

## 基本計画書

基本計画									
事項	記入欄						備考		
計画の区分	研究科の専攻の設置								
フリガナ設置者	トヤマケン 富山県								
フリガナ大学の名称	トヤマケンリツダイガク ダイガクイン 富山県立大学大学院 (Toyama Prefectural University Graduate School)								
大学本部の位置	富山県射水市黒河5180番地								
大学の目的	大学院では、専攻分野に関する専門的な学術の理論及び応用を教授研究することにより、深遠な学識と高度な研究能力とを兼ね備えた有為な人材を育成するとともに、学術文化の向上と社会の発展に寄与することを目的とする。								
新設学部等の目的	<p>創造力と実践力に基づき、地域レベルから地球レベルまでの環境問題に対して解決策や循環型社会の構築のための技術や政策を提案できる高度な環境技術の開発力、環境ビジネスや行政におけるマネジメント能力を身につけた人材を養成する。</p> <p><b>(1)教育理念</b> 現在の環境問題は、対象となる物質の多様化、規模の拡大、多くの事象間の相互関係の複雑化などが進んでいることが特徴である。したがって、その対策には俯瞰的な視野と高度な技術が必要とされ、また国際的な対応も求められている。本専攻では、創造力と実践力に基づいて、このような複雑かつ多様な環境問題に対する解決策や、循環型社会の構築のための技術・政策を提案できる人材の養成を教育の理念とする。 具体的に、環境問題には、各種物質による環境汚染、エネルギー資源、廃棄物処理、生物多様性保全、および自然環境と人間生活との調和など多くの側面があることから、この問題の解決には、個別の課題に対する技術的な対応だけでなく、これらに関連する社会の仕組みについての適切な対応も必要とされる。そこで、本専攻では、高度な環境技術の開発能力ならびに環境ビジネスや行政におけるマネジメント能力を身につけるための教育・研究を展開する。</p> <p><b>(2)学習・教育目標</b> 確かな基礎学力を基本に、環境問題の解決ならびに循環型社会の構築のための高度な技術やマネジメント能力を有する人材育成のために、以下の学習・教育目標を掲げる。 1. 持続可能な循環型社会づくりに主体的に取り組む人材の育成。 2. 環境分野における専門技術のみならず、法律、政策立案、技術等の専門性を身につけ、両方に対する技術等を活かして環境・社会との関係を理解し、環境保全のために専門性を発揮する力を有する人材の育成。 3. 環境マネジメントの手法を取り入れた環境保全の方策を立案・展開できる人材の育成。 4. 経済社会活動に環境保全を統合する企画構想力を有する人材の育成。 5. 国際的な技術交流や国際ビジネスに対応できる人材の育成。</p>								
新設学部等の概要	新設学部等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位又は称号	開設時期及び開設年次	所在地	【基礎となる学部】 工学部環境工学科
	工学研究科 [Graduate School of Engineering] 環境工学専攻 博士前期課程 [Graduate Programs in Environmental Engineering] 計	年	人	年次人	人	修士(工学)	年月 第年次 平成25年4月 第1年次	富山県射水市黒河5180番地	
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)	平成25年4月 入学定員の変更 工学研究科 生物工学専攻 博士前期課程 (入学定員増) (+3) 12人→15人 収容定員 (+6) 24人→30人								
教育課程	届出学部等の名称	開設する授業科目の総数				卒業要件単位数			
	工学研究科環境工学専攻博士前期課程	講義	演習	実験・実習	計				
		27 科目	3 科目	1 科目	31 科目	32単位			

教員	学部等の名称		専任教員等					兼任教員	
			教授	准教授	講師	助教	計		助手
新設分	工学研究科 環境工学専攻 博士前期課程		4 (4)	5 (5)	6 (6)	- (-)	15 (15)	- (-)	- (-)
組織の概要	既設分	工学研究科 機械システム工学専攻 博士前期課程	6 (6)	9 (9)	2 (2)	1 (1)	18 (18)	- (-)	- (-)
		知能デザイン工学専攻 博士前期課程	5 (5)	7 (7)	5 (5)	1 (1)	18 (18)	- (-)	- (-)
		情報システム工学専攻 博士前期課程	7 (7)	6 (6)	5 (5)	1 (1)	19 (19)	- (-)	- (-)
		生物工学専攻 博士前期課程	7 (7)	6 (6)	3 (3)	5 (5)	21 (21)	- (-)	- (-)
		計	25 (25)	28 (28)	15 (15)	8 (8)	76 (76)	- (-)	- (-)
合計		29 (29)	33 (33)	21 (21)	8 (8)	91 (91)	- (-)	- (-)	
教員以外の職員の概要	職種		専任		兼任		計		
	事務職員		32 (32)		-		32 (32)		
	技術職員		-		-		-		
	図書館専門職員		-		-		-		
	その他の職員		2 (2)		-		2 (2)		
	計		34 (34)		-		34 (34)		
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		131,693 m <sup>2</sup>	-	-		131,693 m <sup>2</sup>		
	運動場用地		72,756 m <sup>2</sup>	-	-		72,756 m <sup>2</sup>		
	小計		204,449 m <sup>2</sup>	-	-		204,449 m <sup>2</sup>		
	その他		-	-	-		-		
合計		204,449 m <sup>2</sup>	-	-		204,449 m <sup>2</sup>			
校舎	専用		共用	共用する他の学校等の専用		計			
	44,371 m <sup>2</sup> (44,371 m <sup>2</sup> )		-	-		44,371 m <sup>2</sup> (44,371 m <sup>2</sup> )			
教室等	講義室	演習室	実験実習室	情報処理学習施設		語学学習施設			
	30室	63室	118室	3室 (補助職員 - 人)		2室 (補助職員 - 人)			
専任教員研究室		新設学部等の名称		室数					
		工学研究科環境工学専攻 博士前期課程		15室					
図書・設備	新設学部等の名称		図書 〔うち外国書〕	学術雑誌 〔うち外国書〕	電子ジャーナル 〔うち外国書〕	視聴覚資料 点	機械・器具 点	標本 点	
	工学研究科環境工学専攻博士前期課程		170,000 [45,500] (170,000 [45,500])	6,300 [3,700] (6,300 [3,700])	2,600 [2,400] (2,600 [2,400])	850 (850)	5,881 (5,881)	- (-)	
	計		170,000 [45,500] (170,000 [45,500])	6,300 [3,700] (6,300 [3,700])	2,600 [2,400] (2,600 [2,400])	850 (850)	5,881 (5,881)	- (-)	
図書館	面積		閲覧座席数		収納可能冊数				
	2,425 m <sup>2</sup>		248 席		14.1 万冊				
体育館	面積		体育館以外のスポーツ施設の概要						
	1,772 m <sup>2</sup>		-						
経費の見積り及び維持方法の概要	経費の見積り	区分	開設前年度	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次
		教員1人当り研究費等	-	985 千円	985 千円	- 千円	- 千円	- 千円	- 千円
		共同研究費等	-	210000 千円	210000 千円	- 千円	- 千円	- 千円	- 千円
		図書購入費	27015 千円	27015 千円	27015 千円	- 千円	- 千円	- 千円	- 千円
	設備購入費	77000 千円	77000 千円	77000 千円	- 千円	- 千円	- 千円	- 千円	
	学生1人当り納付金	第1年次	第2年次	第3年次	第4年次	第5年次	第6年次		
県内	724 千円	536 千円	- 千円	- 千円	- 千円	- 千円			
県外	818 千円	536 千円	- 千円	- 千円	- 千円	- 千円			
学生納付金以外の維持方法の概要			奨励寄附金、受託研究費、電源立地交付金等のほか、不足する分については富山県の一般財源を充てる。						

大学全体

大学全体

大学全体での共用分

大学全体

図書購入費、共同研究費、設備購入費は大学全体

既設大学等の状況	大学の名称	富山県立大学							
	学部等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位又は称号	定員超過率	開設年度	所在地
	工学部	年	人	年次人	人		倍		
	機械システム工学科	4	50	—	200	学士(工学)	1.06	平成2年度	富山県射水市黒河5180番地
	知能デザイン工学科	4	50	—	200	学士(工学)	1.06	平成18年度	
	情報システム工学科	4	50	—	200	学士(工学)	1.05	平成18年度	
	生物工学科	4	40	—	160	学士(工学)	1.04	平成18年度	
	環境工学科	4	40	—	160	学士(工学)	1.06	平成21年度	
	大学の名称	富山県立大学大学院							
	学部等の名称	修業年限	入学定員	編入学定員	収容定員	学位又は称号	定員超過率	開設年度	所在地
工学研究科 博士前期課程	年	人	年次人	人		倍			
機械システム工学専攻	2	17	—	34	修士(工学)	1.00	平成6年度	富山県射水市黒河5180番地	
知能デザイン工学専攻	2	17	—	34	修士(工学)	1.20	平成18年度		
情報システム工学専攻	2	17	—	34	修士(工学)	1.31	平成18年度		
生物工学専攻	2	12	—	24	修士(工学)	1.33	平成8年度		
工学研究科 博士後期課程	年	人	年次人	人		倍			
機械システム工学専攻	3	4	—	12	博士(工学)	0.25	平成8年度		
知能デザイン工学専攻	3	4	—	12	博士(工学)	0.25	平成18年度		
情報システム工学専攻	3	4	—	12	博士(工学)	-	平成18年度		
生物工学専攻	3	4	—	12	博士(工学)	0.50	平成10年度		
附属施設の概要	該当なし								

### 教育課程等の概要

（大学院工学研究科環境工学専攻 博士前期課程）

科目区分	授業科目の名称	配当年次	単位数			授業形態			専任教員等の配置					備考	
			必修	選択	自由	講義	演習	実験・実習	教授	准教授	講師	助教	助手		
必修	高度実践英語	1,2前	2			○									兼1
	科学技術論	1,2後	2			○									兼1
	小計（2科目）	—	4	0	0	—			0	0	0	0	0		兼2
選択必修	MOT														
	技術経営論Ⅰ	1,2前		2		○									兼1
	地域産業論	1,2後		2		○									兼1
	技術経営論Ⅱ	1,2前		2		○									兼1
	創造性開発研究	1,2後		2		○									兼1
小計（4科目）	—	0	8	0	—			0	0	0	0	0		兼4	
選択	水循環工学														
	環境モデリング	1,2前		2		○									
	土壌水圏科学	1,2後		2		○									
	大気物理化学	1,2前		2		○									
	環境リスク管理工学	1,2後		2		○			1						
	環境応用生態学	1,2後		2		○					1				
	水資源システム論	1,2前		2		○					1				
	小計（6科目）	—	0	12	0	—			1	2	2	0	0		
	資源循環工学・環境政策学														
	大気環境学	1,2後		2		○			1						
	廃棄物資源学	1,2前		2		○				1					
	物質循環解析学	1,2前		2		○					1				
	環境エネルギーシステム学	1,2後		2		○					1				
	環境経営学	1,2前		2		○			1						
	環境政策学	1,2後		2		○					1				
環境・技術コミュニケーション論	1,2後		2		○					1					
環境技術システム論	1,2前		2		○					1					
小計（8科目）	—	0	16	0	—			2	1	3	0	0		各部門から1科目2単位以上修得。ただし、環境リスク管理工学、環境経営学及び建設マネジメントのうち2単位以上修得。	
環境デザイン工学															
応用土質工学	1,2後		2		○					1					
応用コンクリート工学	1,2前		2		○					1					
環境計画論	1,2前		2		○					1					
流域保全学	1,2後		2		○			1	1						
土木事業施工論	1,2前		2		○						1				
建設マネジメント論	1,2後		2		○						1				
小計（6科目）	—	0	12	0	—			1	2	1	0	0			
選択	専攻共通														
	環境国際技術協力論	1,2前		2		○			2						オムニバス
	インターンシップ	1,2前		2				○	1						
小計（2科目）	—	0	4	0	—			3	0	0	0	0			
必修	演習・研究														
	環境工学特別演習Ⅰ	1通	2				○		4	5	6				
	環境工学特別演習Ⅱ	2通	2				○		4	5	6				
	環境工学特別研究	1,2通	8				○		4	5	6				
小計（3科目）	—	12	0	0	—			4	5	6	0	0			
合計（31科目）		—	16	52	0	—			4	5	6	0	0		兼6
学位又は称号	修士（工学）	学位又は学科の分野			工学関係										
卒業要件及び履修方法						授業期間等									
博士前期課程に2年以上在学して当該期間中に32単位以上を修得し、かつ、必要な研究指導を受けたうえ、修士の学位論文の審査及び最終試験に合格しなければならない。 なお、論文準修士称号保有者については、MOT部門の科目を4科目8単位まで修了要件単位に算入することができる。						1 学年の学期区分			2 期						
						1 学期の授業期間			1 5 週						
						1 時限の授業時間			9 0 分						

## 授 業 科 目 の 概 要

(工学研究科環境工学専攻 博士前期課程)

科目 区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
必修 教養	高度実践英語	本講義では、科学分野や工学分野で必要な高度で専門的な英語技術について実践的な演習を行う。本講義では、記述するための技術と同様に、考えを理解し、発表するための口述技術の上達を重要視する。本講義では、英語を用いて対話形式で行う。本講義では、講義とクラス活動を通して、科学分野の英語での講義やプレゼンテーションを理解すること、英語でアブストラクトを記述すること、英語でプレゼンテーションを行い、質問に応えられることを目標とする。	
	科学技術論	20世紀の科学技術は、学問分野が細分化されてきたが、21世紀に入ると環境・エネルギー問題、先端医療などでは専門分野を越えた知識生産の必要性が求められ、学問分野の統合化がすすめられている。すなわち、ものごとを時系列的に理解し、専門分野を越えた俯瞰的な視点が強く求められている。本講義では、時系列、集中と分散、俯瞰的および不確実性などのキーワードに基づいて持続的社会構築に向けた科学技術を生み出す技術者・研究者のロードマップについて考える。講義の達成目標は、上記を把握し、関連付けられる力を身に付けることである。	
選択 必修	M O T  技術経営論 I	企業組織が市場競争を生き延びていくためには、技術開発の正否が非常に重要な鍵を握っている。市場に受け入れられる技術開発をおこなうために、必要と考えられる基礎的な事項(財務、特許、市場調査、資金調達など)について、日本政策投資銀行などから実務経験者を講師としてまねき、体系立った講義をおこなう。本講義では、市場戦略や特許制度の講義、財務諸表の作成、技術経営実例の紹介等を通して、技術経営に関する諸事項、市場指向的な技術開発のために必要な基礎知識を演習なども交えて、理解・修得することを目標とする。	
	地域産業論	地域産業の創造的事業展開を目的に、技術の事業化や企業経営に不可欠の知識である技術経営、マーケティング、知的財産の事例を学び、事業計画を立案する。技術経営概論の発展型講義と位置付ける。本講義では、主に技術経営と事業計画立案のグループワークを通して、地域産業の特性を理解し、地域活性化の経営戦略を検討することやマーケティングの基礎を理解すること、事業計画(地域との連携やマーケティング等を踏まえて)立案を修得すること、知的財産の意味を理解し、確保と活用を検討することの講義の成果目標を達成する。	
	技術経営論 II	創造的事業に取り組んでいる地域企業の経営者・技術者を講師に招き、各専攻に関連する分野における技術経営の実際を学ぶ。本講義では、機械システム工学分野における技術経営(自動車関連企業における事例)、情報システム工学分野における技術経営(ポータルサイト・情報公開端末などの開発事例)、知能デザイン工学分野における技術経営(ロボット開発などの取り組み事例)、生物工学分野における技術経営(製薬企業の取り組み事例)、環境工学分野における技術経営(廃棄物企業の取り組み事例)の講義を通して、様々な工学分野における最新の事例	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	創造性開発研究	複眼的視点による技術のインテグレーションと創造性開発に基づく知的イノベーション能力の育成を図る。セレンディピティ学は、偶然に際する察知力を向上させ計画外で生ずる事象の活用を図ることを目的として体系化が進められている学問である。セレンディピティと創造性開発および講座横断研究テーマを題材とする講義・事例研究を行う。本講義では、広い視野から技術と創造性について考察し、問題解決へのアプローチについて理解すること、仮説立案の意義と検証法について理解すること、情報の種類と意義・活用を理解すること、講座横断研究テーマの概要を理解し、異分野融合・共同について考察することを目標とする。	
選択	水循環工学 環境モデリング	種々の水質汚濁現象を例に、環境中の諸現象のモデル化とシミュレーションの手法について学ぶとともに、モデルの有効性と限界についても考究する。具体的には、河川の水質汚濁については古典的なStreeter-Phelpsの式から水質現象に関する素過程のモデルまでを取り扱う。また、河川流域におけるノンポイント汚染については汚濁物質の発生・排出と流出・流下に関するモデルを取り扱う。さらに、湖沼の富栄養化に関しては、リン負荷モデルと数理生態系モデル(Lotka-Volterraモデルから高度なモデルまで)を取り扱う。	
	土壌水圏科学	陸水の水質は、降水が土壌を通過する際に、もともと降水が持っている水質に生物化学的反応によって様々な化学成分が付加されたり、あるいは除去されたりして形成される。そのため、陸水と土壌とは相互に深く関わりあっており、土壌が汚染されると水質の汚濁を引き起こすこととなる。本講義では、まず水質形成に関わる土壌中における生物化学的な諸機構を理解する。そして地質に由来する自然的な水質汚染とその影響と対策、または人為的な土壌汚染による水質汚染とその影響と対策について学ぶ。また、土壌・水圏環境についての最新の研究紹介も行う。	
	大気物理化学	深刻な環境問題となっている地球温暖化、酸性雨、オゾン層の破壊、越境大気汚染等の原因となる物質について、それらの発生、輸送、変化等の過程を物理的、化学的に理解し、地球環境問題を引き起こすメカニズムやその影響について学ぶ。本講義では、まず大気成分や大気中の物質循環を理解するために、気象学の基礎や化学熱力学などの物理化学について十分な理解を深める。そして、実際の大气環境中における物質動態や自然環境への影響について解説する。また、大気を中心とした地球科学についての最新の研究紹介も行う。	
	環境リスク管理工学	化学物質の人・生態系へのリスク評価について提唱されている様々な手法について理解を深めるとともに、リスクマネジメントの考え方、リスク削減のためのアプローチ、リスク管理のための国内・国際的枠組みの動向について学ぶ。特に、リスク評価については、その計算手法(統計モデルなど)の考え方とその利用方法を事例を通じて学ぶ。リスクマネジメントについては、具体的な物質を取り上げ、リスク削減手法および代替法との費用比較などの考え方を学ぶ。さらに、国内での生態リスク管理および国際的な有害物質規制の動向(REACH、RoHS、WEEEなど)についても紹介する。	
	環境応用生態学	陸水域(河川、湖沼)を対象とし、生態系の機能や構造、生物群集動態を制御する生物的・非生物的要因、人間活動による生態系への影響、野外モニタリングや実験で得られたデータの解析方法について解説する。また、基礎生態学、保全生態学、生態毒性学、衛生工学などの分野から受講生各自が選んだ総説論文(国際誌)を読み、発表を通して各分野の研究動向を学ぶ。その後、焦点をしばり、最新の研究論文の紹介と内容についてのディスカッションを行うことで、具体的な研究手法を理解する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
資源循環工学・環境政策学	水資源システム論	水資源に関わる水理・水文諸現象のメカニズムとその利用方式を水資源システムとして捉えることの重要性と有効性について包括的に講義する。特に、流域を一体として考えた上での適正な水循環システムを形成するため、水量、水質、生態、景観等の環境諸要素を組み入れた評価手法を解説する。その手法の一つである数値モデルの歴史の変遷、その開発方法については詳解する。さらに、総合的な流域管理・水資源管理手法の世界的な動向、気候変動が水資源に与える影響や近年頻発する水災害の実態についても解説する。	
	大気環境学	大気汚染物質は大気中に放出された後、風によって移動し、最終的には地上に直接沈着するか降雨に洗い流されるかして大気中から除去される。場合によっては数千kmの距離を移動したり、数年間大気中にとどまったりする場合もある。本講義ではこのような大気汚染物質の挙動を、気象学の基礎的知識を用いて解析する。すなわち、地球大気の特性、風の吹くメカニズム、大気汚染物質の長距離輸送過程、降水の生成メカニズムならびに汚染物質が降水に取り込まれるメカニズムを中心に学習する。	
	廃棄物資源学	廃棄物を資源に変換するための中間処理技術を中心に解説する。廃棄物は、有機物から無機物までその範囲は広範囲にわたるが、それらの資源化への変換方法として生物的、化学的、物理的方法の単位技術の世界的動向を紹介し、またそれぞれの方法への影響因子の考察を行う。さらに、中間処理技術論に加えて、収集・運搬に関する考察や埋立などによる最終処分に関する考察を行う。それらを踏まえた上で、資源化にはどのような社会的要因が必要であるかも議論する。この講義を取ることで、総合的に廃棄物資源化のプロセスが提案できるようになることを目指す。	
	物質循環解析学	持続可能社会や循環型社会の構築には、物やエネルギーの明らかにし、現在の問題点や課題を明確にすることが重要である。さらに、持続可能社会や循環型社会がどうあるべきかを考え、バックキャスティングにより、必要な対策を行う必要がある。本講義では、物質やエネルギーの流れを対象とするマテリアルフロー解析や有害物質や元素の流れを対象とするサブスタンスフロー解析の手法を習得するために、統計資料の収集方法から取り扱い方法、統計情報の解析方法を学習する。さらに、現在の物やエネルギーの流れから持続可能社会を構築するために改善が必要な問題点の選定や必要な対策等について学習する。	
	環境エネルギーシステム学	エネルギーの利用形態は、電気やガス、石油など多様である。本講義では、まずエネルギーと産業発展の歴史をふり振り返り、他国の利用形態を理解することで、国家・自治体のエネルギー政策や外的要因が我が国におけるエネルギー利用形態の現状に与えた影響について考察する。次に、従来の化石燃料、原子力エネルギーに加えて、再生可能エネルギー技術、新エネルギー技術を取り上げ、将来における理想的なエネルギーの利用形態を提示し、それを実現するために必要な技術開発の課題を工学的な視点から明らかにする。また、化学プラントなど実際の製造現場における省エネルギー技術についても学ぶ。	
	環境経営学	社会に大きな環境影響を与える企業や組織はその影響を低減する責任、修復する責任がある。既存の法律に準拠した経営を行うだけではなく、自律的に自主環境基準、環境方針のもとに行われなくてはならない。企業や組織における環境に関する管理を包括的に学ぶ。環境経営意思決定、環境経営組織、環境会計、環境関連法、企業の社会的責任、ステイクホルダーマネジメントを通し組織内部の環境経営の整備をし、また組織外部の市場においての企業の環境経営戦略の展開を学ぶ。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	環境政策学	環境に負荷をもたらしている様々な社会経済システムを改革し、持続可能な社会を実現するために必要な、政策の基本原則、環境システムの視野に立った政策立案・実施能力の開発、を目的とする。基本原則では、国家、自治体における環境政策の歴史及びその原則と手法を学ぶ。政策立案・実施能力の開発では、自然と人間の関係をシステムのにとらえた視点から、制度的な環境アセスメント手法、経済的な評価、またその担い手の変化からガバナンス(管理手法)及び経済的手法、情報的手法、説明責任を学ぶ。	
	環境・技術コミュニケーション論	環境問題の解決には、社会的合意が必要である。また、技術者や環境管理者の社会に向けた環境に係る技術の説明責任もある。本講義では、環境技術が社会で応用する際に必要なステイクホルダー(利害関係者)とのコミュニケーションを学ぶ。具体的には、環境破壊防止、公害防止における環境コミュニケーション、環境リスクコミュニケーション、環境アセスメント、合意形成技術、環境教育など組織や担当者における環境と技術に関するコミュニケーションの手法と実践を学ぶ。	
	環境技術システム論	従来の工場における環境対策は、発生した排水、排ガス、廃棄物などの処理中心の対策であった。しかしながら、環境負荷を低減させるという観点から、近年は特定の物質を発生させない生産技術が重要になってきた。本講義では、工場を例にとり、環境に及ぼす影響を最小限に抑制するための方針、目的、目標を設定し、工学技術の適否について具体的に考察する。また、工場では電力や燃料、水を使用し、それに伴い排気ガスや排水、廃棄物が発生する。これらを削減する際に単位操作ごと(施設レベル)や生産設備ごと(工場レベル)の最適化、周辺施設との有機的連携(コンビナートや地域レベル)による最適化について学ぶ。	
環境デザイン工学	応用土質工学	道路や建物、水道施設等の様々な構造物を安全に使用し続けるためには、それを支える地盤の強度が重要になる。また地震による液状化、地盤沈下、斜面崩壊、土壌・地下水汚染などの自然災害や環境問題を考える場合にも土の物理的・力学的な特性を理解しておかなければならない。本講義では、まず基本的な土の力学的性質(透水、応力、圧密、せん断強さなど)を復習し、これをもとに基礎地盤の工学的性質へと応用展開し、土構造物を主体とした土木構造物の設計・施工に関する基礎理論や設計手法を学ぶ。	
	応用コンクリート工学	橋梁やトンネルなどの社会基盤の多くを構成するコンクリート構造物は、原材料や施工時に多くのエネルギー消費やCO2排出を伴って建設される。そのため、その劣化や崩壊による建て替えは、環境に大きな負荷を与える。また、多くのコンクリート構造物は、内部に鉄筋を配置した鉄筋コンクリートとして建設される。鉄筋コンクリートでは、鉄筋とコンクリートという2つの材料が複合して、外力に抵抗するため、構造計算が複雑である。以上を踏まえて、構造力学および環境材料学を基礎に、鉄筋コンクリートの設計や耐久性、社会基盤の維持管理、コンクリート分野の環境配慮への取り組みについて講義する。	
	環境計画論	環境保全を進めていくには、人間の活動が環境に与える影響を把握・予見し、この活動を制御していく方法を考える必要がある。とりわけ、人間の主要な活動の場である都市での対策は、地球環境および地域環境を持続可能に保つていくために重要である。ここでは、環境問題が発生する自然と人間との関係を体系的且つ総合的にとらえる環境システムについて論述する。さらに、都市の環境問題の代表的な事例を挙げながら、その実態の把握と対策のあり方について解説する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
	流域保全学	流域の上流部の山地にある森林は水や土砂の流出の源であり、この状態が流域下流部の安全や安定、水資源の供給などに大きく関わっている。この講義では、まず流域における土砂と水の流出メカニズムを解説する。次に水や土砂の流出に大きく関わる森林の機能を講述する。これらの知見に基づき、流域を安全・安定にするための基本的な考え方とこれを具体化した技術の体系を説明する。さらに、流域生態系の基礎的な特徴を解説し、流域生態系の保全を含めた流域保全の考え方を解説する。	
	土木事業施工論	土木事業は社会基盤を構築し、安全快適な生活を実現するために不可欠な手段である。しかし、その過程では工事自体や資材等の運搬によって周囲の環境にさまざまな影響を与える。この講義では、合理的かつ人間社会ならびに自然環境に与える悪影響を最小限にするための土木事業のあり方と施工について述べる。具体的には、環境に配慮した社会基盤構築のための土木事業の事例を挙げ、管理者が行う概略計画や環境アセスメントから、コンサルタントが行う現地調査と詳細設計、建設会社が行う施工までを系統立てて学ぶ。	
	建設マネジメント論	地域環境を構成する社会基盤の建設プロジェクトでは、品質向上に向けた入札制度や民間企業を活用するための契約制度、住民との合意形成や説明責任等の様々な取り組みがなされ、複雑化している現状がある。また、建設会社では現場管理のほかに、入札・契約業務から予算・人員管理、資材調達、品質検査等を統括するマネジメント能力が求められる。本講義では、建設産業に関する現状と課題や政策方針の変化を学ぶとともに、入札・契約制度、現場管理法などの建設マネジメントを学ぶ。	
選択	専攻共通		
	環境国際技術協力論	<p>【概要】海外への環境技術の移転は現代社会において重要性を増している。本講義では、環境技術に関する国際協力の実践とその評価や政策までを総合的に学ぶことを目的とする。具体的には、国際的な環境技術協力として水・大気・土壌の汚染といった環境問題を解決するための環境技術移転、装置の設営、プラント構築の技術及び手法を学ぶ。また、技術移転先のODA評価手法、移転先における環境管理のためのシステマ的対策や政策シミュレーションモデルを学ぶ。</p> <p>(オムニバス方式／全15回)  (2. 川上智規／6回)海外の水・大気・土壌の汚染、環境問題の現状、アジア諸国における水環境問題とその解決  (3. 九里徳泰／9回)PCM(Project Cycle Management)手法とPDM(Project Design Matrix)、参加型計画手法、モニタリング・評価手法、ODA-DAC評価といった技術移転先の管理・評価と政策シミュレーション。国際規格ISO14001の海外サイトでの適用。海外サイトへの環境技術移転、装置の設営、プラント構築の技術及び手法。</p>	オムニバス方式
	インターンシップ	環境技術分野における人材育成を担う本研究科では、国や自治体・産業界の要請と期待に応え得る人材を輩出するために、環境技術の深い専門性に加え、豊かな創造力と問題解決能力を備えたリーダー、マネージャーの育成に向けた大学院教育を推進する。本インターンシップでは、企業や研究機関への学生の派遣、共同研究、海外企業・研究所への派遣を行う。「二者間協同教育プログラム」では協定先組織への派遣を、「共同研究型インターンシップ」では、派遣先組織で実用化研究の体験をし、多様な領域の研究にも対応し得る人材を育成することを目的としている。また海外での研修機会も用意する。	

科目区分	授業科目の名称	講義等の内容	備考
必修 演習・研究	環境工学特別演習Ⅰ	<p>【概要】修士論文の研究遂行のために必要となる当該分野および周辺分野の基礎的知識および応用能力を養成するために、セミナー形式で基礎的課題についての演習・発表・討論を行う。</p> <p>具体的には、各教員が以下の研究分野に関わる基本的な知識を習得させ、基礎的な課題を理解させる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1. 楠井隆史) 生物機能を活用した環境影響評価と環境改善</li> <li>(2. 川上智規) 窒素飽和現象に関する研究</li> <li>(3. 九里徳泰) 未来認識・イノベーション創発型・戦略的環境・CSRマネジメント</li> <li>(4. 高橋剛一郎) 自然環境保全と調和した流域保全に関する研究</li> <li>(5. 奥川光治) 水環境における汚染物質の動態と制御</li> <li>(6. 渡辺幸一) 越境汚染や黄砂の動態と自然環境への影響解明</li> <li>(7. 立田真文) 廃棄物を資源化する研究</li> <li>(8. 能登勇二) 流域水環境の評価</li> <li>(9. 伊藤始) コンクリート構造物の品質向上と維持管理</li> <li>(10. 手計太一) 気候変動が流域水循環に与える影響評価</li> <li>(11. 坂本正樹) 水環境を守る生態学的・生態毒性学的研究</li> <li>(12. 佐伯孝) 持続可能な循環型社会構築に関する研究</li> <li>(13. 立花潤三) エネルギー分野の課題</li> <li>(14. 大西暁生) 環境調和型社会経済システムの構築</li> <li>(15. 古谷元) 地盤分野の課題</li> </ol>	
	環境工学特別演習Ⅱ	<p>【概要】修士論文の作成に必要な研究方法を見出す能力や問題解決能力の養成を目的として、具体的研究課題(研究テーマ)に関連する研究手法や研究解決手法について演習・討論を行う。</p> <p>具体的には、各教員が以下の研究分野の課題に対する問題解決能力ならびにプレゼンテーション能力を養成する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1. 楠井隆史) 生物機能を活用した環境影響評価と環境改善</li> <li>(2. 川上智規) 窒素飽和現象に関する研究</li> <li>(3. 九里徳泰) 未来認識・イノベーション創発型・戦略的環境・CSRマネジメント</li> <li>(4. 高橋剛一郎) 自然環境保全と調和した流域保全に関する研究</li> <li>(5. 奥川光治) 水環境における汚染物質の動態と制御</li> <li>(6. 渡辺幸一) 越境汚染や黄砂の動態と自然環境への影響解明</li> <li>(7. 立田真文) 廃棄物を資源化する研究</li> <li>(8. 能登勇二) 流域水環境の評価</li> <li>(9. 伊藤始) コンクリート構造物の品質向上と維持管理</li> <li>(10. 手計太一) 気候変動が流域水循環に与える影響評価</li> <li>(11. 坂本正樹) 水環境を守る生態学的・生態毒性学的研究</li> <li>(12. 佐伯孝) 持続可能な循環型社会構築に関する研究</li> <li>(13. 立花潤三) エネルギー分野の課題</li> <li>(14. 大西暁生) 環境調和型社会経済システムの構築</li> <li>(15. 古谷元) 地盤分野の課題</li> </ol>	
	環境工学特別研究	<p>【概要】環境工学専攻の理念・教育目標に沿った内容の研究テーマを設定し、研究を行い、修士論文としてまとめる能力と研究成果を得る。</p> <p>具体的には、各教員が以下の研究分野の課題を解決するための研究開発とその工学的な応用について研究指導を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1. 楠井隆史) 生物機能を活用した環境影響評価と環境改善</li> <li>(2. 川上智規) 窒素飽和現象に関する研究</li> <li>(3. 九里徳泰) 未来認識・イノベーション創発型・戦略的環境・CSRマネジメント</li> <li>(4. 高橋剛一郎) 自然環境保全と調和した流域保全に関する研究</li> <li>(5. 奥川光治) 水環境における汚染物質の動態と制御</li> <li>(6. 渡辺幸一) 越境汚染や黄砂の動態と自然環境への影響解明</li> <li>(7. 立田真文) 廃棄物を資源化する研究</li> <li>(8. 能登勇二) 流域水環境の評価</li> <li>(9. 伊藤始) コンクリート構造物の品質向上と維持管理</li> <li>(10. 手計太一) 気候変動が流域水循環に与える影響評価</li> <li>(11. 坂本正樹) 水環境を守る生態学的・生態毒性学的研究</li> <li>(12. 佐伯孝) 持続可能な循環型社会構築に関する研究</li> <li>(13. 立花潤三) エネルギー分野の課題</li> <li>(14. 大西暁生) 環境調和型社会経済システムの構築</li> <li>(15. 古谷元) 地盤分野の課題</li> </ol>	