を取り巻く防災工学に加え、最先端の地理空間情報技術による観測・解析・評価と地域解析について学び、減災システムを構成する多重防御の理論を修得し実践的な応用力を養う。	
	地盤防災工学特論		地盤工学は、土木構造物の設計・施工・管理に欠かせない基礎科目である。地盤防災工学特論では、実務的な地盤工学的諸問題、地盤（土砂）災害、地盤防災、地盤環境、リスクマネジメントなどの内容をより掘り下げて学ぶ。	
先進技術系科目	応用流体力学特論		流体を扱う機械において、流れと構造物が連成して発生する振動や騒音によるトラブルは、メカニズムが複雑で発生予測が難しく、未だに後を絶たない。GXの実現のために、火力発電プラントにおいて石油や天然ガスからアンモニアや水素などへの燃料転換が行われると、これまでとは異なる流れに起因する振動や騒音問題が発生する可能性がある。発電所の大容量ボイラ熱交換器などの機器は円柱群構造物を有しており、安全・安心で持続可能な社会の実現には、振動と騒音の防止設計が極めて重要となる。本授業では、これらの発生特性、メカニズム、設計法、防止対策などについて講義と演習を行うとともに、国内外の研究動向調査や課題解決対策の提案と議論を行う。円柱群内の流れ、非定常流体力学、モデル化、データの統計処理法について説明できること、円柱群における流体誘起振動現象とその抑止法について説明できること、管群気柱共鳴現象とその抑止法について説明できること、流体関連振動に関する国内外の研究動向の説明および課題解決の提案と議論ができることを目標とする。	
	反応性ガス力学特論		現在、世界的に脱炭素化を目指して水素やアンモニアなど代替燃料の有効利用が検討されている。代替燃料の利用において、燃焼機内の流動および化学反応は熱効率および排気性能に影響する。本講義では、化学反応をともなう流れ場を、流体力学および熱力学の知識から体系的に学ぶ。	
	数値破壊力学特論		近年普及している高強度合金や複合材料および異種接合材料を、安全かつ経済的に使用するために、従来の材料力学（応力とひずみ）に基づく設計から、製品の欠陥やき裂を許容した損傷許容設計が用いられている。そのためには、欠陥やき裂によって生じる応力集中や特異応力場ならびにその強度を表現するパラメータを理解しなければならない。そこで本講義では、線形・非線形破壊力学の概念、および破壊力学パラメータを計算力学的手法により評価する方法論について解説する。また、複合材料等の普及により重要になっている接合界面の特異応力場評価法について解説する。関連する最新の論文を要約し概要発表するとともに社会展開について考察する。	
	数値流体力学特論		機械製品の性能設計において流れの数値シミュレーション(CFD)は、欠くことのできない基本技術となっている。近年は、製品としての強度や機能の他に環境負荷の低減なども求められており、より精密な流れのシミュレーションが必要である。また、計算機処理能力の大幅な進歩にともなって、機械学習やディープラーニング等の新たな解析手法も実用的なレベルに達しつつある。本講義では、流れの数値解法の社会的および数理的背景を理解し実際の流れに対する実践的な応用方法を学ぶ。また、乱流の統計理論の理解を通して、流れ解析における乱流の完結問題と数々の乱流モデルについて概説する。さらに、流体機械の設計に関連した遺伝的アルゴリズム・ディープラーニング等の概要と、その具体的な利用例についても、適宜、解説する。	
	応用機械力学特論		実際に産業界で発生する振動問題の事例を紹介し、それらの発生メカニズムと防止対策について解説する。また、振動問題に直面した際、メカニズム解明までのアプローチ法および適した防止対策の選択法に関する知識を修得し、問題解決に取り組む素養を養うことを目指す。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目	先進技術系科目 弾塑性力学特論		近年における機械や構造物の高精度・高機能化に伴って、それらの信頼性の高い強度設計を行うためには、材料力学に関する知識に加えて弾塑性力学に関する知識も必要不可欠になりつつある。また機械要素部品の生産加工においては、生産性が高くかつ材料の強度を向上させることができる塑性加工が広く普及しているが、材料加工プロセスの解析には弾塑性力学に関する知識が必要である。本講義では、材料の強度と変形に関係する弾性変形領域と塑性変形領域における応力とひずみを数値解析的に評価するための、弾性力学と塑性力学の基礎理論について学ぶ。	
	数理輸送現象工学特論		企業などでの機器の設計において数値シミュレーションが活用されており、DXにおいてもシミュレーション技術を有する人材の育成は必須である。この授業では熱流体現象に関する数値シミュレーションを行うための基礎と応用を演習を通じて育む。まず熱伝導、対流、物質拡散などの輸送現象を数値解析的に取り扱うための基礎について講義を行い、さらに演習を通じて応用力を育む。さらに結果の可視化方法についても述べる。これにより熱移動、流れ、物質拡散などの輸送現象をコンピュータを用いて求めることができ、さらに計算の誤差や安定性を理解し、実際の問題に活用する力を育む。このように講義と演習により、数値シミュレーションを活用することのできるDX人材の育成を行う。	講義 22時間 演習 8時間
	人間動作解析特論		福祉機器、リハビリテーション機器、医療機器などの開発や、医療福祉への工学技術の応用に関連して、人間の動作特性を理解するため動作の計測・解析を行うことが重要である。人間の動作を理解することで、人に寄り添う機器の開発や人間の動作特性を考慮した工学技術に応用でき、ロボットや機械と人の連携でSociety5.0の人の可能性を広げる社会の実現に貢献できる。講義では、人間の動作の計測・解析を通じて、福祉環境・機器の設計、制作、評価に関する議論を行う。特に、人間の移動運動である歩行の力学的計測と解析を取り上げ、歩行訓練装置などリハビリテーション応用についても議論する。	
	人間機械学特論		本講義では、人間と機械が相互作用するシステム(Human-Machine System)としての生体工学機器の設計とその応用に関して議論する。特にHuman-Machine Systemの設計に不可欠な人間およびその機能のモデル化に関して、人間の運動器系、知覚系、神経系、循環系を含めて工学的解析手法とその応用に関して議論する。また、生体工学、サイバネティクス、ブレイン・マシン・インタフェース (Brain-machine Interface) 等に関連する最新の研究事例についても紹介する。	
	燃焼解析学特論		SDGs (持続可能な開発目標) は、国連加盟国が2030年までに達成するために掲げた目標である。そのうち、目標7の具体的なターゲットには「2030年までに、再生可能エネルギー、エネルギー効率および先進的かつ環境負荷の低い化石燃料技術などのクリーンエネルギーの研究および技術へのアクセスを促進するための国際協力を強化し、エネルギー関連インフラとクリーンエネルギー技術への投資を促進する」とある。国際的に我が国が果たす役割を考えれば、従来型の化石燃料を有効利用しつつ、バイオ燃料等の再生可能エネルギーを活用、工学的に普及させる手段の確立は重要なミッションであろう。燃焼は身近な物理現象であるとともに、自動車用、船舶・航空機用、さらには発電用の熱機関等において幅広く用いられている。本講義ではそれらの代表として自動車用内燃機関を取り上げ、排出ガスや燃費に関する規制、開発プロセス、設計モデルについて学修する。特に、熱・流動、燃料噴霧の取り扱い、点火と火炎伝ば、異常燃焼、排出ガス等に関連した数値モデルについて、その理論と演算方法を学ぶ。	
	生体機能設計工学特論		人間が操作したり、人間の機能を補助する機械の設計開発には社会的意義があるが、価値のあるものを作るためには人間の生体機能を考慮することが不可欠である。本授業では、生体機能の力学的な測定や解析を機械設計に援用する方法について学ぶ。	
	機械要素・トライボロジー特論		本講義では機械要素技術の基礎、およびトライボロジーの基礎理論について議論する。社会における機械システムの故障・トラブルの要因の多くは、機械要素の損傷、摩耗・焼付き等のトライボロジーの問題であり、その課題に対して理論的にアプローチすることは安全性・機能性を向上させる点で重要となる。本講義では、接触表面で起こる諸現象に関し、力学的、および化学的側面からの各種理論を議論し、それを応用した設計技術を学ぶ。	
	応用電磁波特論		電磁波応用技術は現代社会を支える社会インフラの1つであると同時に、DXやIoTの更なる発展やSociety5.0の早期実現などに密接に関わる学術分野である。本講義では、様々な電磁波応用技術の中から電磁波を利用した不可視情報の可視化技術、各種数値計算法に基づく電磁界解析法、電磁波動画シミュレータの3分野に焦点を絞り、これらに関する最新英語文献の講読、理論の検証と評価、プログラミング、ディスカッションなどを通じ、高度で最先端の知識を修得するとともに実践力の向上を図る。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目	電磁計測工学特論		Society 5.0を実現するために、すべてのものがインターネットに接続されるIoTや、IoT電源として使用される非接触給電システムが重要である。これらの今後の発展には、センサ工学や計測工学が大きな役割を果たす。ここでは、最新の電磁計測法、センサ工学と計測工学について本質的な議論ができるように、これらの理論体系を理解した上で基礎的な事項を修得する。更に、磁気特性測定を用いた材質評価法について実践的な理解を深める。計測工学、磁気工学、センサ工学、信号処理工学、材料工学を学問的に体系的に学ぶことによって、複合的・学際的、かつ実社会で活用できる活きた知識を修得する。	
	非線形電磁気工学特論		強磁性体の非線形磁気特性を利用した計測手法や電気機器等が存在する。特にこの非線形性を利用した計測技術は、非破壊検査等で多く使用されている。電磁気現象を利用した計測技術は検出信号が電磁気現象に支配されているため、非接触による試験も可能となる。ここでは、実社会で使用されている電磁気を使用した電気機器や計測技術、非破壊試験の原理について理解を深めると共に、国際的に研究が行われている電気機器や電磁気計測・試験技術について理解を深める。実現場で使用されている新しい電気機器システムや電磁気計測技術・非破壊試験法の試験原理を修得し、検出信号の処理等についての計算を行う。また、これらの問題点や改善等についての議論を行う。	
	応用フォトニクス特論		本講義は、光学と電子工学の融合分野であるフォトニクスに関し、最新の応用技術を学び、その基礎理論の理解を深める。そして、独立した研究者、教育者として、個別の知識だけでなく、それらを組み合わせる多角的に説明でき、社会的な課題の解決に寄与できるようにすることを目的としている。特に、光通信システムと光計測などのシステムとそれに必要な要素技術について最新の技術動向を調査し、社会・経済動向に関連して技術の評価ができるようになるための高度な知識の修得を目指す。	
	応用ナノエレクトロニクス特論		ナノエレクトロニクスはナノテクノロジーやナノスケールをベースとしたエレクトロニクスのことであり、マクロスケールをベースとしたエレクトロニクスの法則だけでは現象を説明することができない。本講義では、ナノエレクトロニクス分野で研究されている高度情報処理のためのAIデバイスに関する最新の英語学術論文を精読し、かつプレゼンテーションすることで基本的な概念や動作原理などについて理解する。	
	神経動力系特論		本講義では、脳の構成要素である神経細胞を非線形動力系として捉え、その数学的構造および興奮の仕組みを数理的観点から理解するとともに、電気生理学的現象との対応関係についても学ぶ。神経細胞は典型的な非線形動力系であるため、非線形動力系理論における位相平面解析を学び、特に、1次元系、2次元系の具体的な数理モデルに適用することで、神経細胞の定性的な動的特性を解析する方法を修得する。また、神経細胞の興奮の数理的な仕組みについて学ぶことで、ホジキンとハクスレイにより定められた神経細胞のクラス分類やクラスの違いによる神経細胞の発火特性について理解を深める。	
	プラズマ科学技術論		プラズマ科学は電力システムや半導体製造などの現有社会インフラを支え、また核融合炉開発といった未来のエネルギー技術実現の鍵を握り、さらに近年では医療・農業応用研究に応用されるなど、省資源省エネルギー問題、GX、医療・健康問題、食糧危機問題に深く関わる学術分野である。これら社会からの要請に応えるための実践的知識を育むべく、本講義では第1に、今まさに世界中で行われているプラズマ科学技術の最新英語論文から最先端研究の内容を修得する。第2に、修得した知識を応用しプラズマ科学技術に関する討論を行い、実践力、議論力、技術者としての倫理観を育成する。とりわけ、Society5.0で要請される多品種少量生産方式に貢献するプラズマ技術の研究が本学で進んでおり、その将来性について議論する。	
	先端半導体工学特論		半導体は産業の米とも呼ばれ、産業全般の基盤となり生活に必要な不可欠な材料として社会・経済活動の中核を担ってきた。今後ますますその重要性が高まると予想され、Society 5.0の実現に向けたDXやGXの推進に必須の基幹技術として、半導体デバイスはより一層の高機能化と高性能化および省エネルギー化が求められるようになっている。本講義では、先端半導体デバイスの開発に必要な実用的知識を身に付けることを目的とし、根本的な材料の性質やデバイスの動作原理を深く理解するとともに、結晶成長やプロセス技術、各種評価技術など実習も交えて半導体に関する知識を幅広く学ぶ。	
	三次元電磁界解析法		電気・電子機器の設計によく用いられている有限要素法による三次元電磁界解析に関して、その概略と基礎的な理論を解説するとともに電気工学における省エネ化への応用を具体的な応用問題を用いて解説する。最後に、演習を通じて三次元電磁界解析を用いたエネルギー問題の解決策を考える。	講義 18時間 演習 12時間
先端的制御理論特論		社会の超高度情報化に伴い、様々な分野でシステムの自動化・知能化が加速している。制御工学はこのようなシステムの自動化について体系的に学ぶ学問であり、この意味で、これからの社会基盤の構築に欠くことができない知識・技術を与える。しかし、システムが多様で複雑になるほど従前の制御工学の知識・技術のみでは対応ができなくなり、より先進的な制御技術が必要となる。本講義では、古典および現代制御をさらに発展させた先端的制御手法について、理論と応用の両面から講義する。具体的には、非線形制御、切替制御、適応制御、人工知能を援用した知的制御などについて紹介する。また、修得した知識をもとに実際の制御問題について討論を行い、技術者として必要な知識・技術・倫理観などを育成する。		

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目	非線形力学特論		非線形、非平衡現象は自然科学、社会科学のさまざまな分野で取り扱われている。本講義では、自己組織化、散逸構造、スピノーダル分解等の非線形科学について液晶系で観測される現象を題材にして解説する。また、非線形現象の特徴を抽出する画像および信号解析法を説明する。本講義で取り扱う画像解析法、信号解析法はデータサイエンスの手法としてもちいられることが多くあるので、本講義はデータサイエンスにも関連がある。自己組織化によって出現する複雑な物質の構造を利用して、力学的に強い高分子材料が開発されており、それらは日常生活の中で使用していることがある。	
	複雑系科学特論		神経回路、遺伝子発現ネットワーク、金融市場、生物集団の群れ、生態系など、様々なシステムにおけるダイナミクスを数理的に理解するための方法論を学修する。力学系や複雑ネットワーク理論などを通じて複雑系の基本的な概念を修得し、異なる分野や対象において現れる複雑な現象を横断的に理解するための能力を養う。	
	液体の物理学特論		物質の三態の一つである液体は、固体や気体と同様に基礎科学や産業的に重要な材料である。液体の物理を理解するためには、高度な数学的知識が必要であり、本講義では液体の基本的理論や実験手法を修得する。さらに、応用として過冷却液体やガラスのような複雑な不規則物質に対する一般的な性質について理解を深める。	
	建築材料特論		建築構造物は多くの資源が使用されているが、限りある資源を持続的に利用していくためには、建築構造物において求められる性能を的確に把握し、その性能を実現するために最適化された材料設計を行い、利用する資源の無駄を省くことが求められる。この講義では、最先端の建築材料の物理的・力学的性能および耐久性について学ぶとともに、効率的な材料の使用を目的に、建築構造物として要求される各種性能を満足する最適な条件を導くための構造材料の設計手法について学ぶ。	
	建築構造工学特論		持続可能な社会を形成するため、建物は大地震時に倒壊を回避するだけでなく許容できる損傷に止まることが重要である。合わせて、被災した建物は早期の復旧が望まれる。そこで本講義では、建物の地震応答を理解し、部材の設計に必要な知識を修得する。また、地震被害を受けた建物の損傷状態を評価し適切に補強するための知識を修得する。	
	建築環境システム特論		地球環境に配慮し、健康かつ安全で快適な建築・都市環境を実現するためには、建築が有する熱・空気・水・光・音などの物理的性質、人体の生理・心理反応に関する専門知識をふまえた建築環境予測および制御手法について基礎を理解するとともに、これらについての最新技術・手法についても理解する必要がある。そこで本講義では、建築環境予測・制御手法に関する基礎的事項を理解するとともに、最新の研究動向について、適用方法や結果の評価方法を理解し、今後の展望や課題を把握する。	
	木質構造設計特論		現在、カーボンニュートラルをめざす中でCO2削減の様々な技術開発とともに、森林による吸収分の担い手として森林から生産される木材の有効利用方法として、建築物の木造化・木質化が世界的なトレンドとなっている。このような背景から、二酸化炭素の吸収源としての森林資源とそのサステナブルな利用技術としての木質構造の国内外の最新研究成果及び実施例について講義するとともに、課題を議論し、解決方法を検討する。	
	住環境マネジメント特論		今後の持続可能な社会の構築には、住宅・住宅地の新開発手法以上に、既存住環境を良好な状態に維持・成熟させるためのマネジメント手法が重要となる。そこで本講義では、特に、街並みを維持するタウンマネジメント、賑わいを創出するエリアマネジメント、空き空間のリノベーション、担い手の育成とその拠点等について、国内外のこれまでの取り組みを整理・理解した上で、ケーススタディ等の手法を用いながら、新たな住環境マネジメント手法の提案を行う。	
	建築構造解析学特論		実際の建築構造物は壁や床などの平面部材も含めた立体骨組となっており、外力を受けた際の挙動は非線形となる。本講義では、このような実構造物の非線形問題を取り扱うことのできる有限要素法等のコンピュータの利用を前提とした解析法を身に付けるとともに、身近な問題をモデル化し解析により解決できる能力を養う。また、近年では構造設計プロセスの高速化と精度向上を目的として、AI技術と有限要素法を組み合わせた最適設計手法の開発が進められており、本講義でその手法を紹介する。	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
理工学専攻専門科目	建築音響計画特論		<p>良好な建築内外の環境の構築には、快適な音環境が必要不可欠である。健康かつ安全で快適な音環境を実現するためには、建築内外における音波の振る舞いの物理的性質、音に対する生理・心理反応に関する専門知識をふまえた音環境予測および制御手法についての基礎を理解するとともに、これらについての最新技術・手法を理解する必要がある。そこで本講義では、建築内外の音環境の予測・制御方法に関する基礎的事項を理解する。また、最先端の関連技術の研究動向の文献調査を行い、課題を整理するとともに、今後の展望について把握する。</p>	
	地域計画設計特論		<p>日本社会の今日的課題である少子高齢化により、中山間地域や離島といった小集落から都市にいたる地域で様々な課題が生じている。なかでも地域空間では、利活用されていない公共施設数の増加や空き店舗や空き家、空き地の虫食いの発生など、目に見える形で課題は顕在化しつつある。本授業では、都市計画分野における「調査・分析」「企画・方針」「規制・誘導」「事業・アクションプラン」の技術を応用し、地域社会の持続可能性を脅かす課題を発見し、それらを改善する方策の検討と提案を行う。特に行政施策上の最上位計画である総合計画を理解し、関連する都市計画マスタープランをはじめとする各種計画や関連施策と不動産などの活用により、地域の持続性をささえる設計・デザイン技術を、国内外の制度研究や実践的なまちづくりの取り組みを研究することで習得する。</p>	
研究指導	(研究指導)		<p>(概要) 科学・技術の進歩は、生活を豊かにする一方、生産・消費活動の活発化などによって、現在では地球規模で環境に重大な影響を及ぼしている。このような現状に適切に対応していくためにも、科学と技術とを調和させながら、生活環境・水準の高度化や知的活動の増進、情報システムの高度化を創造的に推進させていくことが不可欠である。このためには、産業の発展や自然環境との調和のとれた人工環境の構築などが重要となる。産業発展については、新規の物質・材料の製法や用途の開発、高効率な製造プロセスの確立などが重要となるが、これには基礎科学的支援を基にした先端技術の発展が必要である。また、環境に関するさまざまな課題への対処には人間工学や情報システム科学の観点からの取り組みを進展させていく必要がある。このような観点から、基礎科学領域、先進技術領域、環境デザイン領域でのそれぞれの専門的教育研究と領域に亘る俯瞰的教育研究を行う。基礎科学領域では、数理的手法の発展、情報の協調と連携を行う手段の探索、並列計算機システム制御技術の利用方法や情報化社会の構築など目指し、情報を一つのシステムとしてとらえた研究指導を行う。先進技術領域では、機械工学に関連する幅広い分野、高度情報化社会を進展させるうえで必要となる電気・エネルギー関連分野、今後の技術革新の鍵を握る高機能性材料の合成および機能発現に関する分野についての研究指導を行う。環境デザイン領域では、快適な生活環境の設計、福祉環境の向上を図るための住環境及び施設計画、さらに構造設計・耐震設計、建築材料と施工技術、都市全体としての環境計画、資源と環境のかかわりなどについて研究指導を行う。先端領域の科学および技術について、主専門領域とそれ以外の領域について幅広い理解力を身に付けるとともに、産業と技術経営の関係について調査および関連の講演会に出席するなどして情報を収集し、分析することを通して、技術経営分野に関する思考力を修得する。これによって、産業界を中心とした現代社会の実情を捉えることができるようにし、多様性に富む応用能力の向上を目指す。</p> <p>(1 池内 秀隆) 医療福祉工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(2 井上 高教) 分子分光分析化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(3 岩本 光生) 熱流体領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(4 大賀 恭) 物理有機化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(5 大竹 哲史) 大規模集積回路 (LSI) をはじめとするデジタルシステムの設計とテスト領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(6 大谷 俊浩) コンクリート工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(7 小田 和広) 材料力学領域に関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究指導			<p>(8 菊池 武士) ロボティクス領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(9 衣本 太郎) 電気化学, 無機化学, 機能物質化学領域の研究指導を行う。</p> <p>(10 工藤 孝人) 電磁波工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(11 黒木 正幸) 鉄筋コンクリート構造領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(12 後藤 雄治) 電磁気計測工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(13 小林 祐司) 都市・地域計画及び都市・地域防災領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(15 末谷 大道) 複雑系科学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(16 高橋 将徳) 先端的制御領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(17 高見 利也) 情報科学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(18 田上 公俊) 代替燃料の利用技術などの機械工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(19 樋田 雄二) 電磁計測工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(20 鶴成 悦久) 土木工学における防災工学や地理空間情報工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(21 寺井 伸浩) 代数学の指数型不定方程式論領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(22 富来 礼次) 建築環境工学/建築音響学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(23 中島 誠) コンピュータ・ヒューマンインタラクション領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(24 長屋 智之) 液晶物理学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(25 畑中 裕司) 画像情報処理領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(26 濱川 洋充) 流体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(27 一二三 恵美) 生命科学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(28 古家 賢一) 音メディア処理領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(29 吉川 周二) 微分方程式領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(30 市来 龍大) プラズマ工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(31 岩下 拓哉) 液体物理学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(32 大津 健史) 機械設計, トライボロジー, 機械要素領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(33 大野 武雄) ナノエレクトロニクス領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(34 大森 雅登) 半導体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(35 岡本 則子) 建築音響学・騒音制御工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(36 高 炎輝) 電気機器の省エネ化への解析と設計領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(37 片山 健夫) フォトニクス領域に関する研究指導を行う。</p>	

科目区分	授業科目の名称	主要授業科目	講義等の内容	備考
研究指導			<p>(39 紙名 哲生) プログラミングおよびソフトウェア工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(40 北西 滋) 保全生物学および動物生態学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(41 栗原 央流) 流体工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(42 近藤 篤) 吸着・分離領域に関連する研究指導を行う。</p> <p>(44 島津 勝) 建築構造領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(45 田中 圭) 木質構造学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(46 中江 貴志) 機械力学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(47 西口 宏泰) 材料工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(48 信岡 (北岡) かおる) 機能物質化学、創薬および生命科学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(49 橋本 淳) 燃焼科学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(50 原田 拓典) 分子分光学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(51 檜垣 勇次) 高分子化学、界面・コロイド化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(52 姫野 由香) 建築・都市計画領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(54 福永 道彦) 設計工学・生体力学・福祉工学分野の機械工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(55 坊向 伸隆) 微分幾何学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(56 守山 雅也) 有機・高分子材料化学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(57 山本 健太郎) 土木工学の地盤工学・地盤環境工学領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(58 山本 隆栄) 材料の疲労強度領域に関する研究指導を行う。</p> <p>(59 渡邊 紘) 非線形解析学領域に関する研究指導を行う。</p>	