

平成 2 8 年 度

授 業 計 画

2016 Syllabus

九 州 大 学 大 学 院 工 学 府

機 械 工 学 専 攻

Department of Mechanical Engineering
(Global Course)

水 素 エ ネ ル ギ ー シ ス テ ム 専 攻

Department of Hydrogen Energy Systems
(Global Course)

修 士 課 程

機械工学専攻

番 号	授 業 科 目	分 類	単 位	割 当 時 間			
				第 1 年		第 2 年	
				春 期	秋 期	春 期	秋 期
M701	Fracture Mechanics (破壊力学)	先	2	2			
M702	Reactive Gas Dynamics (反応性ガス力学)	高 (分野2・選択必修)	2	2			
M703	Mechanical Vibration and Acoustics (振動音響工学)	高 (分野4・選択必修)	2	2			
M704	Computational Intelligence (計算知能)	高 (分野5・選択必修)	2	2			
M705	Robotics (ロボット工学)	高 (分野5・選択必修)	2		2		
M706	Heat and Mass Transfer (熱物質移動論)	高 (分野7・選択必修)	2	2			
M709	構造材料評価学	高 (分野1・選択必修)	2	2			
M710	ソフトウェア工学	先	2	2			
M711	設計工学特論	高 (分野1・選択必修)	2		2		
M712	二相流動現象学	高 (分野2・選択必修)	2		2		
M713	流体物理	高 (分野3・選択必修)	2	2			
M714	応用流体力学	高 (分野3・選択必修)	2		2		
M715	流体力学演習	高	1		2		
M716	機械振動学特論	高 (分野4・選択必修)	2		2		
M718	材料加工学	高 (分野6・選択必修)	2	2			
M719	精密加工学	高 (分野6・選択必修)	2		2		
M720	生体機械工学	高 (分野7・選択必修)	2		2		
M731	Theory of Plasticity (塑性変形論)	先	2		2		
M732	Gas Dynamics (気体力学)	先	2		2		
M741	材料強度学	先	2			2	
M742	機械損傷学	先	2	2			
M743	燃焼工学特論	先	2		2		
M744	先端熱工学特論	先	2		2		

番 号	授 業 科 目	分 類	単 位	割 当 時 間			
				第 1 年		第 2 年	
				春 期	秋 期	春 期	秋 期
M745	エンジンシステム	先	2	2			
M746	内部流れ学	先	2		2		
M747	能動音響制御	先	2		2		
M748	構造動力学特論	先	2		2		
M749	知的システム工学	先	2		2		
M750	加工プロセス演習	先	1		2		
M751	生体工学特論	先	2	2			
M761	Seminar in Mechanical Engineering I (機械工学セミナー I)	能	1	2			
M762	Seminar in Mechanical Engineering II (機械工学セミナー II)	能	1		2		
M763	Mechanical Engineering Internship I (機械工学インターンシップ I)	能	1	2			
M764	Mechanical Engineering Internship II (機械工学インターンシップ II)	能	1		2		
M765	Communication for Mechanical Engineer I (機械工学コミュニケーション I)	能	1	2			
M766	Communication for Mechanical Engineer II (機械工学コミュニケーション II)	能	1		2		
M767	Investigation on Mechanical Engineering (機械工学情報集約)	能	2			2	

高＝高等専門科目，先＝先端科目，能＝能力開発科目

Master Course

Department of Mechanical Engineering (Global Course)

Number	Course Subjects	Category	Credit	Period			
				First year		Second year	
				Fall Semester	Spring Semester	Fall Semester	Spring Semester
IM701	Fracture Mechanics	AS: Elective/Required (Field 1)	2		2		
IM702	Reactive Gas Dynamics	A: Elective/Required (Field 2)	2		2		
IM703	Mechanical Vibration and Acoustics	A: Elective/Required (Field 4)	2		2		
IM704	Computational Intelligence	A: Elective/Required (Field 5)	2		2		
IM705	Robotics	A: Elective/Required (Field 5)	2	2			
IM706	Heat and Mass Transfer	A: Elective/Required (Field 7)	2		2		
IM731	Theory of Plasticity	AS: Elective/Required (Field 6)	2	2			
IM732	Gas Dynamics	AS: Elective/Required (Field 3)	2	2			
IM761	Seminar in Mechanical Engineering I	P	1		2		
IM762	Seminar in Mechanical Engineering II	P	1	2			
IM763	Mechanical Engineering Internship I	P	1		2		
IM764	Mechanical Engineering Internship II	P	1	2			
IM765	Communication for Mechanical Engineer I	P	1		2		
IM766	Communication for Mechanical Engineer II	P	1	2			
IM767	Investigation on Mechanical Engineering	P	2				2

A=Advanced Subjects, AS=Advanced Specialized Subjects,
P=Personal Development Subject

修 士 課 程

水素エネルギーシステム専攻

番 号	授 業 科 目	分 類	単 位	割 当 時 間			
				第 1 年		第 2 年	
				春 期	秋 期	春 期	秋 期
M801	Hydrogen Energy Engineering (水素エネルギー工学)	高	2		2		
M802	Clean Energy Technologies (クリーンエネルギー技術特論)	高	2		2		
M803	Materials Strength (材料の力学特性)	高	2		2		
M804	Tribology (トライボロジー)	高	2	2			
M805	Heat and Mass Transfer (熱物質移動論)	高	2	2			
M806	Reactive Gas Dynamics (反応性ガス力学)	高	2	2			
M807	Mechanical Vibration and Acoustics (振動音響工学)	高	2	2			
M808	Computational Intelligence (計算知能)	高	2	2			
M811	水素工学概論	高 (必修)	2	2			
M812	水素製造システム	高	2		2		
M813	水素貯蔵システム	高	2		2		
M814	水素利用プロセス	高	2	2			
M815	水素利用システム	高	2		2		
M816	水素エネルギー社会システム	高	2	2			
M817	High Pressure Gas Safety Engineering (高圧ガス安全工学)	高 (必修)	2	2			
M818	流体物理	高	2	2			
M819	Fracture Mechanics (破壊力学)	先	2	2			
M820	材料強度学	先	2			2	
M821	Advanced Energy Engineering I (先端エネルギー特論 I)	先	2		2		2
M822	Advanced Energy Engineering II (先端エネルギー特論 II)	先	2	2		2	
M831	水素エネルギー構造材料学	先	2	2			
M832	水素エネルギー機能材料学	先	2		2		
M833	水素エネルギー電気化学	先	2	2			

番 号	授 業 科 目	分 類	単 位	割 当 時 間			
				第 1 年		第 2 年	
				春 期	秋 期	春 期	秋 期
M834	燃料電池システム	先	2		2		
M835	機械損傷学	先	2	2			
M836	トライボロジー特論	先	2		2		
M837	先端熱工学特論	先	2		2		
M838	エネルギー政策論	先	2		2		2
M839	技術マネジメント	先	2	2			
M841	Seminar on Hydrogen Engineering I (水素工学セミナー I)	能	1	2			
M842	Seminar on Hydrogen Engineering II (水素工学セミナー II)	能	1		2		
M843	Internship for Hydrogen Engineering I (水素工学インターンシップ I)	能	1	2			
M844	Internship for Hydrogen Engineering II (水素工学インターンシップ II)	能	2		4		
M845	Communication for Hydrogen Engineer I (水素工学コミュニケーション I)	能	1			2	
M846	Communication for Hydrogen Engineer II (水素工学コミュニケーション II)	能	1				2
M847	Investigation Study on Hydrogen Engineering (水素工学情報集約)	能	2			2	
M851	Fundamental Mechanical Engineering I (機械工学基礎第一)	基	2	2	(OR2)		
M852	Fundamental Mechanical Engineering II (機械工学基礎第二)	基	2	2	(OR2)		
M853	Fundamental Mechanical Engineering III (機械工学基礎第三)	基	2	(OR2)	2		

高＝高等専門科目，先＝先端科目，能＝能力開発科目，基＝基礎科目

Master Course

Department of Hydrogen Energy Systems (Global Course)

Number	Course Subjects	Category	Credit	Period			
				First year		Second year	
				Fall Semester	Spring Semester	Fall Semester	Spring Semester
IM801	Hydrogen Energy Engineering	A	2	2			
IM802	Clean Energy Technologies	A	2	2			
IM803	Materials Strength	A	2	2			
IM804	Tribology	A	2		2		
IM805	Heat and Mass Transfer	A	2		2		
IM806	Reactive Gas Dynamics	A	2		2		
IM807	Mechanical Vibration and Acoustics	A	2		2		
IM808	Computational Intelligence	A	2		2		
IM809	Fuel Cell Engineering	A	2	2			
IM810	Hydrogen Production and Storage	A	2	2			
IM817	High Pressure Gas Safety Engineering	A	2	2			
IM819	Fracture Mechanics	AS	2		2		
IM821	Advanced Energy Engineering I	AS	2	2		2	
IM822	Advanced Energy Engineering II	AS	2		2		2
IM841	Seminar on Hydrogen Engineering I	P	1		2		
IM842	Seminar on Hydrogen Engineering II	P	1	2			
IM843	Internship for Hydrogen Engineering I	P	1		2		
IM844	Internship for Hydrogen Engineering II	P	2	4			
IM845	Communication for Hydrogen Engineer I	P	1				2
IM846	Communication for Hydrogen Engineer II	P	1			2	
IM847	Investigation Study on Hydrogen Engineering	P	2				2
IM851	Fundamental Mechanical Engineering I	B	2	(OR2)	2		
IM852	Fundamental Mechanical Engineering II	B	2	(OR2)	2		
IM853	Fundamental Mechanical Engineering III	B	2	2	(OR2)		

A=Advanced Subjects, AS=Advanced Specialized Subjects,
P=Personal Development Subject, B=Basic Subject

機 械 工 学 専 攻

Department of Mechanical Engineering
(Global Course)

授業科目区分 Category	M701:先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective IM:Advanced Specialized Subjects(Elective / Required Course for Field 1)
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering(Global Course)
授業科目コード Code	M701/IM701
授業科目名 Course Name	Fracture Mechanics (破壊力学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・水曜 5 時限 Spring Semester・5 th . Period, Wednesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	野口 博司 教授 Prof. Noguchi Hiroshi nogu@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	き裂を有する材料の安全を保障体系の基本的考え方を授業する。 Lecture on Safety Assessment System of Materials with Cracks.
全体の教育目標 Course Objective	機械工学分野に不可欠な破壊力学の基礎を修得することにより、材料の応力集部からの（疲労）破壊に対する力学的記述に関する知識と問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire an idea of safety assessment
個別の学習目標 Specific Purpose	材料の応力集部からの（疲労）破壊に対する力学的記述に関する基礎知識とその応用能力を修得する。すなわち、破壊力学で用いる K の概念、その適用範囲、K 値の計算等に関する知識を習得するとともに、実際の諸問題への応用能力を養い、それらの知識を適用する能力を身につける。 Acquire the knowledge of linear fracture mechanics.
授業計画 Course Outline	1. Coordinate transformation of stress component 2. Stress concentration 3. Stress intensity factor 4. Application of linear fracture mechanics 5. Calculation of K value 6. Energy release rate 7. Yield situation near crack tip 8. Small scale yield condition 9. J-integral 10. Numerical calculation for K value 11. Fatigue crack growth mechanism 12. Fracture mechanics description for small fatigue crack 13. Fracture mechanics description for ceramics strength 14. Statistics description for strength reliability
キーワード Keyword	Crack, Elasticity, Plasticity, Fatigue
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original text available at the Dept. Web site.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.
学習相談 Counseling	毎週金曜日 16:00～17:00, 担当教員室にて。 16:00-17:00 every Friday at Room 548.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。毎週演習（レポート）が課せられ、期末試験の点数を 60 点、演習を 40 点として、100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Weekly assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野２・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Field 2)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）/英語（ English ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering(Global Course)
授業科目コード Code	M702/IM702
授業科目名 Course Name	Reactive Gas Dynamics(反応性ガス力学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・木曜１時限 Spring Semester・3rd. Period, Thursday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	北川敏明 教授 Prof. Kitagawa Toshiaki toshi@mech.kyushu-u.ac.jp 渡邊裕章 准教授 Associate Prof. Watanabe Hiroaki whiroaki@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	熱力学，流体力学や反応速度論に基づいて，反応性ガス力学および燃焼の基本的考え方を授業する。 Lecture on Reactive Gas Dynamics and Combustion.
全体の教育目標 Course Objective	反応性ガスの熱流体的諸特性，化学反応特性の高度な知識を修得し，問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire an idea of dynamics of reactive gas.
個別の学習目標 Specific Purpose	予混合および拡散燃焼の理論，燃焼特性，火炎挙動の基礎知識を修得する。 Acquire the knowledge of combustion theory, combustion properties and flame behavior of reactive gases.
授業計画 Course Outline	1. Definition of Fuel and Combustion 2. Mathematical Description of Reactive Gas Flow 3. Transport Phenomena 4. Thermodynamics of Combustion Process 5. Chemical Kinetics 6. Reaction Mechanism 7. Reduced Reaction Mechanism 8. Properties of Flame, Flame Stretch 9. Properties of Flame, Flame Instabilities 10. Effects of Pressure on Flames 11. Turbulent Flame 12. Turbulent Burning Velocity 13. Numerical Simulation of Combustion 14. Turbulent Combustion Model 15. Engineering Aspects on Combustion
キーワード Keyword	Reactive Gas, Combustion, Flame
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original text.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.
学習相談 Counseling	担当教員室にて可能な限り常時対応する。 Anytime at Room 530.
試験・成績評価の方法等 Grading	演習（レポート）が課せられ，期末試験の点数を 80 点，演習を 20 点として，100 点満点で評価する。 60 点以上で合格。 Some assignments (20 points) and final exam (80 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 4・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Field 4)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）/英語（ English ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering(Global Course)
授業科目コード Code	M703/IM703
授業科目名 Course Name	Mechanical Vibration and Acoustics（振動音響工学）
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	前期・火曜 1 時限 Spring Semester・4 th period,wednesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	雫本信哉 教授 Prof. Kijimoto Shinya, kiji@mech.kyushu-u.ac.jp 井上卓見教授 Prof. Inoue Takumi, takumi@ mech.kyushu-u.ac.jp 森博輝准教授 Associate Prof. Mori Hiroki, hiroki@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	機械振動および騒音についての基本的考え方を授業する。 Lecture on Mechanical Vibration and Acoustics.
全体の教育目標 Course Objective	機械振動と機械音響の基礎を修得し、これをもとに振動騒音の計測・解析などの問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire an idea of mechanical vibration and acoustics.
個別の学習目標 Specific Purpose	機械振動と機械音響の基礎となる 1 自由度系の振動，多自由度系の振動，音響工学，騒音制御の基礎知識を修得する。 Acquire the knowledge of vibration and noise of mechanical system.
授業計画 Course Outline	1. Mechanical Vibration - 1DOF system, Basic concepts & Classical methods 2. Mechanical Vibration - 1DOF system, Response in the time domain 3. Mechanical Vibration - 1DOF system, Response in the frequency domain 4. Mechanical Vibration - 1DOF system, Damping 5. Mechanical Vibration - Multi DOF system, Basic concepts 6. Mechanical Vibration - Multi DOF system, FEM analysis 7. Mechanical Vibration - Multi DOF system, Analytical method 8. Mechanical Vibration - Multi DOF system, Modal analysis 9. Introduction of Acoustics 10. Sound propagation 1 11. Sound propagation 2 12. Noise and its influence to human body 13. Noise Control 1 14. Noise Control 2
キーワード Keyword	Free vibration, Forced vibration, Noise, Noise control
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using a distributed document.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.
学習相談 Counseling	教員室で随時。電子メールでの予約が望ましい。 Any time at instructor's room. It's desirable to make an appointment before the counseling by e-mail.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。期末試験の点数を 60 点，講義時間中の演習・レポートを 40 点として，100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Exercises and/or reports (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 5・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Field 5)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ） / 英語（ English ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering(Global Course)
授業科目コード Code	M704/IM704
授業科目名 Course Name	Computational Intelligence（計算知能）
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・火曜 3 時限 Spring Semester・3rd Period, Tuesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	木口 量夫 教授 Prof. Kiguchi, Kazuo kiguchi@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	数値計算手法の他、ソフトコンピューティング（ファジィ推論、人工ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム等）を用いた制御手法、推論手法、適応・学習手法、最適化手法の基本的考え方を授業する。 Lecture on calculation methods for control, reasoning, adaptation/learning, and optimization using soft computing techniques (Fuzzy Reasoning, Artificial Neural Networks, Genetic Algorithm, etc.) in addition to numerical computation.
全体の教育目標 Course Objective	機械の知能化手法や最適化手法に関する基礎を習得し、これらを基にロボットや機械システムの設計や解析等の問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire the basic concept of machine intelligence and optimization, and also the ability to apply them for the design and analysis of the robotic systems and the mechanical systems.
個別の学習目標 Specific Purpose	
授業計画 Course Outline	授業計画 第 1 回： 計算知能の紹介 Introduction to Computational Intelligence 第 2 回： 数値計算 Numerical Calculation 第 3 回： ソフトコンピューティング Soft Computing 第 4 回： ファジィ推論 Fuzzy Reasoning 第 5 回： ファジィ制御 1 Fuzzy Control No.1 第 6 回： ファジィ制御 2 Fuzzy Control No.2 第 7 回： 人工神経回路網（紹介） Artificial Neural Networks (Introduction) 第 8 回： 人工神経回路網（学習／適応 1） Artificial Neural Networks (Learning/Adaptation No.1) 第 9 回： 人工神経回路網（学習／適応 2） Artificial Neural Networks (Learning/Adaptation No.2) 第 10 回： 人工神経回路網（応用） Artificial Neural Networks (Application) 第 11 回： 遺伝的アルゴリズム 1 Genetic Algorithm No.1 第 12 回： 遺伝的アルゴリズム 2 Genetic Algorithm No.2 第 13 回： 遺伝的プログラミング Genetic Programming 第 14 回： 要約およびまとめ Summary and Conclusions
キーワード Keyword	
授業の進め方 Course Policy	掲示を確認すること。 Please read the notice.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are introduced in the class.
学習相談 Counseling	担当教員室にて可能な限り対応する。 Anytime at Room 436.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。期末試験の点数を 60 点、レポート等の点数を 40 点として 100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is 60 points or higher.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 5・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Field 5)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）/英語（ English ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering(Global Course)
授業科目コード Code	M705/IM705
授業科目名 Course Name	Robotics（ロボット工学）
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 Fall Semester・TBD 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	山本元司 教授 Prof. Yamamoto Motoji yama@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	メカニカルシステムの運動学，動力学，制御工学に基づいて，ロボティクスの基本的考え方を授業する。 Lecture on Robot Kinematics, Dynamics and Control.
全体の教育目標 Course Objective	ロボティクスの基礎を修得し，これをもとに各種ロボットシステムの設計や解析などの問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire an idea of basic Robotics.
個別の学習目標 Specific Purpose	ロボティクスの基礎となる多リンク系の運動学，静力学，動力学，ロボットシステムの制御手法の基礎知識を修得する。 Acquire the knowledge of kinematics, dynamics and control of robot systems.
授業計画 Course Outline	1. Introduction of Robotics 2. Kinematics of Robotic Arm (Expression of Orientation) 3. Kinematics of Robotic Arm (Denavit-Hartenberg Expression) 4. Kinematics of Robotic Arm (Homogeneous Transformation Matrix) 5. Kinematics of Robotic Arm(Inverse Kinematics) 6. Kinematics of Robotic Arm (Redundant Manipulator) 7. Statics of Robotic Arm(Principle of Virtual Work) 8. Dynamics of Robotic Arm (Newton-Euler Method) 9. Dynamics of Robotic Arm (Lagrangian Method) 10. Dynamics of Robotic Arm (Pseudo Inertia Matrix) 11. Modeling of Actuators (DC Motor) and Reduction Gears 12. Control of Robot System (PID control with Gravity Compensation) 13. Control of Robot System (Stability) 14. Control of Robot System (Computed Torque Method)
キーワード Keyword	Robotics, Kinematics, Dynamics, Control
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original text available at the Dept. Web site.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.
学習相談 Counseling	やむを得ない場合を除き，毎週火曜日 16:00～17:00，担当教員室にて。ただし，電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせれば，この限りにあらず。 16:00-17:00 every Tuesday at Room 432.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。毎週演習（レポート）が課せられ，期末試験の点数を 80 点，演習を 20 点として，100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Weekly assignments (20 points) and final exam (80 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 7・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 7)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ） / 英語（ English ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering(Global Course)
授業科目コード Code	M706/IM706
授業科目名 Course Name	Heat and Mass Transfer（熱物質移動論）
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・月曜 2 限 Spring Semester・2nd Period, Monday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	James Cannon 准教授 A. Prof. James Cannon cannon@mech.kyushu-u.ac.jp 高田 保之 教授 Prof. Yasuyuki Takata takata@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	物質移動の基礎および大学院レベルの伝熱学. Introduction of mass transfer and advanced learning of heat transfer.
全体の教育目標 Course Objective	学部では習わない熱および物質移動の内容を学ぶことにより、伝熱機器やプロセスの設計およびエネルギーに関する問題解決に応用できる能力を養う. Increase the capacity and skills for thermal management of processes and devices by learning subjects on heat and mass transfer which were not taught in the undergraduate course.
個別の学習目標 Specific Purpose	物質移動の基礎、相変化を伴う伝熱とそれに必要な基礎知識、およびふく射伝熱の実用的な取り扱いを修得する. Acquire the basic idea of mass transfer, phase change heat transfer and its principle, and the radiation heat transfer.
授業計画 Course Outline	1. Vapor-Liquid Interface and Phase Equilibrium (Prof. Takata) 2. Surface Tension and Wetting (Prof. Takata) 3. Nucleation and Boiling Incipience (Prof. Takata) 4. Nucleate Boiling (Prof. Takata) 5. Critical Heat Flux and Film Boiling (Prof. Takata) 6. Condensation Heat Transfer (Prof. Takata) 7. Modeling of Radiation Heat Transfer (Prof. Takata) 8. Radiative Heat Exchange between Surfaces (Prof. Takata) 9. Introduction to Mass Transfer (Prof. Cannon) 10. Fick's Law of Diffusion (Prof. Cannon) 11. Steady State Diffusion (Prof. Cannon) 12. Transient Diffusion (Prof. Cannon) 13. Convective Mass Transfer (Prof. Cannon) 14. Exercise on Mass Transfer (Prof. Cannon)
キーワード Keyword	Mass Transfer, Heat Transfer, Condensation, Boiling, Radiation
授業の進め方 Course Policy	教科書および配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう. The lecture will be given using an textbook or original materials available at the Dept. Web site.
教科書及び参考図書 Text and References	教科書： JSME テキストシリーズ「伝熱工学」、丸善. その他の参考図書は授業中に示す. Textbook: JSME Textbook Series "Heat Transfer". The other references are specified in the class.
学習相談 Counseling	やむを得ない場合を除き、毎週水曜日 16:30～17:30、担当教員室にて。ただし、電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせれば、この限りにあらず。 16:30-17:30 every Wednesday at Room 842 or 627.
試験・成績評価の方法等 Grading	演習（レポート）が課せられ、期末試験の点数を 50 点、演習を 50 点として、100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 Assignments (50 points) and final exam (50 points) are evaluated. Pass for the score higher than 60 points.
その他 Others	1～9 は高田教授、10～14 は Cannon 准教授が担当し、機械工学コースとグローバルコースの授業を英語により合同で行う。 Lectures on contents 1-9 and 10-14 are given by Prof. Takata and Prof. Cannon, respectively. The lectures are given in English.

授業科目区分 Category	高等専門科目(分野 1・選択必修) Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 1)
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻, 修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M709
授業科目名 Course Name	構造材料評価学 Structural Materials Analysis
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	1 年春期・水曜 1 時限, 通常授業 Spring Semester・1st Period, Wednesday, Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	戸田 裕之 教授 Prof. Hiroyuki Toda, toda@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	鉄鋼やアルミニウムなどの構造材料の力学的挙動の基礎について講義する。 Fundamentals of mechanical behavior of structural materials such as steels and aluminium alloys will be given.
全体の教育目標 Course Objective	金属を中心とし, セラミックス, ポリマーも含めた三大構造材料の力学的性質と微視構造の関係, 代表的な損傷・破壊プロセスを考える上での基礎知識を修得する。また, それを検査し評価する能力, および損傷に強い部材のための材料選択の能力を養う。 Acquire the basic knowledge on microstructure-mechanical properties relationship and the representative damage and fracture process for the three major structural materials including metals, ceramics and polymers. Develop abilities for selecting damage tolerant materials and also for inspecting and evaluating such materials.
個別の学習目標 Specific Purpose	・各種構造材料の微視構造および損傷・破壊挙動の基礎知識修得 ・上記挙動を発見し、理解するための方法を学ぶ
授業計画 Course Outline	1. 本講義で扱う基礎的事項: 塑性変形と格子欠陥 Basic issues of this lecture: Plastic deformation and lattice defects 2. 転位の応力場とそれがもたらすこと Stress field around dislocations and their effects 3. 転位の運動とマクロな現象との関係 Dislocation motion and the relationship with macroscopic phenomena 4. 転位による熱活性化過程 Thermally activated process 5. 金属の延性破壊 Ductile fracture in metals 6. マイクロメカニクスによる粒子損傷の理解 1 Understanding particle fracture based on the micromechanics 1 7. マイクロメカニクスによる粒子損傷の理解 2 Understanding particle fracture based on the micromechanics 2 8. 無機材料の微視構造 Microstructures of inorganic materials 9. 脆性材料の強度の考え方 Principles on strengthening of brittle materials 10. 有機材料の微視構造 Microstructures of organic materials 11. 有機材料の微視構造と破壊 Microstructures and fracture of organic materials 12. 3 大構造材料の使い分け Usage of the three major materials 13. 損傷・破壊挙動の計測法 1 Measurement of damage/fracture behavior 1 14. 損傷・破壊挙動の計測法 2 Measurement of damage/fracture behavior 2
キーワード Keyword	微視構造, 力学的性質, 転位論, マイクロメカニクス, クリープ, Weibull 統計 Microstructure, mechanical properties, dislocation theory, micromechanics, creep, Weibull statics
授業の進め方 Course Policy	主として, プロジェクタを用いた講義を行う。テキストは, 配付する。必要に応じて演習課題を課し, 模範解答するとともに, レポート課題を課す。 Mainly a projector will be used. Texts will be also distributed. Exercise is provided when necessary together with reports
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書: 機械設計のための材料選定 (M.F. Ashby, 内田老鶴圃) A reference book is Materials Selection (M.F. Ashby)
学習相談 Counseling	毎週金曜日 17~18 時に教員室 (W4-550 室) で行う。 Between 5 and 6 pm every Friday in room W4-550
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席したものに対して, レポート, 授業中の質疑応答, 期末試験を合算して 100 点満点で評価し, 60 点以上を合格とする。 Those who have attended more than two thirds can receive academic assessment by combining reports, discussion in the classes and the final exam. 60 points and more are appraised as passable.
その他 Others	なし N/A

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering (Global Course)
授業科目コード Code	M710
授業科目名 Course Name	Soft Matter Engineering (ソフトマター工学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term	春期・火曜 4 時限 Spring Semester・4th Period, Tuesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	山口 哲生 准教授 Associate Prof. Tetsuo Yamaguchi
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	ソフトマターの概要を述べた後、高分子弾性体、レオロジー、表面張力・濡れ、接着・粘着の各基本事項を説明する。さらに、工学との関連をいくつか示す。 We introduce the outline of soft matter and then give detailed explanations on its mechanical aspects. We also discuss the relationship between soft matter and some engineering applications.
全体の教育目標 Course Objective	ソフトマターの基礎を学び、ソフトマター特有の考え方や解析手法を習得する。また、工学における実例を学ぶことによって、ソフトマターがどのように役に立っているかを理解する。 Learn the fundamental knowledge behind, acquire the analysis skills, and also understand its applications.
個別の学習目標 Specific Purpose	・ソフトマターの基礎知識を習得する。 ・基礎知識を応用し問題解決の糸口を見つける方法を学ぶ。 Learn fundamental knowledge on soft matter Master basic skills for finding solutions
授業計画 Course Outline	1,2: イントロダクション 3,4: 高分子弾性体 5,6: レオロジー入門 7,8: 界面とソフトマター 9-11: 工学とソフトマター 12-: 最近の進展について 1,2: Introduction 3,4: Elastomer and gel 5,6: Introduction to rheology 7,8: Soft matter interfaces 9-11: Engineering and soft matter 12-: Recent advances in soft mater
キーワード Keyword	ソフトマター, ゴム, オイル, 表面張力, 接着, アクティブソフトマター Soft matter, rubber, oil, surface tension, adhesion, active matter
授業の進め方 Course Policy	初回の講義の際に詳しく説明する。 Details will be given in the first lecture.
教科書及び参考図書 Text and References	初回の講義の際に詳しく説明する。 Details will be given in the first lecture.
学習相談 Counseling	担当教員室に直接相談のこと。 Any time at room W544.
試験・成績評価の方法等 Grading	可否は出席点のみで評価する。第 6 回, 第 9 回の講義の後にそれまでのテーマに因んだレポート問題を課し, それを加点の材料とする (評価方法の詳細は初回の講義で説明する)。 Pass/fail will be determined by the attendance of each lecture. Assignments will be considered for adding points. The details will be given in the first lecture.
その他 Others	なし N/A

授業科目区分 Category	高等専門科目 (分野 1・選択必修) Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 1
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering
授業科目コード Code	M711
授業科目名 Course Name	設計工学特論 Advanced Machine Design
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 通常授業
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	澤江義則 教授 Prof. Yoshinori Sawae
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	機械設計の初期研究および概念設計を合理的に進める方法と、安全性、信頼性の評価法についての講義を行うとともに、学習した内容を具体的な設計問題に応用するレポートを作成し、プレゼンテーションを行う。 Lecture on methodology for product planning, concept development, risk assessment, reliability evaluation.
全体の教育目標 Course Objective	人間社会からの要求事項を満足させる機械を実現するための創造的活動である機械設計の方法を学ぶ.
個別の学習目標 Specific Purpose	設計課題の確立から概念設計を中心に、機械設計を合理的に進める方法を理解するとともに、安全性、信頼性、低環境負荷設計についての基礎及び実例を学ぶ.
授業計画 Course Outline	1. システムと要素 2. 設計課題の確立ー需要予測 3. 設計課題の確立ー技術予測 4. 設計目標の明確化 1 5. 設計目標の明確化 2 6. 概念設計の方法論 1 7. 概念設計の方法論 2 8. 概念設計の方法論 3 9. 発想法 10. CAD とコンカレントエンジニアリング 11. 安全性・信頼性と設計 1 12. 安全性・信頼性と設計 2 13. プレゼンテーション 1 14. プレゼンテーション 2 15. まとめ
キーワード Keyword	機械設計, 設計論, 設計公理, QFD, TRIZ, 安全性・信頼性
授業の進め方 Course Policy	資料を配布して講義を行う. 講義の進行にあわせて、各自の興味ある設計問題に学んだ内容がどのように生かせるかレポートを作成し、プレゼンテーションを行う.
教科書及び参考図書 Text and References	教科書は特に指定しない. 参考図書 尾田・米澤共編, 機械設計工学 2 システムと設計, 培風館
学習相談 Counseling	担当教員室に直接相談のこと.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席し、課題をすべて提出したものに対して期末試験を実施する. 期末試験の評価と、レポート等の評価を合計 100 点満点とし、60 点以上を合格とする.
その他 Others	なし

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野２・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 2)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M712
授業科目名 Course Name	二相流動現象学 Two-phase Flow Heat Transfer
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・月 3 限 Fall Semester・3rd Period, Monday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	森 英夫 教授 Prof. Mori, Hideo mori@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	気液二相熱流動の基礎について，講義を行う． Introduction of thermal-hydraulics of liquid-vapor two-phase flow
全体の教育目標 Course Objective	気液二相熱流動の基礎を修得することにより，熱機器や熱交換器などの設計や問題解決に応用できる能力を養う． Increase the capacity and skills for design and management of the thermal equipment and heat exchangers by learning the basic concept of thermal-hydraulics of liquid-vapor two-phase flow.
個別の学習目標 Specific Purpose	圧力損失と熱伝達の基礎知識を修得する． Acquire the basic idea of pressure drop and heat transfer.
授業計画 Course Outline	1. 流動様式と関連物理量 Flow Patterns and Related Physical Quantities 2. 流動様式 Flow Patterns 3. 流れの基礎式 Basic Equations of Two-phase Flow 4. 流れの基礎式 Basic Equations of Two-phase Flow 5. 圧力損失 Pressure Drop 6. 圧力損失 Pressure Drop 7. ボイド率 Void Fraction 8. 管内流動沸騰 Boiling in Tube Flow 9. 管内流動沸騰 Boiling in Tube Flow 10. 管内流動沸騰 Boiling in Tube Flow 11. 限界熱流束 Critical Heat Flux 12. ポストドライアウト熱伝達 Post-dryout Heat Transfer 13. 管内流凝縮熱伝達 Condensation in Tube Flow 14. 混合物の相変化流れ Phase-change Flow of Mixtures 15. 超臨界圧熱伝達 Heat Transfer at Supercritical Pressures
キーワード Keyword	流動様式，圧力損失，沸騰・凝縮熱伝達 Flow Patterns, Pressure Drop, Boiling and Condensation Heat Transfer
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義を行う． The lecture will be given using original materials.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す． The references are introduced in the class.
学習相談 Counseling	担当教員室にて可能な限り対応する． Anytime at Room 630.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席したものに対して，レポートと試験により 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする． Assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated to students attending more than two thirds of classes. Pass for the score is 60 points or higher.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 3・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 3)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering, Master course students
授業科目コード Code	M713
授業科目名 Course Name	流体物理 Fluid Physics
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・月曜 1 時限，通常授業
単位数 Credit	2 単位
担当教員名 Instructor	古川雅人 教授 Prof. Masato Furukawa (furu@mech.kyushu-u.ac.jp)
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	圧縮性を伴わないニュートン流体における粘性流動現象を理解し，その解析法について学ぶ。 In this course, the students will learn the basic knowledges and some analytical methods on viscous flow phenomena of Newtonian fluids without compressibility.
全体の教育目標 Course Objective	機械工学四力学の一つである流体力学の基礎として，粘性流れに関する知識と問題解決能力を養う．
個別の学習目標 Specific Purpose	粘性流体の基礎式を理解し，層流および乱流，境界層，管内流，噴流ならびに後流における粘性流動の解析法について習得する．
授業計画 Course Outline	1. 粘性流体の性質 2. 流体の変形と内部応力 3. 粘性流体の基礎式（ナビエ・ストークス方程式） 4. 層流の厳密解 5. 乱流の基礎式（レイノルズ方程式）および遷移 6. 乱流理論 7. 乱流のモデル化 8. 境界層理論（境界層方程式） 9. 境界層の運動量積分方程式 10. 層流境界層 11. 乱流境界層 12. 三次元はく離 13. 内部流れ（管内流れ） 14. 噴流 15. 後流
キーワード Keyword	粘性流体，層流，乱流，境界層，乱流モデル，内部流れ，噴流，後流
授業の進め方 Course Policy	主として講義中に配付するプリントに従って講義を行う．
教科書及び参考図書 Text and References	教科書：なし 参考書：生井武文・井上雅弘 著「粘性流体の力学」（理工学社）
学習相談 Counseling	該当教員室に在室の限り，随時，相談・質問に応じる．電子メール等による相談日時の事前問い合わせを望む．
試験・成績評価の方法等 Grading	試験の成績および演習の成績を総合して，60 点以上を合格とする．
その他 Others	なし

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 3・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 3)																
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）																
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 修士課程・ Mechanical Engineering, Master course students																
授業科目コード Code	M714																
授業科目名 Course Name	応用流体力学 Advanced Fluids Engineering																
講義題目 Sub Title																	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定，通常授業																
単位数 Credit	2 単位																
担当教員名 Instructor	古川雅人 教授 Prof. Masato Furukawa (furu@mech.kyushu-u.ac.jp) 渡邊 聡 教授 Prof. Satoshi Watanabe (fmnabe@mech.kyushu-u.ac.jp)																
履修条件 Prerequisite	なし																
授業の概要 Summary	学部での流体力学関連科目では，定常・単相流に限定して，その工学的取扱いについて学んできたが，実際の流れは，時間的に変動する，固体・液体・気体が混在する，気液界面をもつなど，非定常的・複合的となる．また複雑な三次元流れがほとんどであり，一次元や二次元流れでは説明できない挙動を示す．この講義では，非定常流，混相流，自由界面流れ，渦と二次流れを取り上げ，その現象の基礎的知識と解析手法について学ぶ． In this course, as more advanced contents related to fluid mechanics, unsteady flows, multi-phase (gas-liquid, solid-liquid, solid-gas) flows, free surface flows, fundamental and complicated vortical flows and secondary flows are focused. The students will learn the basic knowledges and some analytical methods on those flow phenomena.																
全体の教育目標 Course Objective	流体力学として学ぶべき非定常な複雑流れにおける基礎知識を，例題を通して学び，理解する																
個別の学習目標 Specific Purpose	学部での流体力学関連科目で学んだ，定常・単相流に限定した工学的取扱いを復習しつつ，実際の流れにおいて見られる非定常的・複合的な複雑三次元流のうち，非定常流，混相流，自由界面流れ，渦と二次流れに関する基礎知識を理解し，その問題解決に応用できる能力を身に付ける．																
授業計画 Course Outline	<table border="0"> <tr> <td>1. 流れの基本的性質と諸法則</td><td>9. 渦と二次流れ（流れと渦度）</td></tr> <tr> <td>2. 非定常流（液柱振動と過渡流れ）</td><td>10. 〃（渦糸理論）</td></tr> <tr> <td>3. 〃（管内圧力波と水撃現象）</td><td>11. 〃（渦糸が誘起する様々な二次流れ）</td></tr> <tr> <td>4. 自由表面流れ（常流・射流と跳水）</td><td>12. 〃（ターボ機械と渦）</td></tr> <tr> <td>5. 〃（水の波）</td><td>13. 渦流れと三次元はく離</td></tr> <tr> <td>6. 混相流（混相流・気液二相流）</td><td>14. 複雑系の流れ</td></tr> <tr> <td>7. 〃（気泡力学とキャビテーション）</td><td>15. 光学的流れ計測</td></tr> <tr> <td>8. 分子熱流体力学</td><td></td></tr> </table>	1. 流れの基本的性質と諸法則	9. 渦と二次流れ（流れと渦度）	2. 非定常流（液柱振動と過渡流れ）	10. 〃（渦糸理論）	3. 〃（管内圧力波と水撃現象）	11. 〃（渦糸が誘起する様々な二次流れ）	4. 自由表面流れ（常流・射流と跳水）	12. 〃（ターボ機械と渦）	5. 〃（水の波）	13. 渦流れと三次元はく離	6. 混相流（混相流・気液二相流）	14. 複雑系の流れ	7. 〃（気泡力学とキャビテーション）	15. 光学的流れ計測	8. 分子熱流体力学	
1. 流れの基本的性質と諸法則	9. 渦と二次流れ（流れと渦度）																
2. 非定常流（液柱振動と過渡流れ）	10. 〃（渦糸理論）																
3. 〃（管内圧力波と水撃現象）	11. 〃（渦糸が誘起する様々な二次流れ）																
4. 自由表面流れ（常流・射流と跳水）	12. 〃（ターボ機械と渦）																
5. 〃（水の波）	13. 渦流れと三次元はく離																
6. 混相流（混相流・気液二相流）	14. 複雑系の流れ																
7. 〃（気泡力学とキャビテーション）	15. 光学的流れ計測																
8. 分子熱流体力学																	
キーワード Keyword	流体，非定常流れ，自由表面流れ，混相流，キャビテーション，渦流れ，二次流れ，流れ計測																
授業の進め方 Course Policy	主として講義中に配付するプリントに従って講義し，適宜演習を課す．																
教科書及び参考図書 Text and References	教科書：なし 参考書：日本機械学会編，機械工学便覧基礎編 α 4 流体力学，丸善																
学習相談 Counseling	該当教員室に在室の限り，随時，相談・質問に応じる．予め電子メール等で相談日時の打合せがなされることを望む．																
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 2 / 3 以上の出席を履修の必要条件とする．担当者が課す演習・宿題の提出および授業中の講義に対する取組み度をもとに 100 点満点で評価する．講義回数で重みを付けて平均し 60 点以上を合格とする．																
その他 Others	なし																

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department&	機械工学専攻・修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M715
授業科目名 Course Name	流体工学演習 Seminar in Fluid Mechanics
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期, 通常授業 Fall Semester, Seminar
単位数 Credit	1
担当教員名 Instructor	森 英男 准教授 hide-m@mech.kyushu-u.ac.jp 津田伸一 准教授 tsudashin@mech.kyushu-u.ac.jp Assoc. Prof. MORI Hideo (fluids), Assoc. Prof. TSUDA Shin-ichi
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	「内部流れ学」, 「流体物理」, 「Gas dynamics (気体力学)」の講義内容に関する演習を行う。 Seminar on the topics related to the lectures “Fluid Mechanics of Internal Flow”, “Fluid Physics”, “Gas Dynamics”.
全体の教育目標 Course Objective	「内部流れ学」, 「流体物理」, 「Gas dynamics」の講義で取り扱う内容の理解度を深め, 流体力学を現実の問題に応用するセンスを習得することを目標とする。 Improve the understanding of the subjects of internal flows, viscous fluids, and compressible flows.
個別の学習目標 Specific Purpose	「内部流れ学」, 「流体物理」, 「Gas dynamics」の内容に対する演習を通して, 知識の応用を習得し, 問題解決の能力を高める。 Acquire the application skills for the subjects of internal flows, viscous fluids, and compressible flows by the seminars.
授業計画 Course Outline	1. 内部流れ学 1 Internal Flow 1 9. 流体物理 4 Fluid Physics 4 2. 内部流れ学 2 Internal Flow 2 10. 流体物理 5 Fluid Physics 5 3. 内部流れ学 3 Internal Flow 3 11. 気体力学 1 Gas Dynamics 1 4. 内部流れ学 4 Internal Flow 4 12. 気体力学 2 Gas Dynamics 2 5. 内部流れ学 5 Internal Flow 5 13. 気体力学 3 Gas Dynamics 3 6. 流体物理 1 Fluid Physics 1 14. 気体力学 4 Gas Dynamics 4 7. 流体物理 2 Fluid Physics 2 15. 気体力学 5 Gas Dynamics 5 8. 流体物理 3 Fluid Physics 3
キーワード Keyword	内部流れ, 非定常流れ, 粘性流体, 応力テンソル, ターボ機械, 層流, 乱流, 境界層, 圧縮性流体, 衝撃波 Internal Flow, Unsteady Flow, Viscous Fluid, Stress Tensor, Turbomachinery, Laminar Flow, Turbulent Flow, Boundary Layer, Compressible Flow, Shock Wave
授業の進め方 Course Policy	出題された演習問題について, 受講生は毎回の授業で回答し, 担当教員および他の受講生と質疑討論を行う。 Exercises, and discussions with the instructors and other students.
教科書及び参考図書 Text and References	「内部流れ学」, 「流体物理」, 「Gas dynamics (気体力学)」の講義で指定されているテキスト, 参考書, および各講義での配布資料を活用する。 Textbooks, references and handouts for “Fluid Mechanics of Internal Flow”, “Fluid Physics”, “Gas Dynamics”.
学習相談 Counseling	該当教員室に在室の限り, 随時, 相談・質問に応じる。予め電子メール等で相談日時の打合せがなされることを望む。 Bldg. West-4, Room 849 (Mori) and 853 (Tsuda). Appointment by e-mail is requested.
試験・成績評価の方法等 Grading	演習問題の点数 80 点, 授業への取り組み方 20 点の合計 100 点満点で評価し, 60 点以上を合格とする。単位認定には 3 分の 2 以上の出席を要する。Attendance at least two thirds of the course is a prerequisite for credits. Scores of 80points for exercises and 20points for discussions in the classes are allocated. Pass for 60points and above.
その他 Others	なし N/A

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野４・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Field 4)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	機械工学専攻 修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M716
授業科目名 Course Name	機械振動学特論 Advanced Mechanical Vibration
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・金曜 3 限目 Fall Semester・3rd Period, Friday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	近藤孝広教授 Prof. Kondou Takahiro (t-kondou@mech.kyushu-u.ac.jp)
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	非線形振動，自励振動，振動解析手法，安定判別に関する講義。 Lecture on nonlinear vibration, self-excited vibration, method of vibration analysis and stability.
全体の教育目標 Course Objective	機械振動の基礎を修得し，振動問題を解決できる能力を養う。 Acquire an idea of mechanical vibration and cultivate problem-solving skills.
個別の学習目標 Specific Purpose	非線形振動および自励振動の特徴とその解析法について学習する。 Acquire the characteristics of nonlinear vibration and self-excited vibration generated in mechanical systems.
授業計画 Course Outline	1. 非線形性とは何か 2. 周波数応答の特徴（主共振，高調波共振，分数調波共振等） 3. 安定性 4. 自励振動 1. What is nonlinear vibration? 2. Characteristics of frequency response (Fundamental resonance, Higher harmonic resonance, Sub-harmonic resonance, etc.) 3. Stability 4. Self-excited vibration
キーワード Keyword	非線形振動，自励振動，振動解析，安定判別 Nonlinear Vibration, Self-excited Vibration, Vibration Analysis, Stability
授業の進め方 Course Policy	配布資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using a distributed document.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.
学習相談 Counseling	担当教員室にて可能な限り対応する。 Anytime at Room 428.
試験・成績評価の方法等 Grading	節目ごとに講義内容に関連するレポート課題を課し，可否はその内容から総合的に判定する。 Some reports (100 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 6・選択必修）大学院連携科目 Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 6)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	学部 4 年、修士課程 1 年 Fourth-year students in department of mechanical engineering, Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M718
授業科目名 Course Name	材料加工学 Material Forming Processes
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・火曜 2 時限 Spring Semester・2nd Period, Tuesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	品川 一成 教授 Prof. Kazunari Shinagawa shina@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	
授業の概要 Summary	材料加工学は、「ものづくり」基盤技術の 1 つである材料の成形加工技術に関する授業である。本科目では先端的な材料加工法として、特に金属の塑性加工および粉体加工を取り上げる。塑性力学の基礎式および塑性加工の各種解析法，材料の基本的変形挙動に関して講義する，また，多孔質体の塑性基礎式とその粉体加工解析への応用についても解説する。 The aim of “Material Processing” is to learn the basis of manufacturing technology. This course especially deals with metal forming, including powder processing. We will focus on the theory of plasticity, various analytical methods of plastic deformation, and the mechanics of deformation behavior of materials. You will also learn a constitutive equation for porous body and its application to the powder processing analysis.
全体の教育目標 Course Objective	塑性加工(圧延や鍛造)および粉体加工（成形や焼結）に対する力学的な取扱いを習得し，基本的な計算問題を解くことができる。また，材料の変形特性，加工中の材料挙動について説明できる。これらを通し，材料と加工の関係を理解し，ものづくりの基本的な考え方を養う。 The goals of this course are to be able to solve basic calculation problems for metal forming (rolling, forging) as well as powder processing (compaction, sintering), explain the deformation and metallurgical behavior of materials during processing, and then understand the relationship between materials and processing, as a basic knowledge of manufacturing.
個別の学習目標 Specific Purpose	材料の変形挙動を表すモデルおよび加工解析に用いる数式表現，数学的手法を理解する。また，各種材料の性質と加工条件下での特性を学ぶとともに，微細構造との関係を把握する。 At the end of the course, participants are expected to understand a method of modeling material behavior and mathematical techniques used in processing analysis, and realize the effects of microstructural characteristics on the material properties under various process conditions.
授業計画 Course Outline	第 1 回：材料と成形加工 Materials and forming process 第 2 回：材料の変形特性 Deformation properties of materials 第 3 回：塑性加工の概要 Outline of metal forming 第 4 回：降伏条件 Yield criterion 第 5 回：流れ則 Flow rule 第 6 回：塑性構成式 Plastic constitutive equation 第 7 回：塑性加工の近似解法 Approximate analysis of metal forming 第 8 回：エネルギー法と上界法 Energy method and upper bound theory 第 9 回：材料の加工限界 Forming limit of materials 第 10 回：拡散と高温変形 Diffusion and hot deformation 第 11 回：多孔質体の塑性基礎式 Plastic theory for porous body 第 12 回：粉体加工の概要 Outline of powder processing 第 13 回：焼結理論 Sintering theory 第 14 回：粉末成形の力学 Mechanics of powder forming
キーワード Keyword	塑性加工，成形，粉体加工，焼結，ものづくり Metal forming, Molding, Powder processing, Sintering, Manufacturing
授業の進め方 Course Policy	教材資料配布および板書講義 Lecture with handouts, writing on blackboard
教科書及び参考図書 Text and References	参考書：「塑性加工学」大矢屋守哉監修，養賢堂 「粉末の成形と加工」日本塑性加工学会編，コロナ社
学習相談 Counseling	随意相談可 Anytime
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 2/3 以上に出席したものに対して，出席点(20%)および試験(80%)の合計により，60 点以上を合格とする。 Grading will be decided on class attendance (at least 2/3) and quizzes (20%), and term-end examination (80%). To pass, students should earn at least 60 points out of 100.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 6・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 6
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ） / 英語（ English ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M719
授業科目名 Course Name	精密加工学 Precision Machining
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・火曜 3 時限 Autumn Semester・3rd Period, Tuesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	黒河周平 教授 Prof. Syuhei Kurokawa kurobe@mech.kyushu-u.ac.jp 林照剛 准教授 Assoc.Prof Teutake Hayashi thayashi@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	精密加工を代表とする除去加工（切削・研磨加工，特殊加工）および精密測定に関して、基礎から最新の加工・計測・解析方法までを学習、理解する。また、CMP, MEMS を含む超精密加工における最新の加工法，超精密測定法・測定の不確かさおよび波動光学に関する基礎知識，光計測，レーザー加工の原理，実用例を学び、実際に応用する能力を養う。Lecture on material removal processes and precision measurement in addition to CMP, MEMS, optical measurement, and measurement uncertainty.
全体の教育目標 Course Objective	機械製作の中の除去加工による精密加工および精密測定、特に光計測における基礎と応用能力を修得する。 Acquirement of the basic concept of precision machining and precision measurement, and the ability to apply precision manufacturing processes and optical measurement
個別の学習目標 Specific Purpose	。
授業計画 Course Outline	1. 精密除去加工法 Precision machining 2. 切削・研削理論 cutting 3. 表面性状 Surface Integrity 4. 被削性 machinability 5. マイクロファブリケーション基礎技術 Micro fabrication 6. MEMS, CMP, サーフェスマイクロマシニング Surface micro machining 7. 超精密測定 Ultra- precision measurement 8. ～9. 計測の不確かさ I, II Measurement uncertainty I, II 10. 光学の原理，波動，電磁波，光子 Basic of optics, wave optics, electromagnetic wave, photon 11. 光周波数コムと計測標準 Optical frequency comb and measurement standard 12. ～13. レーザー加工の原理と応用 Principle and application of laser machining 14. まとめ Summary and Conclusions
キーワード Keyword	切削法・精密加工、マイクロファブリケーション、CMP、MEMS、超精密計測、測定の不確かさ、光計測、波動光学，レーザー加工 Precision machining, micro fabrication, CMP, MEMS, Ultra precision measurement, optical measurement, laser processing
授業の進め方 Course Policy	授業計画に記した内容に関する内外文献を割り当てて，各自その内容を調べて発表・理解する。また，必要に応じて講義を行い，発表された内容について，解説をしつつ全員で討議する。Presentation of assigned parts of references and discussions on the contents and supplementary lecture
教科書及び参考図書 Text and References	内外の書籍，文献等。（参考図書は授業中に示す。）References in and out
学習相談 Counseling	やむを得ない場合を除き，毎週火曜日 17：30～18：30，担当教員室にて。At W4-925 and 924 at 17:30-18:30 on every Tuesday
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 2/3 以上に出席したものに対して，発表と討論（50%），試験もしくはレポートの結果（40%），授業に対する取り組み方（10%）の合計により評価し，60 点以上を合格とする。Presentation and discussions (50 points), final exam or reports (40 points) and attitude (10 points) are evaluated. Pass for the score is 60 points or higher.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（分野 7・選択必修） Advanced Subjects (Elective / Required Course for Filed 7)
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering
授業科目コード Code	M720
授業科目名 Course Name	生体機械工学 Biomechanical Engineering
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・火曜 1 時限 通常授業
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	高松 洋 教授 Prof. Hiroshi Takamatsu, takamatsu@mech.kyushu-u.ac.jp 工藤 奨 教授 Prof. Susumu Kudo, kudos@mech.kyushu-u.ac.jp 藏田 耕作 准教授 Assoc. Prof. Kosaku Kurata, kurata@mech.kyushu-u.ac.jp 世良 俊博 准教授 Assoc. Prof. Toshihiro Sera, sera@mech.kyushu-u.ac.jp 非常勤講師 Lecture (part-time)
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	機械工学に関連した生体工学. Lectures on bioengineering related to mechanics.
全体の教育目標 Course Objective	ヒトのからだに関する基礎知識およびその工学的取り扱いを学ぶことにより、医療機器や介護機器など人を対象とした機器やデバイスの設計および人と機械のインターフェースに関する問題解決に応用できる能力を養う。
個別の学習目標 Specific Purpose	人体、組織、細胞に関する生物学、バイオメカニクス、生理学・生体熱工学、生体計測などに関する基礎知識を修得する。
授業計画 Course Outline	1. ガイダンス・細胞の成り立ち（工藤） 2. 組織・人体の成り立ち（工藤） 3. 感覚器（工藤） 4. ホメオスタシス（世良） 5. 生体の機械力学（世良） 6. モデリングとシミュレーション（世良） 7. エネルギーと代謝（高松） 8. 生体内の流れと熱輸送（高松） 9. 生体内の物質輸送（高松） 10. 軟組織・硬組織の力学（藏田） 11. 生体計測（藏田） 12. 生体材料（藏田） 13. 医療における工学の役割 I（非常勤講師） 14. 医療における工学の役割 II（非常勤講師）
キーワード Keyword	バイオエンジニアリング, 生体医工学, バイオメカニクス
授業の進め方 Course Policy	配布資料等を用いて講義をおこなう。授業スケジュールは別途掲示する。
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書： Irvine Herman 著, 斎藤・高木共訳, 人体物理学, NTS
学習相談 Counseling	電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせれば、適宜研究室で受け付ける。
試験・成績評価の方法等 Grading	演習（レポート）が適宜課せられる。全授業回数の 3 分の 2 以上に出席した者に対し、期末試験の点数を 60 点、演習や出席状況を 40 点として、100 点満点で評価する。60 点以上で合格。
その他 Others	

授業科目区分 Category	M731:先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective IM731:Advanced Specialized Subjects(Elective / Required Course for Field 6)
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering(Global Course)
授業科目コード Code	M731/IM731
授業科目名 Course Name	Theory of Plasticity (塑性変形論)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 Fall Semester・TBD 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	津守不二夫 准教授 Associate Prof. Tsumori Fuijo tsumori@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	塑性変形の理論について基礎的な講義を行う。 Lecture on theory of plasticity.
全体の教育目標 Course Objective	塑性加工の基礎に始まり，変形理論をもとに初等解析や理論の応用方法を修得する。 To acquire bases of the theory of plasticity.
個別の学習目標 Specific Purpose	金属の降伏条件や流れ則を理解し，スラブ法やエネルギー法を用いた応用問題へ適用を行い，上記目標を達成する。 To acquire the knowledge of the yielding condition and the flow rule of the metal material.
授業計画 Course Outline	1. Introduction of Plastic Deformation theory 2. Metal Material and Dislocation 3. Flow Stress & Material Models 4. Stress and Strain 5. Yield Criteria (1) 6. Yield Criteria (2) 7. Flow Rule 8. Summary 9. Slab Method 10. Theory of Rollings 11. Bending 12. Energy Method and Upper Bound Theory 13. Problems of Steady Motion 14. Finite Element Method 15. Summary
キーワード Keyword	Plasticity, Metal Working, Theory
授業の進め方 Course Policy	適宜配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original text if needed.
教科書及び参考図書 Text and References	R.Hill, The Mathematical Theory of PLASTICITY, Oxford Univ. press.
学習相談 Counseling	やむを得ない場合を除き，毎週月曜日 7:30～8:30，担当教員室にて。ただし，電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせれば，この限りにあらず。 7:30-8:30 every Monday at Room 922.
試験・成績評価の方法等 Grading	講義数の3分の2以上の出席を要す。課題レポートを70点，講義中の取り組みを30点として，100点満点で評価する。60点以上で合格。 Attendance at least two thirds of the course is a required for credits. Weekly assignments (30 points) and final reports (70 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	M732 先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective IM732: Advanced Specialized Subjects (Elective / Required Course for Field 3)
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering(Global Course)
授業科目コード Code	M732 / IM732
授業科目名 Course Name	Gas Dynamics (気体力学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期 Fall Semester 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	森 英男 准教授 Assoc. Prof. MORI Hideo (fluids) hide-m@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	圧縮性流体の力学の基礎について学ぶ. Lecture on the elements of Compressible Fluid Dynamics.
全体の教育目標 Course Objective	機械工学四力学の一つである流体力学の基礎として, 圧縮性流れに関する知識と問題解決能力を養う. Acquire an idea of compressible flows.
個別の学習目標 Specific Purpose	学部での「流体力学第一」や「流体力学第二」の講義で学んだ, 主に定常流を対象とした工学的取扱いを踏まえて, 圧縮性流れに関する基礎知識を理解し, その問題解決に応用できる能力を身に付ける. Acquire the basic knowledge of steady compressible flows.
授業計画 Course Outline	1. Concepts from Thermodynamics 2. One-Dimensional Gasdynamics (I) 3. One-Dimensional Gasdynamics (II) 4. One-Dimensional Wave Motion (I) 5. One-Dimensional Wave Motion (II) 6. Waves in Supersonic Flow (I) 7. Waves in Supersonic Flow (II) 8. Flow in Ducts and Wind Tunnels 9. The Equations of Frictionless Flow (I) 10. The Equations of Frictionless Flow (II) 11. Small-Perturbation Theory 12. The Method of Characteristics 13. Effects of Viscosity and Conductivity (I) 14. Effects of Viscosity and Conductivity (II) 15. Effects of Viscosity and Conductivity (III)
キーワード Keyword	Compressible Flows, Isentropic Flows, Shock Waves, Wave Motion, Ducts and Wind Tunnels, Supersonic Flows
授業の進め方 Course Policy	教科書および講義中に配付するプリントに従って講義し, 適宜演習を課す. 授業はすべて英語で実施する. The lecture will be given using the textbook and handouts distributed at the class.
教科書及び参考図書 Text and References	Textbook: H. W. Liepmann and A. Roshko, Elements of Gasdynamics, Dover, 2001. References for Japanese speakers (日本人向け参考書): 松尾一泰著, 圧縮性流体力学, 理工学社, 1994 (in Japanese).
学習相談 Counseling	該当教員室に在室の限り, 随時, 相談・質問に応じる. 電子メール等による相談日時 of 事前問い合わせを望む. Bldg. West-4, Room 849. Appointment by e-mail is requested.
試験・成績評価の方法等 Grading	全講義の 3 分の 2 以上出席した者のみを評価の対象とする. 課題レポート 70 点および出席点+ミニ演習 30 点の 100 点満点とし, 60 点以上を合格とする. Attendance at least two thirds of the course is a prerequisite for credits. Scores of 70points for reports on assigned topics and 30points for class activities (including short exercises) are allocated. Pass for 60points and above.
その他 Others	none

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 修士課程 2 年 Mechanical Engineering, 2nd year of Master's Program
授業科目コード Code	M741
授業科目名 Course Name	材料強度学 Fatigue and Fracture of Materials
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・月曜 4 時限, 通常授業 Spring Semester, 4th Period, Monday, Lecture
単位数 Credit	2 単位 2 credits
担当教員名 Instructor	濱田 繁 准教授 Assoc. Prof. Hamada, Shigeru hamada@mech.kyushu-u.ac.jp 松永 久生 准教授 Assoc. Prof. Hisao, Matsunaga matsunaga.hisao.964@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	機械・構造物の強度評価および強度設計に必要な基礎知識と考え方を授業する。 Lecture on basic knowledge and sense for strength evaluation and strength design of machine and structure.
全体の教育目標 Course Objective	種々の破壊現象を学ぶ。さらに、それらを適切な力学量と材料特性に基づいて定量的に評価する方法を身につける。
個別の学習目標 Specific Purpose	・ これまで学んだ力学を、強度・信頼性評価に応用できるようになる。 ・ 静的強度・疲労強度を理解し、評価ができ、設計へ応用できるようになる。
授業計画 Course Outline	1. 材料強度学概論 / Introduction 2. 静的強度 / Static strength 3. 低サイクル疲労強度 / Low cycle fatigue strength 4. 高温強度 / High temperature strength 5. 強度のばらつきと統計処理 / Statistics for strength 6. 材料強度と設計 / Strength of materials and design 7. 測定・観察手法 / Measurement, observation method 8. 疲労現象, 事故事例 / Fatigue phenomena, failure examples 9. S-N 曲線, 疲労限度, 切欠きの影響, 寸法効果 / S-N curve, Fatigue limit, Notch effect, Size effect 10. 平均応力の影響 / Effect of mean stress 11. 疲労き裂進展 / Fatigue crack propagation 12. 微小き裂, 微小欠陥の影響 / Effect of small crack and defect 13. 実働応力下の疲労 / Fatigue under actual load 14. まとめ / Summary
キーワード Keyword	破壊, 金属疲労, き裂, 強度評価, 破損事故, SS モデル Fracture, Metal Fatigue, Crack, Strength Evaluation, Failure, S-S Model
授業の進め方 Course Policy	板書およびプロジェクタを用いて講義を行う。適宜演習課題を課し解説を行うとともに、レポート課題を課す。Lecture with blackboard and projector. Exercise and report are imposed.
教科書及び参考図書 Text and References	教科書：なし (適宜プリントを配布する), 参考図書：講義中に適時紹介する。 No text, the references are introduced in the class
学習相談 Counseling	随時, 教員室で行う。As needed.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席したものに対して, 出席点とレポート, 定期試験により 100 点満点で評価し, 60 点以上を合格とする。Attendance, report and final exam are evaluated for the 2/3 or more attendance. Pass for the score is 60 points or higher.
その他 Others	なし n/a

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects / Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	機械工学専攻 修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M743
授業科目名 Course Name	燃焼工学特論 Advanced Combustion Engineering
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 Autumn Semester 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	森上 修 准教授 Associate Prof. Osamu Moriue
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	授業計画に沿って講義を行う。適宜、授業中の演習課題，レポート課題を課す。 Read “Course Outline”.
全体の教育目標 Course Objective	発電，動力源など，エネルギー分野において主要な役割を担う燃焼現象を理解し，工業上の諸問題に知識を応用する能力を養う。
個別の学習目標 Specific Purpose	実用燃焼器における燃焼は予混合燃焼，拡散燃焼，相変化を伴う噴霧燃焼など様々な形態をとっている。燃焼とは数千種類の化学反応を伴う多成分系の流れであり，その現象の理解には流体力学，熱力学，伝熱学，反応工学の知識を要する。これらを統括的に用い，拡散，相変化の知識を加え，燃焼器内の燃焼現象を理解，予測する能力を身につける。
授業計画 Course Outline	1. 概論 Introduction 2. 各種物理量および物性値 1 Physical quantities and properties 1 3. 各種物理量および物性値 2 Physical quantities and properties 2 4. 多成分系の輸送現象 1 Transport in multi-component system 1 5. 多成分系の輸送現象 2 Transport in multi-component system 2 6. 多成分系の輸送現象 3 Transport in multi-component system 3 7. 化学反応 1 Chemical reactions 1 8. 化学反応 2 Chemical reactions 2 9. 化学反応 3 Chemical reactions 3 10. 反応性流体 1 Reactive fluid 1 11. 反応性流体 2 Reactive fluid 2 12. 反応性流体 3 Reactive fluid 3 13. 燃焼諸現象 1 Combustion phenomena 1 14. 燃焼諸現象 2 Combustion phenomena 2 15. 燃焼諸現象 3 Combustion phenomena 3
キーワード Keyword	化学反応，多成分流体，拡散 chemical reactions, multi-component fluid, molecular diffusion
授業の進め方 Course Policy	配布資料に沿って，プロジェクタ，板書により進行。
教科書及び参考図書 Text and References	特に指定しない。 N/A
学習相談 Counseling	随時
試験・成績評価の方法等 Grading	レポートにより 100 点満点で評価し，60 点以上を合格とする。
その他 Others	

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering
授業科目コード Code	M744
授業科目名 Course Name	先端熱工学特論 Advanced Thermal Science and Engineering
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・水曜日 5 時間目 Autumn Semester・5th Period, Wednesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2 単位
担当教員名 Instructor	高田保之教授, 河野正道准教授, 濱本芳徳准教授 Prof. Takata, Yasuyuki, Ass. Prof. Kohno, Masamichi, Ass. Prof. Hamamoto Yoshinori
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	熱力学, 伝熱工学にかかわる高度な知識およびその先端的な事例に関する各項目の講義を行う。Lecture on advanced knowledge and topics in thermodynamics and heat and mass transfer engineering.
全体の教育目標 Course Objective	熱力学, 伝熱工学の高度な基礎学理を理解し, 熱工学の諸問題に適用する手法を学ぶ。Understand the basic theories of advanced thermodynamics and heat and mass transfer engineering, and acquire the methods to solve various thermal engineering problems by applying them.
個別の学習目標 Specific Purpose	熱力学, 伝熱工学における高度専門知識の習得と, 熱工学分野における適用事例を通じて理解を深める。Acquire the advanced and specialized knowledges in thermodynamics and heat and mass transfer engineering, and understand them by introducing case study in thermal engineering.
授業計画 Course Outline	1. 物質の基本性質(高田) 1. Basic thermophysical property 2. エントピー生成と有効エネルギー(高田) 2. Entropy generation and availability 3. 動力サイクルの有効エネルギー解析(高田) 3. Power plant cycle and availability analysis 4. ピンチテクノロジー(高田) 4. Pinch technology 5. 低温における物質の性質(高田) 5. Thermophysical property at low temperature 6. 低温生成の熱力学(高田) 6. Thermodynamics of cold energy generation 7. 超伝導体の冷却安定性(高田) 7. Cooling stability of a superconductor 8. 蒸気圧縮式冷凍機(濱本) 8. Vapor compression refrigerators 9. 吸収・吸着式冷凍機(濱本) 9. Ab-/Adsorption refrigerator 10. 湿り空気と空気調和(濱本) 10. Moist air and air conditioning 11. デシカント空調(濱本) 11. Desiccant air conditioning 12. 量子論入門(河野) 12. Introduction to quantum mechanics 13. 固体の熱物性(河野) 13. Thermophysical property of solid 14. ナノ材料の熱物性計測(河野) 14. Meas. of thermophysical property of nanomaterial 15. マイクロ・ナノ加工の熱科学(河野) 15. Thermal science of micro/nano processing
キーワード Keyword	熱物性, 熱流動, 有効エネルギー, 低温工学, 冷凍・空調, 吸着, マイクロナノ加工, 計測 Thermophysical property, Thermal hydraulic, Availability, Cryogenics, Refrigeration, Air-conditioning, Adsorption, Micro and nanoscale manufacturing, Measurements
授業の進め方 Course Policy	1. 上記のテーマについての講義を行う。Lecture on the above topics 2. 適宜レポートを課す。Requirement to submit reports
教科書及び参考図書 Text	
学習相談 Counseling	担当教員室にて, または電子メールにて行う。Anytime at instructors' room or through their e-mail
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の3分の2以上に出席したものに対して, レポートと試験により100点満点で評価し60点以上を合格とする。
その他 Others	詳細な実施要領や変更点などは開講通知に記載して掲示するので注視のこと。

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	Mechanical Engineering, 1st year of Master' s Program
授業科目コード Code	M745
授業科目名 Course Name	エンジンシステム Engine Systems
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・月曜3時限 通常授業
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	村瀬教授 Prof. Eiichi Murase
履修条件 Prerequisite	学部において内燃機関関連の講義の内容を十分に理解しておくこと.
授業の概要 Summary	This course shows advance points of internal combustion engines, <u>including the fundamentals: laws of thermodynamic gas cycle, working</u>
全体の教育目標 Course Objective	内燃機関、特にその燃焼に関係した最新の事柄についての理解を深める.
個別の学習目標 Specific Purpose	火花点火機関の燃焼, 圧縮着火機関の燃焼, 燃焼と環境問題などについて理解を深める.
授業計画 Course Outline	1. ガソリンエンジンにおける燃焼 (1) 2. ガソリンエンジンにおける燃焼 (2) 3. ガソリンエンジンにおける燃焼 (3) 4. ガソリンエンジンにおける燃焼 (4) 5. ガソリンエンジンにおける燃焼 (5) 6. ディーゼルエンジンにおける燃焼 (1) 7. ディーゼルエンジンにおける燃焼 (2) 8. ディーゼルエンジンにおける燃焼 (3) 9. ディーゼルエンジンにおける燃焼 (4) 10. ディーゼルエンジンにおける燃焼 (5) 11. 内燃機関の大気汚染と対策 (1) 12. 内燃機関の大気汚染と対策 (2) 13. 内燃機関の大気汚染と対策 (3) 14. 内燃機関の大気汚染と対策 (4) 15. 内燃機関の大気汚染と対策 (5)
キーワード Keyword	火花点火機関, 圧縮着火機関, 燃焼, 環境問題
授業の進め方 Course Policy	授業計画に記した項目に関連した文献を選び, 各学生に文献の範囲を割り当て, その範囲に関する内容の説明をパワーポイント等を用いて行わせる. 発表に関しての質疑応答を学生同士で行わせる. また適宜, 補足の講義を行う. 講義最後にレポートを課す.
教科書及び参考図書 Text and References	
学習相談 Counseling	随時, 担当教員室にて行う.
試験・成績評価の方法等 Grading	出席, 割り当てられたテーマについての発表と質疑応答およびレポートなどを総合的に評価する.
その他 Others	

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻・修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M746
授業科目名 Course Name	内部流れ学 Fluid Mechanics of Internal Flow
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 通常授業
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	渡邊 聡 教授 Prof. Satoshi Watanabe fmnabe@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし (学部の講義において流体機械関連科目を受講しておくことが望ましい) N/A
授業の概要 Summary	流体機械の作動原理と一次元設計, 性能, 内部流れ様相に関する基礎項目, 不安定現象とキャビテーション, 流体力と軸振動に関する解析法について, 配付プリントに従って講義を行なうとともに, 適宜演習を課す. In this course, students will learn basic knowledges on working principle, one-dimensional flow design, performance and internal flow of fluid machinery as well as analytical methods and recent understandings on flow instabilities, cavitation, fluid force and related shaft vibrations.
全体の教育目標 Course Objective	流体機械の内部流れと性能および管路システムの基礎知識を修得し, 異常流動現象, 非定常流体力とそれによる振動問題の解決に応用できる能力を養う.
個別の学習目標 Specific Purpose	流体機械の作動原理と一次元設計, 性能, 内部流れ様相に関する基礎項目, 不安定現象とキャビテーション, 流体力と軸振動に関する基礎知識を学ぶ.
授業計画 Course Outline	1. 内部流れの基礎式とターボ機械 2. 羽根車内部流れの基礎式 3. 構造と性能 4. 二次流れ挙動と損失解析 5. 右上がり特性と不安定現象① 6. 右上がり特性と不安定現象② 7. キャビテーションと不安定現象① 8. キャビテーションと不安定現象② 9. 総合演習① 10. 流体力 (半径・軸スラスト) 11. 非定常流体力と軸方向振動 12. 非定常流体力と軸系の振動① 13. 非定常流体力と軸系の振動② 14. 数値解析の最先端と設計への応用 15. 総合演習②
キーワード Keyword	流体機械, 内部流れ, 失速, キャビテーション, 不安定解析, 流体力, 軸振動
授業の進め方 Course Policy	配布プリント等の資料を用いて講義をおこなう.
教科書及び参考図書 Text and References	教科書: なし, 参考書・参考資料等: ターボ機械協会編, ターボ機械一入門編, 日本工業出版. Brennen, C. E. 著, Hydrodynamics of pumps その他, 適宜, 講義中に紹介する.
学習相談 Counseling	該当教員室に在室の限り, 随時, 相談・質問に応じる. 予め電子メール等で相談日時 of 打合せがなされることを望む.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 2/3 以上の出席が履修の必要条件. 演習・宿題または期末試験および講義への取り組み度をもとに 100 点満点で評価する. 60 点以上を合格とする.
その他 Others	

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 修士課程1年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M747
授業科目名 Course Name	能動音響制御 Active Noise Control
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	後期 通常授業
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	榎本信哉教授 Prof. KIJIMOTO, Shinya
履修条件 Prerequisite	C言語の基礎的な知識を有すること。
授業の概要 Summary	騒音を音によって抑制する能動音響制御の理解に必要な基礎的な知識と技術についての講義 Lecture about the basic knowledge and technique necessary for understanding of the active noise control
全体の教育目標 Course Objective	機械騒音の制御手法に関する知識の修得。
個別の学習目標 Specific Purpose	機械騒音の制御手法に関する知識を習得し、実際の問題に適用できる能力を身につける。
授業計画 Course Outline	[1]能動音響制御の概要, アナログ信号とデジタル信号 [2]デジタル信号の表現法, デジタル信号処理の基礎 [3]FIRフィルタとIIRフィルタ, FIRフィルタによる信号処理 [4]インパルス応答と周波数応答 [5]C言語の基礎・復習1 [6]C言語の基礎・復習2 [7]C言語の基礎・復習3 [8]能動音響制御の原理 [9]適応アルゴリズムと適応フィルタ, LMSアルゴリズム [10]音響制御の具体例と問題点 [11]以降 プレゼンテーション
キーワード Keyword	
授業の進め方 Course Policy	プロジェクトを利用して講義を行う。必要に応じて資料を配布する。講義中に適宜演習を行う。レポートではC言語による簡単なプログラムの作成を課す。能動音響制御に関するプレゼンテーションを課す。受講者数に応じて能動音響制御に関する英語論文の輪読を行うことがある。
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書：鈴木ほか「機械音響工学」コロナ社
学習相談 Counseling	
試験・成績評価の方法等 Grading	講義の出席状況・演習・レポートおよび講義中に課すプレゼンテーションの内容で総合評価する。
その他 Others	なし

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M748
授業科目名 Course Name	構造動力学特論 Structural Dynamics
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期 (後期) Autumn Semester 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	井上卓見 教授 Prof. Takumi Inoue takumi@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	学部の力学関係の講義を十分に理解しておくこと。 Knowledge of dynamics
授業の概要 Summary	動的応答を示す機械において計測された信号の処理は、機械の状態を正しく監視するために重要である。そのために信号解析手法と理論の修得が必須となる。信号解析法として最も基本的なフーリエ変換の性質や測定精度・誤差を学習した後、不確定信号に対する取り扱い、解析法の基礎を学習する。さらに、時間一周波数解析の基礎を学習する。 Signal processing of dynamic response of machine under an operation is important because of monitoring and controlling the machine. Acquiring the theory of signal processing is necessary for achievement of this purpose. Following contents will be learned in this lecture, the Fourier transform and its characteristics, random process and basis of time-frequency analysis.
全体の教育目標 Course Objective	信号解析とデータ処理の基礎を習得し、種々の動力学問題を解決する能力を養う。 Acquire the basic concept of signal and data processing, and also the ability to apply them for the several problems of engineering dynamics.
個別の学習目標 Specific Purpose	
授業計画 Course Outline	1. フーリエ級数 Fourier series 2. 連続フーリエ変換 Continuous Fourier transform 3. 離散フーリエ変換と誤差 Discrete Fourier transform and its errors 4. 漏れ誤差と窓関数 Leakage error and window function 5. 不規則過程 Random process 6. 確率分布関数, 正規分布 Probability distribution, Gaussian distribution 7. 相関 Correlation 8. スペクトル密度 Spectral density 9. 狭帯域・広帯域過程 Narrow band and broad band process 10. インパルス応答と周波数応答関数 Impulse response and FRF 11. 不規則振動による線形系の応答 Random vibration of linear system 12. 広帯域励振に対する応答 Response of broad band excitation 13. 不規則振動による疲労と破壊 Fatigue and failure due to random vibration 14. 時間一周波数解析法の基礎 Basic theory for time-frequency analysis
キーワード Keyword	
授業の進め方 Course Policy	原則としてノート講義を行う。プロジェクタを利用することもある。 Writing on blackboard, occasionally projector is used.
教科書及び参考図書 Text and References	参考書：モード解析, 長松昭男著, コロナ社. Introduction to Modal Analysis, Akio Nagamatsu, Corona-sha. 不規則振動とスペクトル解析, D.E.Newland 著, 坂田勝, 木村康治 共訳, オーム社. An introduction to Random Vibrations, Spectral & Wavelet Analysis, D.E.Newland, Dover.
学習相談 Counseling	適宜担当教員室で受け付ける。 At room 425
試験・成績評価の方法等 Grading	全講義の 3 分の 2 以上の出席が単位取得の必要条件。原則として試験を実施する。60%以上の得点で合格とする。 Over 2/3 attendance is required. Pass for the score is 60 points or higher.
その他 Others	

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	機械工学専攻 修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M749
授業科目名 Course Name	知的システム工学 Intelligent System Engineering
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term	秋期・未定 Fall Semester, TBD
通常授業・集中講義・臨時	通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	菊植 亮 准教授 Kikuuwe, Ryo, Assoc. Prof. , kikuuwe@mech.kyushu-u.ac.jp 荒田 純平 准教授 Arata, Jumpei, Assoc. Prof. , jumpei@mech.kyushu-u.ac.jp 田原 健二 准教授 Tahara, Kenji, Assoc. Prof. , tahara@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし (Robotics を履修していることが望ましい), N/A
授業の概要 Summary	特にロボティクス等の知的システムを紹介し、その基本的な考え方を授業する。 Lecture on the fundamental point of view of the intelligent systems such as robotics.
全体の教育目標 Course Objective	様々な知的システムについての基礎を学習し、それに基づいて知的に振る舞うシステムのための設計・制御・推定技術などを習得する。 The course objective will be to study on the fundamentals of many types of intelligent systems, and to acquire their design, control and estimation techniques for intelligently behaving systems.
個別の学習目標 Specific Purpose	非線形なシステム（ロボット等）の制御手法、推定手法に関する理論等、新しいシステム概念についての基礎知識を学ぶ。また、知的システムとしてのパラレルロボットの理解とその実践応用について学ぶ。 Purpose will be to study on the fundamentals of control and estimation methods of nonlinear systems such as robotic systems and to study on parallel robot mechanisms and their practical applications as one of the intelligent systems.
授業計画 Course Outline	1. 確率理論とフィルタ理論の基礎 Stochastic Filtering 2. システムのモデル Model of Systems 3. 多次元システム Multidimensional System 4. 逐次最小二乗法 Recursive Least Squares method 5. カルマンフィルタ Kalman Filter 6. パラレルロボットとは Introduction of Parallel robot 7. パラレルロボットの機構学：Mobility Kinematic Model of Parallel Robot: Mobility 8. パラレルロボットの機構学：順運動学と逆運動学 1 Kinematic Model of Parallel Robot: Forward and Inverse Kinematic Model(1) 9. パラレルロボットの機構学：順運動学と逆運動学 2 Kinematic Model of Parallel Robot: Forward and Inverse Kinematic Model(2) 10. パラレルロボットの実践応用 Applications of Parallel Robots 11. ロボット制御基礎（計算トルク法、インピーダンス制御等） Fundamentals of Robot Control (Computed Torque Method, Impedance Control, etc.) 12. 拘束条件下での制御（拘束条件、位置・力ハイブリッド制御等） Robot Control under Constraints (Constraint Conditions, Position/Force Hybrid Control, etc.) 13. ロボット制御応用（適応制御、学習制御等） Advanced Study of Robot Control (Adaptive Control, Learning Control, etc.) 14. システムの安定性とリアプノフ関数 System Stability and Lyapunov Function
キーワード Keyword	Intelligent Systems
授業の進め方 Course Policy	板書、および配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lectures will be given with blackboard and handouts.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 References will be introduced in the class.
学習相談 Counseling	質問等は当該授業中に行うこと。ただし、電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせれば、この限りにあらず。 Questions have to be asked during the class, but this shall not apply when you make an appointment on ahead by e-mail.
試験・成績評価の方法等	全授業回数数の 3 分の 2 以上に出席したものに対して、レポートまたは試験により 100 点
その他 Others	

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 修士課程 1 年 Mechanical Engineering, 1st year of Master' s Program
授業科目コード Code	M750
授業科目名 Course Name	加工プロセス演習 Advanced Exercise in Manufacturing Process
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 通常演習
単位数 Credit	1 単位
担当教員名 Instructor	林 照剛 准教授 Prof. Terutake HAYASHI (thayashi@mech.kyushu-u.ac.jp) 津守 不二夫 准教授 Prof. Fujio TSUMORI (tsumori@mech.kyushu-u.ac.jp)
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	最先端の加工・計測技術に関する知識を習得するとともに、実際に自分で設計した三次元複雑形状部品の製作と三次元精密計測を行う。 Acquire the knowledge about the latest manufacturing and measurement technique through design, fabrication, and precise 3D measurement of metallic parts by students.
全体の教育目標 Course Objective	最先端機器を用いた第一線の加工・計測技術に関する俯瞰型教育により、高い専門性と汎用性を兼ね備えた高度専門職業人としての能力を養う。
個別の学習目標 Specific Purpose	精密加工、精密計測、CAD/CAM 等に関する知識と応用・実践能力を習得する。
授業計画 Course Outline	1. 精密加工・計測技術概要 (その 1) 2. 精密加工・計測技術概要 (その 2) 3. CAD/CAM を援用した設計概要 (その 1) 4. CAD/CAM を援用した設計概要 (その 2) 5. 精密部品設計および図面・プログラム作成 (その 1) 6. 精密部品設計および図面・プログラム作成 (その 2) 7. 精密部品設計および図面・プログラム作成 (その 3) 8. 精密部品設計および図面・プログラム作成 (その 4) 9. シミュレータによるプログラム動作確認 10. 精密加工実習 (その 1) 11. 精密加工実習 (その 2) 12. 精密計測実習 (その 1) 13. 精密計測実習 (その 2) 14. 製作した部品の評価・総論
キーワード Keyword	NC 加工, NC 工作機械, 精密加工, 精密計測 (CAD, CAM, CAE, NC machining, Precisieio machining)
授業の進め方 Course Policy	加工・計測技術および関連項目の講義の後、各自で三次元複雑形状部品の設計し、図面・加工プログラムの作成、工作機械による製作および加工製品の精密計測を実践する。
教科書及び参考図書 Text and References	テキストなし。(必要に応じてプリント等で補足をする)
学習相談 Counseling	担当教員に直接相談のこと。
試験・成績評価の方法等 Grading	製作部品の図面・NC プログラム (30%), 製作部品 (30%) および製作部品等に関するレポート(計測データの評価なども含む) (30%), 授業に対する取り組み方(10%)で評価し、A, B, C, D, F の 5 段階で評価する。D 以上を合格とする。
その他 Others	なし

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	機械工学専攻 Mechanical Engineering
授業科目コード Code	M751
授業科目名 Course Name	生体工学特論 Advanced Bioengineering
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・金曜 4 時限 通常授業
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	高松 洋 教授 Prof. Hiroshi Takamatsu, takamatsu@mech.kyushu-u.ac.jp 澤江 義則 教授 Prof. Yoshinori Sawae, sawa@mech.kyushu-u.ac.jp 工藤 奨 教授 Prof. Susumu Kudo, kudos@mech.kyushu-u.ac.jp 山口 哲生 准教授 Assoc. Prof. Tetsuo Yamaguchi, yamaguchi@mech.kyushu-u.ac.jp 世良 俊博 准教授 Assoc. Prof. Toshihiro Sera, sera@mech.kyushu-u.ac.jp 藏田 耕作 准教授 Assoc. Prof. Kosaku Kurata, kurata@mech.kyushu-u.ac.jp 非常勤講師 Lectures (part-time)
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	生体工学, 生命科学および医療に関する最先端の科学技術に関する講義. Lectures on advanced technology for bioengineering, life science, and medicine.
全体の教育目標 Course Objective	様々な分野の専門家から生体工学, 生物学および医療に関する最先端の科学技術について学ぶことにより, 生体工学や生命科学に対する視野を広げる.
個別の学習目標 Specific Purpose	機械工学, 化学工学, 材料工学, 高分子化学などを基礎とした生体工学や生命科学に関する最先端のトピックスの知識を修得する.
授業計画 Course Outline	1. 細胞・組織の凍結 (高松) 2. 細胞のバイオメカニクス (工藤) 3. 生体用チタンの耐食性と生体適合性 (非常勤講師) 4. 歯科インプラントのバイオメカニクス (非常勤講師) 5. 有機高分子材料の表面特性と医用材料への応用 (非常勤講師) 6. 細胞のかたち, 分子のかたち (非常勤講師) 7. 生体環境におけるトライボロジー (澤江) 8. 生体に学ぶソフトメカニクス (山口) 9. 生体の機能的適応 (藏田) 10. ナノ診断のためのバイオ材料 (非常勤講師) 11. 細胞操作メカノバイオマテリアル (非常勤講師) 12. 人工関節置換術の過去, 現在, 未来 (非常勤講師) 13. 画像診断装置の基礎と治療への応用 (非常勤講師) 14. 人工臓器工学 (非常勤講師) 15. 気道内の物質輸送 (世良)
キーワード Keyword	バイオエンジニアリング, バイオテクノロジー, バイオメカニクス
授業の進め方 Course Policy	配布資料等を用いて講義をおこなう. 授業スケジュールは別途掲示する.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す.
学習相談 Counseling	機械工学専攻の担当教員に対しては, 電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせれば, 適宜研究室で受け付ける. 他専攻, 他学府の教員に対しては電子メールで相談のこと.
試験・成績評価の方法等 Grading	毎回, レポートが課せられ, 全授業回数の 3 分の 2 以上に出席した者に対し 100 点満点で評価する. 60 点以上で合格.
その他 Others	

水素エネルギーシステム専攻

Department of Hydrogen Energy Systems
(Global Course)

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced subject/ Elective			
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)			
授業対象学生及び学年等	水素エネルギーシステム専攻 (水素エネルギーシステムコース) 修士 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program(Global Course)			
授業科目コード Code	M801 / IM801			
授業科目名 Course Name	Hydrogen Energy Engineering (水素エネルギー工学)			
講義題目				
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期 Fall Semester 通常授業 Lecture			
単位数 Credit	2			
担当教員名 Instructor	古山	教授	Prof. Koyama	koyama@ifrc.kyushu-u.ac.jp
	松本	教授	Prof. Matsumoto	matsumoto@i2cner.kyushu-u.ac.jp
	秋葉	教授	Prof. Akiba	e.akiba@mech.kyushu-u.ac.jp
	伊藤	教授 (世話人)	Prof. Ito	kohei@mech.kyushu-u.ac.jp
	佐々木	教授	Prof. Sasaki	sasaki@mech.kyushu-u.ac.jp
	北川	教授	Prof. Kitagawa	toshi@mech.kyushu-u.ac.jp
	杉村	教授	Prof. Sugimura	sugi@mech.kyushu-u.ac.jp
	津崎	教授	Prof. Tsuzaki	ktsuzaki@@mech.kyushu-u.ac.jp
	西村	教授	Prof. Nishimura	snishimu@mech.kyushu-u.ac.jp
	高田	教授	Prof. Takata	takata@mech.kyushu-u.ac.jp
	河野	准教授	Prof. Kohno	kohno@mech.kyushu-u.ac.jp
	北原	准教授	Prof. Kohno	kitahara@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A			
授業の概要 Summary	水素エネルギー技術に関わる要素技術，基礎学理や，システム技術について，オニムパス形式で実施する。This course lectures elemental technology, fundamental doctrine and system technology on hydrogen energy.			
全体の教育目標 Course Objective	水素エネルギー技術に関する概要を理解するとともに，最先端研究の現状や水素エネルギー社会を実現するための技術課題などについて理解を深める。Students clearly understand the recent trends and technological problems in addition to the basic concept of hydrogen energy system.			
個別の学習目標 Specific Purpose				
授業計画 Course Outline	Koyama, Roles of hydrogen Matsumoto, Hydrogen production methods (Reforming, etc.) Akiba, Hydrogen storage (Materials, Systems) Ito, Hydrogen Utilization (FC systems, Efficiency, Water and thermal management) Sasaki, Hydrogen Utilization (functional materials, Electrodes, Electolytes) Kitahara, Electrochemical measurements (Overvoltage analysis of FC) Kitagawa, Hydrogen utilization (Combustion, Diffusion, Reaction, Explosion) Sugimura, Machine design for hydrogen utilization (Risk analysis) Tsuzaki, Structural materials (Embrittlement, safety) Tsuzaki, Structural materials (Embrittlement, safety) Nishimura, Functional materials (Sealing technologies, Rubber) Kohno, Hydrogen properties (Thermal properties and thermodynamics) Kohno, Hydrogen properties (Equation of state, and measurement methods) Koyama, Elemental theory on hydrogen (molecular science)			
キーワード Keyword	optimum design, energy conversion, properties, numerical simulation,			
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original text from each professors.			
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.			
学習相談 Counseling	電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせの上、来室のこと。 Contact us with appointment through e-mail.			
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。毎週演習 (レポート) が課せられ，期末試験の点数を 60 点，演習を 40 点として，100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Weekly assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.			
その他 Others				

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program (Global Course)
授業科目コード Code	M802 / IM802
授業科目名 Course Name	Clean Energy Technologies (クリーンエネルギー技術特論)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 Fall Semester・TBD 集中講義 Intensive Course
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	Prof. Jungho Kim 高田 保之 教授 Prof. Yasuyuki Takata takata@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	クリーンエネルギー技術に関する熱流体関係の先端的トピックス Advanced topics on heat and fluid flow related to clean energy technology
全体の教育目標 Course Objective	クリーンエネルギー技術に関連する熱流体工学の先端的トピックスを学ぶことにより、クリーンエネルギーに関する問題解決に応用できる能力を養う。 Increase the capacity and skills for clean energy technologies by learning subjects on various heat and fluid flow phenomena.
個別の学習目標 Specific Purpose	クリーンエネルギーシステムに関わる熱流体問題の実用的な取り扱いを修得する。 Acquire the practical applications on heat and fluid flow in clean energy ssytems.
授業計画 Course Outline	1. Clean energy systems and related thermal issues 2. Basics of liquid-vapor phase change process 3. Surface tension effects in phase change 4. Flow boiling in small channels 5. Heat and fluid flow in microchannels
キーワード Keyword	Heat transfer, Water management, Boiling, Surface tension
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original materials
教科書及び参考図書 Text and References	N/A
学習相談 Counseling	担当講師が初回の講義で示す。
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語または日本語でおこなわれる。レポート、演習により 100 点満点で評価し、60 点以上を合格とする。 The course is conducted in English. Final exam and some exercises are evaluated in total points of 100. Pass for the score higher than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	M803/IM803
授業科目名 Course Name	Materials Strength (材料強度学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	後期・未定 Fall Semester 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	津崎兼彰 教授 Prof. Kaneaki Tsuzaki ktsuzaki@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	金属を中心とした各種材料の力学的特性の基礎を授業する。 Introduction of mechanical properties of materials.
全体の教育目標 Course Objective	材料の弾性，強度，延性ならびに破壊の基本現象を理解し，材料強度学設計への応用法を学ぶ。 Acquire a basic idea of strength, ductility, and fracture, and then application to materials design.
個別の学習目標 Specific Purpose	材料の弾性設計，強度設計，破壊設計のための力学特性の基礎知識を修得する。 Acquire the knowledge of mechanical properties for stiffness-limited design, strength-limited design, and fracture-limited design of materials.
授業計画 Course Outline	1. Introduction: materials-history and character 2. Family trees: organizing materials and processes 3. Strategic thinking: matching materials to design 4. Exercises 5. Stiffness and weight: density and elastic moduli 6. Flex, sag and wobble: stiffness-limited design 7. Exercises 8. Beyond elasticity: plasticity, yielding and ductility 9. Bend and crash: strength-limited design 10. Exercises 11. Fracture and fracture toughness 12. Cyclic loading, damage and failure 13. Keeping it all together: fracture-limited design 14. Exercises 15. Final report
キーワード Keyword	金属材料，機械的特性，剛性，強度，延性，破壊 Metallic materials, mechanical property, stiffness, strength, ductility, fracture
授業の進め方 Course Policy	英語で講義する。 The lecture will be given in English.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は次のとおり。 The reference is “Materials: engineering, science, processing and design”, Second Edition, Michael Ashby et al, Elsevier, 2010.
学習相談 Counseling	やむを得ない場合を除き，毎週火曜日 16:30～17:30，担当教員室にて。ただし，電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせれば，この限りにあらず。 16:30-17:30 every Tuesday at W2-727.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。毎回演習が課せられる。演習を 60 点、レポートの点数を 40 点として，100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Exercises assignments (60 points) and reports (40 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	M804 / IM804
授業科目名 Course Name	Tribology (トライボロジー)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・木曜 2 時限 (日本語講義) Spring Semester・1st Period, Thursday (English) 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	杉村丈一 教授 Prof. Sugimura Joichi sugi@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	トライボロジーの基礎的な項目について講義を行う。適宜演習課題を課し適宜解説を行うとともに、後半にレポート課題を課す。 Lecture on fundamentals of tribology, with exercise and report assignment
全体の教育目標 Course Objective	トライボロジーの基礎知識を修得するとともに、多様な分野から機械を捉えることの重要性を理解する。 Acquire ideas of basic tribology, and understand the importance of multi-disciplinary approaches in machine design.
個別の学習目標 Specific Purpose	表面、接触、摩擦、潤滑、潤滑剤、表面損傷などのトライボロジーの基礎知識を修得し、機械におけるトライボロジー問題解決に応用できる能力を養う Acquire basic knowledge of tribology including solid surfaces, contact, friction, lubrication, lubricants and tribofailures, and the ability to solve tribological problems in machinery.
授業計画 Course Outline	1. Introduction to tribology 2. Solid surfaces and contact 1 3. Solid surfaces and contact 2 4. Friction 1 5. Friction 2 6. Fluid lubrication 1 7. Fluid lubrication 2 8. Fluid lubrication 3 9. Elastohydrodynamic lubrication 10. Boundary lubrication 11. Mixed lubrication 12. Tribofailures 13. Lubricants, 14. Lubrication under extreme environments 15. Summary
キーワード Keyword	Tribology, Friction, Wear, Lubrication, Surface, Contact
授業の進め方 Course Policy	教科書と授業中に配布するプリントにより講義を行う。 The lecture will be given using the textbook and handouts.
教科書及び参考図書 Text and References	教科書：山本・兼田共著，トライボロジー，第 2 版，理工学社 Textbook: J. Williams, "Engineering Tribology," Cambridge University Press
学習相談 Counseling	担当教員室に直接相談のこと Contact the professor.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席したものに対して，レポートと試験により 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。 The score is given on the basis of report assignment and the final examination to those who attended the lecture more than 10 days, and the credit will be given to those whose scores are higher than 60 out of 100.
その他 Others	なし N/A

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	M805 / IM805
授業科目名 Course Name	Heat and Mass Transfer (熱物質移動論)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・月曜 2 時限 Spring Semester・2nd Period, Monday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	高田 保之 教授 Prof. Yasuyuki Takata takata@mech.kyushu-u.ac.jp James Cannon 准教授 A. Prof. James Cannon cannon@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	物質移動の基礎および大学院レベルの伝熱学。 Introduction of mass transfer and advanced learning of heat transfer.
全体の教育目標 Course Objective	学部では習わない熱および物質移動の内容を学ぶことにより、伝熱機器やプロセスの設計およびエネルギーに関する問題解決に応用できる能力を養う。 Increase the capacity and skills for thermal management of processes and devices by learning subjects on heat and mass transfer which were not taught in the undergraduate course.
個別の学習目標 Specific Purpose	物質移動の基礎、相変化を伴う伝熱とそれに必要な基礎知識、およびふく射伝熱の実用的な取り扱いを修得する。 Acquire the basic idea of mass transfer, phase change heat transfer and its principle, and the radiation heat transfer.
授業計画 Course Outline	1. Introduction to Mass Transfer (Prof. Cannon) 2. Fick's Law of Diffusion (Prof. Cannon) 3. Steady State Diffusion (Prof. Cannon) 4. Transient Diffusion (Prof. Cannon) 5. Convective Mass Transfer (Prof. Cannon) 6. Exercise on Mass Transfer (Prof. Cannon) 7. Vapor-Liquid Interface and Phase Equilibrium (Prof. Takata) 8. Surface Tension and Wetting (Prof. Takata) 9. Nucleation and Boiling Incipience (Prof. Takata) 10. Nucleate Boiling (Prof. Takata) 11. Critical Heat Flux and Film Boiling (Prof. Takata) 12. Condensation Heat Transfer (Prof. Takata) 13. Modeling of Radiation Heat Transfer (Prof. Takata) 14. Radiative Heat Exchange between Surfaces (Prof. Takata)
キーワード Keyword	Mass Transfer, Heat Transfer, Condensation, Boiling, Radiation
授業の進め方 Course Policy	教科書および配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using a textbook or original materials distributed in the class and/or available at the Dept. Web site.
教科書及び参考図書 Text and References	教科書： JSME テキストシリーズ「伝熱工学」，丸善．その他の参考図書は授業中に示す。 Textbook: JSME Textbook Series "Heat Transfer". The other references are specified in the class.
学習相談 Counseling	やむを得ない場合を除き、毎週水曜日 16:30～17:30、担当教員室にて。ただし、電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせれば、この限りにあらず。 16:30-17:30 every Wednesday at Room 635 or 627.
試験・成績評価の方法等 Grading	演習（レポート）が課せられ、期末試験の点数を 50 点、演習を 50 点として、100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 Assignments (50 points) and final exam (50 points) are evaluated. Pass for the score higher than 60 points.
その他 Others	1～6 は高松教授、7～14 は高田教授が担当し、機械工学コースとグローバルコースの授業を英語により合同で行う。 Lectures on contents 1-6 and 7-14 are given by Prof. Cannon and Prof. Takata, respectively. The lectures are given in English.

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	M806/IM806
授業科目名 Course Name	Reactive Gas Dynamics(反応性ガス力学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・木曜1時限 Spring Semester・3rd. Period, Thursday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	北川敏明 教授 Prof. Kitagawa Toshiaki toshi@mech.kyushu-u.ac.jp 渡邊裕章 准教授 Associate Prof. Watanabe Hiroaki whiroaki@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	熱力学，流体力学や反応速度論に基づいて，反応性ガス力学および燃焼の基本的考え方を授業する。 Lecture on Reactive Gas Dynamics and Combustion.
全体の教育目標 Course Objective	反応性ガスの熱流体的諸特性，化学反応特性の高度な知識を修得し，問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire an idea of dynamics of reactive gas.
個別の学習目標 Specific Purpose	予混合および拡散燃焼の理論，燃焼特性，火炎挙動の基礎知識を修得する。 Acquire the knowledge of combustion theory, combustion properties and flame behavior of reactive gases.
授業計画 Course Outline	1. Definition of Fuel and Combustion 2. Mathematical Description of Reactive Gas Flow 3. Transport Phenomena 4. Thermodynamics of Combustion Process 5. Chemical Kinetics 6. Reaction Mechanism 7. Reduced Reaction Mechanism 8. Properties of Flame, Flame Stretch 9. Properties of Flame, Flame Instabilities 10. Effects of Pressure on Flames 11. Turbulent Flame 12. Turbulent Burning Velocity 13. Numerical Simulation of Combustion 14. Turbulent Combustion Model 15. Engineering Aspects on Combustion
キーワード Keyword	Reactive Gas, Combustion, Flame
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original text.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.
学習相談 Counseling	担当教員室にて可能な限り常時対応する。 Anytime at Room 530.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。演習（レポート）が課せられ，期末試験の点数を80点，演習を20点として，100点満点で評価する。60点以上で合格。 The course is conducted in English. Some assignments (20 points) and final exam (80 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	M807/IM807
授業科目名 Course Name	Mechanical Vibration and Acoustics (振動音響工学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	前期・火曜 1 限時 Spring Semester・4 th period, Wednesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	雫本信哉 教授 Prof. Kijimoto Shinya, kiji@mech.kyushu-u.ac.jp 井上卓見教授 Prof. Inoue Takumi, takumi@mech.kyushu-u.ac.jp 森博輝准教授 Associate Prof. Mori Hiroki, hiroki@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	機械振動および騒音についての基本的考え方を授業する。 Lecture on Mechanical Vibration and Acoustics.
全体の教育目標 Course Objective	機械振動と機械音響の基礎を修得し、これをもとに振動騒音の計測・解析などの問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire an idea of mechanical vibration and acoustics.
個別の学習目標 Specific Purpose	機械振動と機械音響の基礎となる 1 自由度系の振動，多自由度系の振動，音響工学，騒音制御の基礎知識を修得する。 Acquire the knowledge of vibration and noise of mechanical system.
授業計画 Course Outline	1. Mechanical Vibration - 1DOF system, Basic concepts & Classical methods 2. Mechanical Vibration - 1DOF system, Response in the time domain 3. Mechanical Vibration - 1DOF system, Response in the frequency domain 4. Mechanical Vibration - 1DOF system, Damping 5. Mechanical Vibration - Multi DOF system, Basic concepts 6. Mechanical Vibration - Multi DOF system, FEM analysis 7. Mechanical Vibration - Multi DOF system, Analytical method 8. Mechanical Vibration - Multi DOF system, Modal analysis 9. Introduction of Acoustics 10. Sound propagation 1 11. Sound propagation 2 12. Noise and its influence to human body 13. Noise Control 1 14. Noise Control 2
キーワード Keyword	Free vibration, Forced vibration, Noise, Noise control
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using a distributed document.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.
学習相談 Counseling	教員室で随時。電子メールでの予約が望ましい。 Any time at instructor's room. It's desirable to make an appointment before the counseling by e-mail.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。期末試験の点数を 60 点，講義時間中の演習・レポートを 40 点として，100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Exercises and/or reports (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	M808/IM808
授業科目名 Course Name	Computational Intelligence (計算知能)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・火曜 3 時限 Spring Semester・3rd Period, Tuesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	木口 量夫 教授 Prof. Kiguchi, Kazuo kiguchi@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	数値計算手法の他，ソフトコンピューティング（ファジィ推論，人工ニューラルネットワーク，遺伝的アルゴリズム等）を用いた制御手法，推論手法，適応・学習手法，最適化手法の基本的考え方を授業する． Lecture on calculation methods for control, reasoning, adaptation/learning, and optimization using soft computing techniques (Fuzzy Reasoning, Artificial Neural Networks, Genetic Algorithm, etc.) in addition to numerical computation.
全体の教育目標 Course Objective	機械の知能化手法や最適化手法に関する基礎を習得し，これらを基にロボットや機械システムの設計や解析等の問題解決に応用できる能力を養う． Acquire the basic concept of machine intelligence and optimization, and also the ability to apply them for the design and analysis of the robotic systems and the mechanical systems.
個別の学習目標 Specific Purpose	
授業計画 Course Outline	授業計画 第 1 回： 計算知能の紹介 Introduction to Computational Intelligence 第 2 回： 数値計算 Numerical Calculation 第 3 回： ソフトコンピューティング Soft Computing 第 4 回： ファジィ推論 Fuzzy Reasoning 第 5 回： ファジィ制御 1 Fuzzy Control No.1 第 6 回： ファジィ制御 2 Fuzzy Control No.2 第 7 回： 人工神経回路網（紹介） Artificial Neural Networks (Introduction) 第 8 回： 人工神経回路網（学習／適応 1） Artificial Neural Networks (Learning/Adaptation No.1) 第 9 回： 人工神経回路網（学習／適応 2） Artificial Neural Networks (Learning/Adaptation No.2) 第 10 回： 人工神経回路網（応用） Artificial Neural Networks (Application) 第 11 回： 遺伝的アルゴリズム 1 Genetic Algorithm No.1 第 12 回： 遺伝的アルゴリズム 2 Genetic Algorithm No.2 第 13 回： 遺伝的プログラミング Genetic Programming 第 14 回： 要約およびまとめ Summary and Conclusions
キーワード Keyword	
授業の進め方 Course Policy	掲示を確認すること． Please read the notice.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す． The references are introduced in the class.
学習相談 Counseling	担当教員室にて可能な限り対応する． Anytime at Room 436.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる．期末試験の点数を 60 点，レポート等の点数を 40 点として 100 点満点で評価する．60 点以上で合格． The course is conducted in English. Assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is 60 points or higher.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program(Global Course)
授業科目コード Code	IM809
授業科目名 Course Name	Fuel Cell Engineering (燃料電池工学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期 Fall Semester 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	伊藤 教授 Prof. Ito kohei@mech.kyushu-u.ac.jp 佐々木 教授 Prof. Sasaki sasaki@mech.kyushu-u.ac.jp 北原 准教授 Assoc.prof. Kitahara kitahara@mech.kyushu-u.ac.jp 白鳥 准教授 (世話人) Assoc.prof. Shiratori y-shira@mech.kyushu-u.ac.jp 林 准教授 Prof. Hayashi hayashi.akari.500@m.kyushu-u.ac.jp et. al,
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	This lecture follows a text of "Fuel Cell System Explained, Second Edition", and will give principle of fuel cell operation, causes of irreversible voltage losses, structures of various types of fuel cells such as PEFC, DMFC, PAFC and SOFC, advantages and disadvantages of the respective fuel cells and system issues including installation and operation.
全体の教育目標 Course Objective	Based on thermodynamics and electrochemistry, we understand the principle of fuel cell, and can calculate the theoretical voltage under various gas conditions in this lecture. Also, we learn the irreversible losses in practical situation, which reduce efficiency. In addition, we understand the various type of fuel cells, such as each PEFC and SOFC, which have different advantage and disadvantage. After these fundamental issues, we discuss the concern when fuel cells are installed into hydrogen energy society.
個別の学習目標 Specific Purpose	1st day Principle of fuel cell 2nd day Theoretical voltage and efficiencies 3rd day Irreversible losses and IV Curve 4th day PEFC(Structure, water and thermal management) 5 th day PEFC(Channel pattern, Examples 6 th day DMFC 7 th day Middle and High Temp. SOFC(Reforming, etc) 8 th day Middle and High Temp. SOFC(PAFC, MCFC) 9 th day Middle and High Temp. SOFC(SOFC) 10 th day Fueling fuel cell 11 th day Fueling fuel cell 12 th day Accessories 13 th day System analysis
授業計画 Course Outline	
キーワード Keyword	Principle and efficiencies of fuel cell, irreversible loss, PEFC, DMFC, SOFC, Fueling
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using the text in the following.
教科書及び参考図書 Text and References	As a text, next book is utilized. Fuel Cell System Explained, Second Edition, James Larminie and Andrew Dicks, Wiley
学習相談 Counseling	電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせの上、来室のこと。 Contact us with appointment through e-mail.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。毎週演習（レポート）が課せられ、期末試験の点数を 60 点、演習を 40 点として、100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Weekly assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	IM810
授業科目名 Course Name	Hydrogen Production and Storage
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	Fall Semester Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	Prof. Akiba Etsuo e.akiba@mech.kyushu-u.ac.jp Prof. Matsumoto Hiroshige matsumoto@i2cner.kyushu-u.ac.jp Associate Prof. LI Hai-Wen li.haiwen.305@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	None
授業の概要 Summary	Hydrogen is a secondary energy and is generated from various resources using various primary energies. Methods, resources and technologies for hydrogen production will be introduced. Hydrogen storage is a key technology because hydrogen is gas under ambient conditions. Methods, media and technologies of hydrogen storage will be introduced.
全体の教育目標 Course Objective	Fundamental knowledge of hydrogen production and storage for students with background of mechanical, chemical and materials engineering.
個別の学習目標 Specific Purpose	In the introduction part, general information related to hydrogen energy may be studied. Then, hydrogen production is lectured in detail. At the later part, hydrogen storage is lectured. The purpose of the lecture is to understand fundamentals of these technologies. Especially, to understand these technologies are combination of fundamentals learned during undergraduate is also an important purpose of this lecture.
授業計画 Course Outline	1. General guidance of hydrogen energy (Akiba) 2. Hydrogen energy and its relation to environment and resources (Akiba) 3. Hydrogen production methods (Matsumoto) 4. Hydrogen production technologies (resources) (Matsumoto) 5. Hydrogen production technologies (electrolysis) (Matsumoto) 6. Hydrogen production technologies (reforming) (Matsumoto) 7. Hydrogen production technologies (others) (Matsumoto) 8. Hydrogen production technologies (separation of hydrogen) (Matsumoto) 9. Hydrogen storage methods (Li) 10. Hydrogen storage technologies (compressed and liq. hydrogen) (Li) 11. Hydrogen storage technologies (Liquid hydrogen carriers) (Li) 12. Hydrogen storage technologies (interstitial hydrides) (Li) 13. Hydrogen storage technologies (non-intestinal hydrides) (Li) 14. Hydrogen storage technologies (applications) (Li) 15. Summary (Li)
キーワード Keyword	Hydrogen production, Hydrogen storage
授業の進め方 Course Policy	Reference materials may be distributed. Using these materials lectures and exercises will be done.
教科書及び参考図書 Text and References	None
学習相談 Counseling	At the first lecture it will be given.
試験・成績評価の方法等 Grading	Numbers of attendance to the lecture, exercises, study reports and examination at the end of lectures are generally considered to final credit.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（必修） Advanced Subjects /Required			
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）			
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems(Global Course)			
授業科目コード Code	M811			
授業科目名 Course Name	水素工学概論 Introduction to Hydrogen Engineering			
講義題目 Sub Title				
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・水曜日、1 限 Spring Semester・1 st . Period, Wednesday 通常授業 Lecture			
単位数 Credit	2			
担当教員名 Instructor	古山 教授 松本 教授 秋葉 教授 伊藤 教授（世話人） 佐々木 教授 北川 教授 杉村 教授 津崎 教授 西村 教授 高田 教授 河野 准教授 北原 准教授	Prof. Koyama Prof. Matsumoto Prof. Akibae.akiba@mech.kyushu-u.ac.jp Prof. Ito Prof. Sasaki Prof. Kitagawa Prof. Sugimura Prof. Tsuzaki Prof. Nishimura Prof. Takata Prof. Kohno Prof. Kohno	koyama@ifrc.kyushu-u.ac.jp matsumoto@i2cner.kyushu-u.ac.jp Prof. Akibae.akiba@mech.kyushu-u.ac.jp kohei@mech.kyushu-u.ac.jp sasaki@mech.kyushu-u.ac.jp toshi@mech.kyushu-u.ac.jp sugi@mech.kyushu-u.ac.jp ktsuzaki@mech.kyushu-u.ac.jp snishimu@mech.kyushu-u.ac.jp takata@mech.kyushu-u.ac.jp kohno@mech.kyushu-u.ac.jp kitahara@mech.kyushu-u.ac.jp	
履修条件 Prerequisite	なし N/A			
授業の概要 Summary	水素エネルギー技術に関わる要素技術，基礎学理や，システム技術について，オニムバス形式で実施する。This course lectures elemental technology, fundamental doctrine and system technology on hydrogen energy.			
全 体 の 教 育 目 標 Course Objective	水素エネルギー技術に関する概要を理解するとともに，最先端研究の現状や水素エネルギー社会を実現するための技術課題などについて理解を深める。 Students clearly understand the recent trends and technological problems in addition to the basic concept of hydrogen energy system.			
個 別 の 学 習 目 標 Specific Purpose				
授業計画 Course Outline	古山、水素の位置づけ（エネルギー利用の現状、資源、エネルギー関連の既存・将来技術） Koyama, Roles of hydrogen（Overview of energy, natural resources, history and perspective） 西村、機能材料（シール技術、ゴム） Hishimura, Functional materials (Sealing technologies, Rubber) 秋葉、水素貯蔵（材料、システム） Akiba, Hydrogen storage (Materials, Systems) 伊藤、水素利用システム（FC システム、効率、熱管理、水管理） Ito, Hydrogen Utilization (FC systems, Efficiency, Water and thermal management) 佐々木、水素利用プロセス（機能材料、電極、電解質） Sasaki, Hydrogen utilization process (functional materials, Electrodes, Electrolytes) 北原、電気化学計測（FC 過電圧解析、AC インピーダンス） Kitahara, Electrochemical analysis (Overvoltage analysis of FC) 杉村、機械設計（水素機器の設計、リスク評価） Sugimura, Machine design for hydrogen utilization (Risk analysis) 北川、水素利用（燃焼、拡散、反応、爆発） Kitagawa, Hydrogen utilization (Combustion, Diffusion, Reaction, Explosion) 津崎、構造材料（脆化、安全） Tsuzaki, Structural materials (Embrittlement, safety) 松本、水素製造（改質、水電解、熱分解、副生水素） Matsumoto, Hydrogen production (Reforming, Water electrolysis, etc.) 古山、基礎理論(分子化学), Koyama, Fundamentals of molecular dynamics 河野、水素物性(水素の基本性質) Hydrogen properties (Thermal properties and thermodynamics) 河野、水素物性（高圧水素物性） Hydrogen properties (Equation of state, and measurement methods)			
キーワード Keyword	製造，貯蔵，利用，シミュレーション，燃焼，脆化 Production, Storage, Utilization, Combustion, Hydrogen embrittlement			
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original text from each professors			
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書： 水素エネルギー社会 ―「水素エネルギー社会に関する調査研究」研究プロジェクト，山地 憲治，エネルギー資源学会 References： Hydrogen Energy Engineering, A Japanese Perspective, Springer			
学習相談 Counseling	電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせた上，担当教員室にて応じる。 Contact each professor with appointment through e-mail.			
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の3分の2以上に出席したものに対して，レポート，ミニテスト等により100点満点で評価し60点以上を合格とする。Weekly assignments and final exam are evaluated to students who attend the lectures more than 10 days. The score for the credit is more than 60 out of 100.			
その他 Others				

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M812
授業科目名 Course Name	水素製造システム Hydrogen Production System
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・水曜 3 限 Fall Semester, 3 rd period, Tuesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	松本広重教授 Prof. Hiroshige Matsumoto
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	水素製造システムおよび水素社会構築システムについて講義を行う。将来の水素エネルギー供給の課題を明示する。Hydrogen production system and social system based on hydrogen economy will be learned. Challenges in the future hydrogen supply will be elucidated.
全体の教育目標 Course Objective	水素製造システムについて基礎的な知識を得るとともに、環境政策、エネルギー政策からみた水素社会構築の意義に関して理解する。Earning background knowledge for hydrogen production and to learn on the hydrogen-based society from environmental and political aspects.
個別の学習目標 Specific Purpose	原料別水素製造方法、技術別水素製造方法、水素製造における諸課題等、多岐にわたる水素製造方法に関する知識を習得する。合わせて水素社会構築の意義を理解することで、機械工学が水素社会構築に果たす役割を認識し、構築に向けた諸課題を解決する動機、高い意識を醸成する。Hydrogen production methods specific to feedstocks, techniques will be learned. Importance of mechanical engineering for the establishment of hydrogen economy will be recognized.
授業計画 Course Outline	水素製造システム概要 Overview of hydrogen production system 化石燃料からの水素製造 Hydrogen production from fossil fuel 電解による水素製造 Hydrogen production via electrolysis バイオマスを利用した水素製造 Biomass for hydrogen production 熱化学水素製造 Thermochemical hydrogen production 光触媒、光化学水分解 Photo catalysis, photochemical water splitting エネルギー効率と CO2 排出量の比較 Energy efficiency and CO2 emission 水素社会とその意義 Significance of hydrogen economy 燃料電池開発と水素 fuel cells for hydrogen economy 水素社会構築へのシナリオと課題 Scenario and challenges
キーワード Keyword	水素製造システム, 水素社会構築システム, 水素ステーション, 次世代自動車 hydrogen production system, hydrogen economy, hydrogen refueling station, next-generation automobiles
授業の進め方 Course Policy	参考図書もしくは配布テキスト等の資料並びに板書を用いて講義を行う。Text will be distributed at the lectures
教科書及び参考図書 Text and References	必要に応じて紹介、指定する。Specified if necessary
学習相談 Counseling	担当教員室に直接相談のこと Direct consulting is acceptable
試験・成績評価の方法等 Grading	原則全授業回数の 3 分の 2 以上出席した者に対し、出席、小テスト（講義中に行う）およびレポートにより、総合的に 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。Attendance, small quizzes and reports will be considered for grading those who have attend 2/3 of the lectures.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻、修士課程1年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master' s Program
授業科目コード Code	M813
授業科目名 Course Name	水素貯蔵システム Hydrogen Storage System
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・月曜3限 Autumn Semester 3 rd Period, Monday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	秋葉悦男 教授 Prof. Etsuo Akiba e.akiba@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	水素エネルギーシステムにおいて水素の輸送および貯蔵の目的で用いられる材料およびシステムに関して分かりやすく説明します。 Hydrogen storage is a key technology because hydrogen is gas under ambient conditions. Methods, media and technologies of hydrogen storage will be introduced.
全体の教育目標 Course Objective	機械系をはじめ化学システム、エネルギー工学関連の学部出身者などを対象とし、水素の貯蔵技術に関する基礎的概念を学ぶことで水素輸送貯蔵エネルギーシステムを設計するために必要な基礎学理を身につけることを目標としています。 Fundamental knowledge of hydrogen production and storage for students with background of mechanical, chemical and materials engineering.
個別の学習目標 Specific Purpose	序論では、水素および水素エネルギーについて基盤的な理解を深めてもらいます。特に水素は二次エネルギーであることに留意するようにします。水素の物性の観点から様々な水素貯蔵輸送法について説明し、材料物性や材料設計の手法や、それを支える基礎的学理に対する理解を原子・分子のレベルで深めてもらうとともに、それらが学部で勉強した熱力学、物理学などを基盤としていることを示します。現象を基礎から理解することの重要性を、講義を通して理解してもらうことをねらいとしています。また、水素を用いた再生可能エネルギーなどの貯蔵技術とその応用についても併せて講義します。
授業計画 Course Outline	① 水素および水素エネルギーに関する知識の再確認 (1) Fundamentals ② 水素貯蔵輸送を理解するために必要な基礎学理 (2) Fundamentals 熱力学平衡と演習 (2) Thermodynamics and Chemical Equilibrium 材料物性 (3) Materials Properties 構造解析と理解 (4) Structure Analysis ③ 水素の製造概論 (5) Fundamentals of Hydrogen Production ④ 水素エネルギーの課題：輸送と貯蔵 (6) Storage and Transport ⑤ 水素の輸送貯蔵技術 Hydrogen Storage and Transport 水素の物性と輸送貯蔵 (7) Properties and Storage/transport 圧縮水素と液化水素 (8) Compress and Liquefied Hydrogen ⑥ 水素貯蔵材料 Hydrogen Storage Materials 分類 (9) Classification 機能 Performance 構造 (10) Structure 反応 (11) Reactions 各論 (12,13) Detailed Discussion of Materials ⑦ 水素によるエネルギー貯蔵と応用技術 (14) Applications まとめ (15) Summary
キーワード Keyword	エネルギー、水素輸送および水素貯蔵、水素貯蔵材料、応用システム
授業の進め方 Course Policy	配布資料等により講義および演習を行う。Hand-out will be distributed at the lectures
教科書及び参考図書 Text and References	特に無し N/A
学習相談 Counseling	初回の講義で示す。基本的には随時。Informed at the first lecture
試験・成績評価の方法等 Grading	約6割を出席点、演習、レポート、約4割を期末試験により評価する。 Attendance et al. for 60 points and exam for 40 points
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	水素エネルギーシステム専攻、修士課程1年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master' s Program
授業科目コード Code	M814
授業科目名 Course Name	水素利用プロセス Hydrogen Utilization Science and Technology
講義題目 Sub Title	水素利用プロセス
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・木曜3時限 通常授業
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	佐々木一成 教授 Prof. Kazunari SASAKI
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	水素利用システムの要素である材料や反応プロセスを設計・制御するための基礎を、わかりやすく概説します。 This lecture introduces fundamentals to understand hydrogen utilization processes including materials issues, reactions, and their control.
全体の教育目標 Course Objective	機械系や化学システム、エネルギー工学関連の学部出身者等を対象とし、熱力学や材料学などの基礎から出発して、機能材料や化学反応に関わるプロセス、電気化学などのエネルギーシステムを設計するために必要な基礎学理を身につけます。また、これらが燃料電池や水素製造等の水素エネルギー技術にどのように役立つかについても考えます。 For students with backgrounds of mechanical, chemical, and/or materials engineering, this lecture starts from thermodynamics to explain chemical thermodynamics, chemical equilibria, chemical kinetics, general and solid state electrochemistry. Students learn such fundamentals to understand various hydrogen-energy-related processes including fuel cell reactions and hydrogen production.
個別の学習目標 Specific Purpose	水素技術の全体像や将来性・発展性、直面する技術課題について理解を深めた後、機械系学部で通常あまり学ばない機能性の材料学、熱力学平衡論、反応速度論などの表面反応を伴うミクロなプロセスなどに関する理解を深め、それらが機械系学科で勉強した熱力学などを基盤として理解できることを示します。最後に、これらが水素技術はもちろん、多様なエネルギーシステムや先端技術などを考える上でも役に立つ、普遍的な基礎学理であることを実例も踏まえて理解してもらいたいと考えています。 Students will understand fundamentals in hydrogen energy, based on mechanical engineering background.
授業計画 Course Outline	1. 水素利用社会への期待と課題 (1) Future hydrogen energy society 2. エネルギー資源と水素 (2~3) Energy resources and hydrogen 3. 水素利用工学：プロセスと材料 Hydrogen energy process and materials 3.1 物質の結合と状態 (4) Fundamentals of materials 3.2 化学熱力学 (5~6) Chemical thermodynamics 3.3 化学平衡 (7) Chemical equilibria 3.4 化学反応 (8~9) Chemical kinetics 3.5 電気化学 (10~11) Electrochemistry 3.6 電子とイオンがかかわる機能 (12) Ionic and electronic conductors 3.7 表面がかかわる触媒機能 (13) Catalysts 4. 水素利用技術と材料 Materials in hydrogen energy 4.1 燃料電池と材料 (14) Fuel cells and their materials 4.2 水素システムと材料 (15) Hydrogen systems and their materials
キーワード Keyword	化学熱力学、機能材料、電気化学とその応用、燃料電池 Chemical thermodynamics, functional materials, electrochemistry and their applications, fuel cells
授業の進め方 Course Policy	教科書とスライドを使って講義を進める。適宜、講義後に小テストを課す。 Power point presentation using printed slides distributed.
教科書及び参考図書 Text and References	<教科書> 「基礎化学」、化学教科書研究会編、化学同人 <参考書> 「燃料電池システム」、J. Larminie & A. Dicks 著、槌屋治紀訳、オーム社
学習相談 Counseling	随時
試験・成績評価の方法等 Grading	約4割を出席点、約6割を期末試験で総合評価します。
その他 Others	本講義では、水素利用工学の基礎となる材料・プロセス学を体系化し、できるだけわかりやすく説明したいと考えています。水素利用技術の多様な応用を含めて概説される「水素利用システム」の講義と合わせて、水素利用工学の基礎と応用が学べるように配慮されています。

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen energy systems
授業科目コード Code	M815
授業科目名 Course Name	水素利用システム Hydrogen Utilization System
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期 Fall semester 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	・伊藤 衡平 教授 Prof. Kohei ITO kohei@mech.kyushu-u.ac.jp ・渡邊 正五 客員教授 Visiting Prof. Shogo WATANABE
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	水素利用技術，及び関連技術における物質，熱，電気輸送プロセスや，スケール効果などを講義し，水素利用システムに関わる効率や，利得について演習する。 Lecture on hydrogen utilization technologies and transport phenomena appeared in them. Exercises to calculate efficiency and merit of the technologies are assigned.
全体の教育目標 Course Objective	前期の水素利用プロセス等で学んだ電気化学や熱力学を基礎に，水素利用技術内部における輸送プロセスを理解し，個々の水素利用技術の効率を評価し，安全性も含めて競合する技術との優劣を理解することを目標に授業を進める。 Based on electrochemistry and thermodynamics studied in spring semester, student acquire understanding of transport phenomena in hydrogen utilization technologies, and the ability to estimate the efficiency. In addition, understanding safety issues and feasibilities are assigned.
個別の学習目標 Specific Purpose	
授業計画 Course Outline	①PEFC における水管理 1 Water management 1 ②PEFC における水管理 2 Water management 2 ③PEFC における熱管理 Thermal management ④PEFC における最適圧力と総合システム Optimization of operation pressure ⑤DMFC 内部プロセスと課題 Transport phenomena in DMFC ⑥メタノールの性質 Properties of MeOH ⑦DMFC とリチウムイオン電池との比較 DMFC and Li-ion battery ⑧SOFC 内部プロセス，SOFC/エンジンのコンバインシステム評価 SOFC and its combined cycle ⑨燃料処理技術 Fuel treatment ⑩水電解水素製造システム Hydrogen production system ⑪水素貯蔵方法の相互比較 Comparison between storage technologies ⑫安全の考え方 Fundamentals on safety technology ⑬安全評価 Safety evaluation ⑭まとめ Summery and conclusion
キーワード Keyword	トレードオフ，最適化，総合効率、安全 Trade off, optimization, Total efficiency, Safety
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 Lecture with handout
教科書及び参考図書 Text and References	教科書： ・燃料電池システム，J. Larminie and A. Dick 著，槌屋治紀訳，オーム社 Fuel Cell System Explained, J. Larminie and A. Dick, Wiley 参考図書： ・Fuel cell engines, M. M. Mench, Wiley
学習相談 Counseling	電子メールなどで相談日時を事前に打ち合わせの上、533 室にて応じる。 Anytime at Room 533. It is preferable to make an appointment in advance with e-mail.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席したのに対して，ミニテスト，試験等により 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。Attend the lectures than 2/3 to all lecture. Students get the credit in this course, who marked 60 points or higher.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems
授業科目コード Code	M816
授業科目名 Course Name	水素エネルギー社会システム Hydrogen energy society
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋学期・別途掲示する Fall semester/ Detail schedule on the notice board. 集中講義 Intensive course
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	伊藤 衡平 教授ほか Prof. Kohei ITO et. al
履修条件 Prerequisite	なし Nothing
授業の概要 Summary	水素エネルギーシステムの各要素技術について、開発から社会実装、そして将来展望までを講義する。各技術の開発経緯から、社会実装（市販化、実用化）、将来展望の部分を詳説する。エネルギー史から始まって水素関連技術の現状と水素技術の導入に際して留意すべき問題などを講義する。 Experts lecture each specific technology in hydrogen energy. Process to reach commercialization are explained in detail. Moreover, histories and perspective on hydrogen energy are lectured.
全体の教育目標 Course Objective	水素関連技術の歴史、産業化課程、今後の動向について理解する。 Acquire understanding history, commercialization and perspective on hydrogen energy.
個別の学習目標 Specific Purpose	
授業計画 Course Outline	①水素エネルギーの歴史、Histories ②水素製造、インフラ Production and Infrastructures ③水素製造、インフラ Production and Infrastructures ④定置型燃料電池 Stational fuel cell ⑤定置型燃料電池 Stational fuel cell ⑥燃料電池自動車 Fuel cell vehicle ⑦燃料電池自動車 Fuel cell vehicle
キーワード Keyword	技術開発, エネルギー史, 社会実装、実用化 R&D, history, comertializaion
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 Lecture with handouts
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書： トコトンやさしい水素の本, NEDO 監修, 水素エネルギー協会編, 日刊工業新聞社 Only Japanese book.
学習相談 Counseling	担当講師が初回の講義で示す。 The lecture charged indicates.
試験・成績評価の方法等 Grading	レポート, ミニテスト等により総合的に 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。 Attend the lectures than 2/3 to all lecture. Students get the credit in this course, who marked 60 points or higher.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目（必修） Advanced Subjects /Required
使用言語 Taught Language	日本語（ Japanese ）
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M817
授業科目名 Course Name	高圧ガス安全工学 High Pressure Gas Safety Engineering
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期 集中講義 Series of intensive lectures
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	尾上清明 教授 onoue.kiyoaki.852@m.kyushu-u.ac.jp, 他
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	水素をはじめとする各種高圧ガスの性質や安全性、高圧ガスを利用する研究インフラの使い方等を習得した後、高圧ガスを取り扱い際に必要となる学識、保安管理後術、法規について配布テキスト等を用いて集中講義形式で習得する。また、国家試験「高圧ガス製造保安責任者（乙種機械）」レベルの試験を実施し、理解状況を評価する。This course lectures general properties of gases and High-Pressure Gas incidents and Safety Management Technology.
全体の教育目標 Course Objective	水素等の高圧ガスを取り扱う基礎知識、保安管理技術ならびに高圧ガス保安法規を習得し、国家試験「高圧ガス製造保安責任者（乙種機械）」レベルの理解を得ることを目標とする。Students clearly understand for High-pressure regulations, Handling of gas and Safety technology.
個別の学習目標 Specific Purpose	水素等の高圧ガスを取り扱う基礎知識、保安管理技術ならびに高圧ガス保安法規を習得し、国家試験「高圧ガス製造保安責任者（乙種機械）」レベルの理解を得ることを目標とする。Students clearly understand for High-pressure regulations, Handling of gas and Safety technology.
授業計画 Course Outline	① 概論 Introduction ② 高圧ガス保安法規（１） High-Pressure Gas Safety Regulation1 ③ 高圧ガス保安法規（２） High-Pressure Gas Safety Regulation2 ④ 水素等の各種ガスの取り扱いに関する基礎知識 Handling of High-Pressure Gas ⑤ 高圧ガスに関する事故事例 Incidents ⑥ 高圧ガス保安講習（ビデオ含む） Safety Training ⑦ 気体の一般的性質、気体の熱力学 General properties of gases ⑧ 気体の化学反応、燃焼・爆発 Definitions of combustion and explosion ⑨ ガス各論、流動・伝熱・分離 Flow, heat transfer, and separation ⑩ 材料の力学と強度、高圧ガス装置用材料、材料の劣化、高圧ガス設備 Mechanics and Strength of Materials, High-Pressure Equipment Materials ⑪ 保安管理技術：安全設計・管理、保安・防災設備 Safety Management Technology1 ⑫ 運転管理、設備管理、高圧ガス関連の災害・事故 Safety Management Technology2 ⑬ 高圧ガスのリスクアセスメントについて Safety Analysis Method ⑭ 危険予知、ヒヤリハット事例解析 Risk Management ⑮ まとめ
キーワード Keyword	高圧ガス High-Pressure Gas, 安全管理 Safety Management
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。The lecture will be given using an original text from each professors.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書：高圧ガス保安協会 「中級、高圧ガス保安技術」「高圧ガス保安法規集」「高圧ガス製造保安責任者乙種化学・機械 試験問題集」
学習相談 Counseling	随意相談可
試験・成績評価の方法等 Grading	レポート、ミニテスト等により総合的に 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 (水素エネルギーシステムグローバルコース) 修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program (Global Course)
授業科目コード Code	IM817
授業科目名 Course Name	高圧ガス安全工学 High Pressure Gas Safety Engineering
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期 Fall semester 集中講義 Series of intensive lectures
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	土肥 英幸教授 dohi.hideyuki.722@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	水素をはじめとする各種高圧ガスの性質や安全性, 高圧ガスを取り扱い際に必要となる学識, 保安管理技術について配布テキスト等を用いて集中講義形式で習得する. This course lectures general properties of gases and High-Pressure Gas incidents and Safety Management Technology.
全体の教育目標 Course Objective	水素等の高圧ガスを取り扱う基礎知識, 保安管理技術を習得する. Students clearly understand for Handling of gas and Safety technology and Safety management.
個別の学習目標 Specific Purpose	水素等の高圧ガスを取り扱う基礎知識, 保安管理技術の習得を目標とする. Students clearly understand for Handling of gas and Safety technology Safety management.
授業計画 Course Outline	① 概論 Introduction ② 高圧ガス保安法 High-pressure gas safety act ③ 実在気体の性質, 相平衡, 熱力学 General properties of real gases, phase equilibrium and thermodynamics ④ 気体の化学反応, 燃焼・爆発 Chemical reaction, combustion and explosion ⑤ 流体の流れと熱伝導 Fluid flow and heat transfer ⑥ 高圧ガス機器と制御 High pressure equipment and control system ⑦ 保安管理技術: Safety Management Technology ⑧ 事故事例 Incidents example ⑨ リスク分析とリスクマネジメント Safety analysis, and risk management
キーワード Keyword	高圧ガス High-Pressure Gas, 安全管理 Safety Management, リスクマネジメント Risk management, 熱力学 Thermodynamics
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう. The lecture will be given using an original text from each professors.
教科書及び参考図書 Text and References	物理化学の教科書 Text book for Physical Chemistry 生産現場がやさしくわかる本 Understanding production sites (Keyword for safety and stability) 高圧ガス保安協会 「中級、高圧ガス保安技術」
学習相談 Counseling	随意相談可 Anytime
試験・成績評価の方法等 Grading	レポート, ミニテスト等により総合的に 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする. Pass for the score is more than 60 points on tests or reports.
その他 Others	

授業科目区分 Category	高等専門科目/選択 Advanced Subjects /Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems, Master course students
授業科目コード Code	M818
授業科目名 Course Name	流体物理 Fluid Physics
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・月曜 1 時限, 通常授業
単位数 Credit	2 単位
担当教員名 Instructor	古川雅人 教授 Prof. Masato Furukawa (furu@mech.kyushu-u.ac.jp)
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	圧縮性を伴わないニュートン流体における粘性流動現象を理解し, その解析法について学ぶ. In this course, the students will learn the basic knowledges and some analytical methods on viscous flow phenomena of Newtonian fluids without compressibility.
全体の教育目標 Course Objective	機械工学四力学の一つである流体力学の基礎として, 粘性流れに関する知識と問題解決能力を養う.
個別の学習目標 Specific Purpose	粘性流体の基礎式を理解し, 層流および乱流, 境界層, 管内流, 噴流ならびに後流における粘性流動の解析法について習得する.
授業計画 Course Outline	1. 粘性流体の性質 2. 流体の変形と内部応力 3. 粘性流体の基礎式 (ナビエ・ストークス方程式) 4. 層流の厳密解 5. 乱流の基礎式 (レイノルズ方程式) および遷移 6. 乱流理論 7. 乱流のモデル化 8. 境界層理論 (境界層方程式) 9. 境界層の運動量積分方程式 10. 層流境界層 11. 乱流境界層 12. 三次元はく離 13. 内部流れ (管内流れ) 14. 噴流 15. 後流
キーワード Keyword	粘性流体, 層流, 乱流, 境界層, 乱流モデル, 内部流れ, 噴流, 後流
授業の進め方 Course Policy	主として講義中に配付するプリントに従って講義を行う.
教科書及び参考図書 Text and References	教科書: なし 参考書: 生井武文・井上雅弘 著「粘性流体の力学」(理工学社)
学習相談 Counseling	該当教員室に在室の限り, 随時, 相談・質問に応じる. 電子メール等による相談日時の事前問い合わせを望む.
試験・成績評価の方法等 Grading	試験の成績および演習の成績を総合して, 60 点以上を合格とする.
その他 Others	なし

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese) /英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻、 Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	M819/IM819
授業科目名 Course Name	Fracture Mechanics (破壊力学)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・水曜 5 時限 Spring Semester・5 th . Period, Wednesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	野口 博司 教授 Prof. Noguchi Hiroshi nogu@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	き裂を有する材料の安全を保障体系の基本的考え方を授業する。 Lecture on Safety Assessment System of Materials with Cracks.
全体の教育目標 Course Objective	機械工学分野に不可欠な破壊力学の基礎を修得することにより、材料の応力集部からの（疲労）破壊に対する力学的記述に関する知識と問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire an idea of safety assessment
個別の学習目標 Specific Purpose	材料の応力集部からの（疲労）破壊に対する力学的記述に関する基礎知識とその応用能力を修得する。すなわち、破壊力学で用いる K の概念、その適用範囲、K 値の計算等に関する知識を習得するとともに、実際の諸問題への応用能力を養い、それらの知識を適用する能力を身につける。 Acquire the knowledge of linear fracture mechanics.
授業計画 Course Outline	1. Coordinate transformation of stress component 2. Stress concentration 3. Stress intensity factor 4. Application of linear fracture mechanics 5. Calculation of K value 6. Energy release rate 7. Yield situation near crack tip 8. Small scale yield condition 9. J-integral 10. Numerical calculation for K value 11. Fatigue crack growth mechanism 12. Fracture mechanics description for small fatigue crack 13. Fracture mechanics description for ceramics strength 14. Statistics description for strength reliability
キーワード Keyword	Crack, Elasticity, Plasticity, Fatigue
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 The lecture will be given using an original text available at the Dept. Web site.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are specified in the class.
学習相談 Counseling	毎週金曜日 16:00～17:00, 担当教員室にて。 16:00-17:00 every Friday at Room 548.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は英語でおこなわれる。毎週演習（レポート）が課せられ、期末試験の点数を 60 点、演習を 40 点として、100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in English. Weekly assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 修士課程 2 年 Hydrogen Energy Systems , 2nd year of Master's Program
授業科目コード Code	M820
授業科目名 Course Name	材料強度学 Fatigue and Fracture of Materials
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・月曜 4 時限, 通常授業 Spring Semester, 4th Period, Monday, Lecture
単位数 Credit	2 単位 2 credits
担当教員名 Instructor	濱田 繁 准教授 Assoc. Prof. Hamada, Shigeru hamada@mech.kyushu-u.ac.jp 松永 久生 准教授 Assoc. Prof. Hisao, Matsunaga matsunaga.hisao.964@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	機械・構造物の強度評価および強度設計に必要な基礎知識と考え方を授業する。 Lecture on basic knowledge and sense for strength evaluation and strength design of machine and structure.
全体の教育目標 Course Objective	種々の破壊現象を学ぶ。さらに、それらを適切な力学量と材料特性に基づいて定量的に評価する方法を身につける。
個別の学習目標 Specific Purpose	・これまで学んだ力学を、強度・信頼性評価に応用できるようになる。 ・静的強度・疲労強度を理解し、評価ができ、設計へ応用できるようになる。
授業計画 Course Outline	1. 材料強度学概論 / Introduction 2. 静的強度 / Static strength 3. 低サイクル疲労強度 / Low cycle fatigue strength 4. 高温強度 / High temperature strength 5. 強度のばらつきと統計処理 / Statistics for strength 6. 材料強度と設計 / Strength of materials and design 7. 測定・観察手法 / Measurement, observation method 8. 疲労現象, 事故事例 / Fatigue phenomena, failure examples 9. S-N 曲線, 疲労限度, 切欠きの影響, 寸法効果 / S-N curve, Fatigue limit, Notch effect, Size effect 10. 平均応力の影響 / Effect of mean stress 11. 疲労き裂進展 / Fatigue crack propagation 12. 微小き裂, 微小欠陥の影響 / Effect of small crack and defect 13. 実働応力下の疲労 / Fatigue under actual load 14. まとめ / Summary
キーワード Keyword	破壊, 金属疲労, き裂, 強度評価, 破損事故, SS モデル Fracture, Metal Fatigue, Crack, Strength Evaluation, Failure, S-S Model
授業の進め方 Course Policy	板書およびプロジェクタを用いて講義を行う。適宜演習課題を課し解説を行うとともに、レポート課題を課す。Lecture with blackboard and projector. Exercise and report are imposed.
教科書及び参考図書 Text and References	教科書：なし (適宜プリントを配布する), 参考図書：講義中に適時紹介する。 No text, the references are introduced in the class
学習相談 Counseling	随時, 教員室で行う。As needed.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席したものに対して, 出席点とレポート, 定期試験により 100 点満点で評価し, 60 点以上を合格とする。Attendance, report and final exam are evaluated for the 2/3 or more attendance. Pass for the score is 60 points or higher.
その他 Others	なし n/a

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻、修士課程1年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master' s Program (Global Course)
授業科目コード Code	M821 / IM821
授業科目名 Course Name	Advanced Energy Engineering I (先端エネルギー特論 I)
講義題目 Sub Title	Advanced Energy Engineering I (先端エネルギー特論 I)
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	集中授業、秋期 (2017 年 1 月下旬頃を予定) Intensive Course, Fall Semester (Planned date: around the end of January, 2017)
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	九州大学客員准教授 Prof. Dr. Bilge YILDIZ (マサチューセッツ工科大学准教授)ほか
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	無機材料科学と材料プロセッシングの基礎を取得するとともに、それを基盤としたエネルギー材料や燃料電池を含むエネルギーデバイスの設計に関する先端技術についての理解を深める。 Lecture on Inorganic Materials: Fundamentals and Applications
全体の教育目標 Course Objective	無機系の材料科学の基礎知識をもとに、要素技術となる先端工学や先端技術を英語で理解できることを目指しています。特に、燃料電池をはじめ、エネルギー分野の機能材料や機能デバイスを設計する手法やコンセプトを学びます。 Students will learn the fundamentals of inorganic materials engineering and design concepts, important for energy-related devices and systems.
個別の学習目標 Specific Purpose	エネルギーシステム設計に有用な無機系材料の基礎と応用についての理解を深める。
授業計画 Course Outline	1. 電気化学の基礎 (Principles of electrochemistry, and electrochemical energy conversion) 2. 燃料電池の先端材料設計 (Advanced modeling and experiments for fuel cell research) 3. 腐食: 電気化学的劣化 (Electrochemical degradation of materials - corrosion)
キーワード Keyword	セラミックス、無機構造材料、無機機能材料、セラミックプロセッシング、マイクロデバイス、センサー、燃料電池 Ceramics, Structural Materials, Functional Materials, Processing, Micro devices, Sensors, Fuel Cells
授業の進め方 Course Policy	集中講義形式・英語で実施する。スライドを使って講義を進める。適宜、講義後に小テストを課す。
教科書及び参考図書 Text and References	授業中に示す。Textbooks and references will be specified in the class.
学習相談 Counseling	Please contact Prof. Kazunari Sasaki, sasaki@mech.kyushu-u.ac.jp
試験・成績評価の方法等 Grading	出席点とレポートで総合評価します。
その他 Others	水素エネルギーシステム専攻の学問分野のうち、材料学に関する理解を深めるとともに、先端工学や先端技術を英語で理解できるように、本講義を設定しています。集中講義形式での実施のため、開講日時については、開講通知の掲示等を確認してください。

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻、修士課程1年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program (Global Course)
授業科目コード Code	M822 / IM822
授業科目名 Course Name	Advanced Energy Engineering II (先端エネルギー特論II)
講義題目 Sub Title	Advanced Energy Engineering II (先端エネルギー特論II)
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	集中授業、春期 Intensive Course, Spring Semester
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	Dr. Romeo P. Glovnea (University of Sussex, 九州大学客員教授) 杉村丈一教授 Prof. Sugimura, sugi@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	省エネ・環境に貢献するトライボロジーについて講義する。 Lecture on tribology for saving energy and environment.
全体の教育目標 Course Objective	トライボロジーの最近の技術と研究を学び、持続可能な社会構築へ向けた省エネルギーと環境保全のためのトライボロジーの課題を理解する。 To learn the state-of-art technology and researches in tribology, and to understand the role of tribology in saving energy and environment for sustainable development.
個別の学習目標 Specific Purpose	トライボロジーの最近の技術と研究を学び、持続可能な社会構築へ向けた省エネルギーと環境保全のためのトライボロジーの課題を理解する。 To learn the state-of-art technology and researches in tribology, and to understand the role of tribology in saving energy and environment for sustainable development.
授業計画 Course Outline	1. Introduction - contact of solid surfaces 2. Tribology and efficiency of machine components ☐3. IC engine tribology ☐4. Tribology of wind turbines 5. Tribology of coatings 6. Space tribology 7. Tribology of MEMS ☐8. Biotribology 9. Tribology of renewable sources of energy systems ☐10. Tribology and hydrogen ☐11. Environmental policy and tribology
キーワード Keyword	トライボロジー、環境、エネルギー、水素、表面・界面 Tribology, Environment, Energy, Hydrogen, Surface/Interface
授業の進め方 Course Policy	集中講義形式・英語で実施する。スライドを使って講義を進める。適宜、講義後に小テストを課す。
教科書及び参考図書 Text and References	授業中に示す。Textbooks and references will be specified in the class.
学習相談 Counseling	Please contact Prof. Sugimura, sugi@mech.kyushu-u.ac.jp
試験・成績評価の方法等 Grading	出席点とレポートで総合評価します。
その他 Others	水素エネルギーシステム専攻の学問分野のうち、機械設計における要素技術の理解を深めるとともに、先端工学や先端技術を英語で理解できるように、本講義を設定しています。集中講義形式での実施のため、開講日時については、開講通知の掲示等を確認してください。

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems
授業科目コード Code	M831
授業科目名 Course Name	水素エネルギー構造材料学 Structural Materials in Hydrogen Energy System
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・火曜 2 時限, 通常授業 Spring Semester, 2 nd Period, Tuesday, Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	久保田 祐信 教授 Prof. Masanobu Kubota kubota.masanobu.304@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし None
授業の概要 Summary	Materials for strength member of hydrogen energy systems such as fuel cell vehicle and hydrogen refueling stations could suffer from hydrogen-induced degradation of material strength. The effects of hydrogen on tensile strength, fatigue strength, fracture toughness and so on will be introduced.
全体の教育目標 Course Objective	Learning of fundamental knowledge of hydrogen-induced material strength
個別の学習目標 Specific Purpose	Understanding mechanisms of hydrogen-induced degradation of material strength from chemical, physical and mechanical aspects using fundamental knowledge learned from the lectures of strength of materials, solid mechanics, engineering materials and so on.
授業計画 Course Outline	1. 強度設計の重要性 Importance of design of structural members 2-5. 金属疲労と水素の基礎 Fundamental knowledge of metal fatigue 6. 水素損傷 Various modes of hydrogen-induced fracture 7. 引張特性に対する水素の影響 Effect of hydrogen on tensile properties 8. 水素脆化機構 Mechanisms of hydrogen-induced degradation 9. 設計の基礎知識 Basic knowledge required for the design 10. 破壊靱性と水素の影響 Effect of hydrogen on fracture toughness 11. SCC Stress-Corrosion Cracking 12-14. 最新の研究成果 Topics from the latest researches 15. まとめ Summary
キーワード Keyword	Hydrogen embrittlement, Design of structural members
授業の進め方 Course Policy	パワーポイント資料を配ります。毎回、小さな課題を課します。 Printed presentation files will be distributed. A quiz is given at the end of every lecture.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書「水素と金属」 深井有ほか, 内田老鶴圃, 「水素脆性の基礎」 南雲道彦, 内田老鶴圃 Reference books: Y. Fukai, Suiso to Kinzoku, Uchida-Rokau-Ho, in Japanese M. Nagumo, Suiso Zeisei no Kiso, Uchida-Rokau-Ho, in Japanese
学習相談 Counseling	担当教員に相談して下さい Please contact the professor if you need
試験・成績評価の方法等 Grading	The score is given by considering scores of quizzes and the final examination to those who attended the lecture more than 10 days. The credit will be given to those whose scores are higher than 60 out of 100.
その他 Others	なし N/A

授 業 科 目 区 分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使 用 言 語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学 年 等 Intended Department& Year	水素エネルギーシステム専攻, 修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st grade in master course
授 業 科 目 コ ー ド Code	M832
授業科目名 Course Name	水素エネルギー機能材料学 Advanced Materials in Hydrogen Energy System
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学 期等 Term 通常授業・集中講 義・臨時	秋期 Fall Semester 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2 単位
担 当 教 員 名 Instructor	西村 伸 教授 Prof. Shin Nishimura nishimura.shin.691@m.kyushu-u.ac.jp
履 修 条 件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	有機化学, 高分子科学の基礎を概説し, 水素エネルギーシステム, エネルギー貯蔵・変換デバイスに用いられている各種機能性材料に関するトピックスを紹介する. Overview of organic chemistry and polymer science and research topics of hydrogen energy systems and energy conversion devices.
全 体 の 教 育 目 標 Course Objective	有機化学, 高分子科学の基礎から出発し, 水素エネルギーシステム, エネルギー貯蔵・変換デバイスへの応用の実例を理解するための基礎的知見の習得を目標とする. これまで有機化学, 高分子科学関係の科目を履修していない学生を歓迎する. In order to understand the polymeric materials for hydrogen energy systems or energy conversion devices, basic knowledge of organic chemistry and polymer science will be given.
個 別 の 学 習 目 標 Specific Purpose	水素エネルギー機能材料を理解するための有機化学, 高分子科学の基礎を習得する. Basic knowledge of organic chemistry and polymer science for understanding materials in hydrogen energy systems will be given.
授 業 計 画 Course Outline	1. 序論 Introduction 2. 有機化合物の構造と結合 Structure of Organic Compound and Chemical bond 3. 原子軌道と分子軌道 Atomic orbital and Molecular orbital 4. 化学式と命名法 Chemical formulae and nomenclature 5. アルカンの物理的性質と構造の特徴 Structure and Properties of alkanes 6. 高分子の種類と特徴 Classification of polymeric materials 7. 高分子の構造 Structure of polymeric materials 8. 高分子の構造・分子量 Molecular weight of polymeric materials 9. 高分子の物理的特性・ガラス転移現象 Glass transition phenomena 10. 高分子の物理的特性・粘弾性 Viscoelasticity 11. イオン伝導性高分子 Ion-conductive polymer materials 12. エネルギー変換・貯蔵デバイスに用いられる機能材料 Polymeric materials for energy conversion 13. ゴム弾性 Rubber elasticity 14. 水素エネルギーシステムに用いられる機能材料 Polymeric materials for hydrogen energy system
キーワード Keyword	有機化学 Organic Chemistry, 高分子 Polymers, エネルギーデバイス Energy Devices
授 業 の 進 め 方 Course Policy	配布資料およびスライドを用いて講義を進める. 適宜, 講義後に小テストを課す. Lecture materials will be shown in the classes and documents will be distributed. Exercises will be given in the classes.
教科書及び参考図書 Text and References	参考書は適宜紹介する. References will be shown in the class.
学習相談 Counseling	来室時はメール等で事前に連絡頂くことが望ましいが, 教員室に在室中は随時, 相談・質問に応じる. Anytime in Room 626-1. Please contact by an email.
試験・成績評価の方 法等 Grading	約 40%を出席点および小テスト, 約 60%を期末試験またはレポートにより総合評価する. 40% attendance points and 60% final exam or report points will be evaluated.
その他 Others	特になし N/A

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department& Year	水素エネルギーシステム専攻 Department of Hydrogen Energy Systems
授業科目コード Code	M833
授業科目名 Course Name	水素エネルギー電気化学 Hydrogen Electrochemistry
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期・未定 Spring Semester, Schedule to be announced later. 集中講義 Intensive course
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	・古山通久 教授 Prof. Koyama koyama@ifrc.kyushu-u.ac.jp ・林 灯 教授 Prof. Hayashi hayashi.akari.500@m.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	電気分解や燃料電池など水素エネルギーと関わりが深い電気化学システムにおける拡散・吸着・電気化学反応などの基礎，さらに電気化学の実験手法について講義する。 Lecture on electrochemical processes closely related to hydrogen energy including both fundamentals and electrochemical experimental methods.
全体の教育目標 Course Objective	熱力学や物質移動の知識を前提に，水素エネルギーに関連する電気化学過程を理解する．電荷移動反応・拡散・吸着など電気化学過程に係る基礎学問およびそれらの知識を踏まえたシステム特性の解釈や実験手法について学ぶ。 Understanding of electrochemical processes such as charge-transfer, diffusion, and adsorption for interpretation of systems properties and experimental observations.
個別の学習目標 Specific Purpose	本講義では，電気化学を，電荷移動に加えて熱力学・反応・移動現象・材料の知識が複合的に関連する学問として習得することを目標とする。 Understanding on electrochemistry as a holistic discipline including thermodynamics, charge-transfer reaction, mass-transfer and materials.
授業計画 Course Outline	①水素エネルギーと電気化学 Hydrogen energy and electrochemistry ②平衡論と速度論 Equilibrium and kinetics ③電気化学プロセスとしての吸着・拡散過程 Adsorption and diffusion ④電極表面反応の基礎 Fundamentals of electrode surface reaction ⑤Butler-Volmer の式 Butler-Volmer's equation ⑥燃料電池システム～基本原理～ Fuel cell: principles ⑦燃料電池システム～実験的アプローチ～ Fuel cell: Experimental approach ⑧水素エネルギーの展望 Perspectives of hydrogen energy
キーワード Keyword	電気化学，エネルギー変換，電極・触媒材料 Electrochemistry, energy conversion, electrocatalyst
授業の進め方 Course Policy	配布テキスト等の資料を用いて講義をおこなう。 Lecture based on handout texts.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書(References) : ・アトキンス 物理化学，千原秀昭・中村亘男 訳，東京化学同人 Atkins' Physical Chemistry, P. Atkins, J. De Paula, Oxford University Press ・燃料電池システム，James Larminie・Andrew Dicks，オーム社 Fuel Cell Systems Explained, 2 nd Edition, J. Larminie, A. Dicks, Wiley
学習相談 Counseling	電子メールなどで連絡のこと． Contact via e-mail.
試験・成績評価の方法等 Grading	3分の2以上に出席したものに対して，ミニテスト，レポートにより評価する。 Those who have attended more than two-thirds of the classes will be evaluated on the basis of mini-test and reports.
その他 Others	

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M834
授業科目名 Course Name	燃料電池システム Fuel Cell System
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・水曜 1 時限 Autumn Semester・1st Period, Wednesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	北原 辰巳 准教授 Associate Prof. Tatsumi Kitahara kitahara@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	水素を燃料とする燃料電池はエネルギー変換効率が高く、ゼロエミッション化が可能であることから次世代の動力源として期待されている。ここでは燃料電池システムの構造、原理、電気化学測定法などに関連した講義を行う。 Lecture on electrochemical principle, thermodynamics, performance characteristics, and water management for fuel cell systems
全体の教育目標 Course Objective	燃料電池システムの構造、原理、熱力学、電気化学測定法などの基礎を習得し、燃料電池を用いたエネルギー変換に関する知識と問題解決に応用できる能力を養う。 Acquire the basic concept of electrochemical principle, thermodynamics, performance characteristics for fuel cell systems
個別の学習目標 Specific Purpose	燃料電池に関連した熱力学、電気化学、物質移動、計測法などに関する知識を習得するとともに、関連する問題の解決に応用できる能力を身につける。
授業計画 Course Outline	授業計画 第 1 回：燃料電池の基礎と原理(1) Introduction of Fuel Cells (1) 第 2 回：燃料電池の基礎と原理(2) Introduction of Fuel Cells (2) 第 3 回：燃料電池の熱力学(1) Thermodynamics of Fuel Cells (1) 第 4 回：燃料電池の電気化学(1) Electrochemical of Fuel Cells (1) 第 5 回：燃料電池の電気化学(2) Electrochemical of Fuel Cells (2) 第 6 回：燃料電池の計測法 Characterization of Fuel Cells 第 7 回：膜電極接合体 Membrane Electrode Assembly 第 8 回：ガス拡散層 Gas Diffusion Layer 第 9 回：セパレータ Separator 第 10 回：水管理 Water Management 第 11 回：自動車用燃料電池 Fuel Cell Vehicle 第 12 回：定置用燃料電池 Residential Fuel Cell 第 13 回：携帯用燃料電池 Direct Methanol Fuel Cell 第 14 回：要約およびまとめ Summary and Conclusions
キーワード Keyword	燃料電池, 電気化学, 計測 Fuel Cell, Electrochemical, Characterization
授業の進め方 Course Policy	掲示を確認すること。 Please read the notice.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書は授業中に示す。 The references are introduced in the class.
学習相談 Counseling	担当教員室にて可能な限り対応する。 Anytime at Room 535.
試験・成績評価の方法等 Grading	授業は日本語でおこなわれる。期末試験の点数を 60 点、レポート等の点数を 40 点として 100 点満点で評価する。60 点以上で合格。 The course is conducted in Japanese. Assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated. Pass for the score is 60 points or higher.
その他 Others	

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻, Hydrogen Energy Systems(Global Course)
授業科目コード Code	M836
授業科目名 Course Name	トライボロジー特論 Advanced Tribology
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 Fall Semester・ 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	八木和行 准教授 Dr. Kazuyuki Yagi, yagik@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	「トライボロジー第一(M804)」を履修済みであること.
授業の概要 Summary	トライボロジーの先端のトピックスを題材として講義を行う. 適宜レポートと発表課題を課す. Lectures on current topics of tribology, and report and presentation assignment
全体の教育目標 Course Objective	機械工学と化学, 材料科学, 物理学の境界領域であるトライボロジーの学際的な研究手法と応用技術について学ぶ. Acquire ideas of advanced tribology, and understand the multi-disciplinary approaches in researches and engineering practices.
個別の学習目標 Specific Purpose	トライボロジーの基礎知識のうえにたち, トライボロジーの研究と技術に関する先端のトピックスに主体的に取り組む. Study current researches and technologies in tribology on the basis of knowledge of fundamentals in tribology.
授業計画 Course Outline	1. トライボロジーの研究動向 Recent progress in tribology 2. トライボロジーにおける分析技術 1 Analytical techniques in tribology 1 3. トライボロジーにおける分析技術 2 Analytical techniques in tribology 2 4. トライボロジーにおける分析技術 3 Analytical techniques in tribology 3 5. 潤滑膜の測定技術 Techniques to measure lubricating films 1 6. 潤滑膜の測定技術 Techniques to measure lubricating films 2 7. 潤滑膜の測定技術 Techniques to measure lubricating films 3 8. 流体潤滑の新展開 Advanced fluid lubrication 9. 弾性流体潤滑の新展開 Advanced elastohydrodynamic lubrication 10. 潤滑面における損傷問題 1 Failures of lubricated surfaces 1 11. 潤滑面における損傷問題 2 Failures of lubricated surfaces 2 12. コーティング技術 Coatings 13. テクスチャリング技術 Surface texturing 14. 環境問題とトライボロジー Environmental issues and tribology 15. まとめ Summary
キーワード Keyword	Tribology, Surface, Contact, Lubrication, Materials, Chemistry, Environment
授業の進め方 Course Policy	配布資料とパワーポイントにより講義を行う. 履修者によるプレゼンテーションないしレポート作成を課す. The lecture will be given using handouts and Powerpoint. Students are assigned presentation and/or report.
教科書及び参考図書 Text and References	参考図書: 山本・兼田共著, トライボロジー, 第2版, 理工学社 Reference: Yamamoto and Kaneta, "Tribology, 2nd Ed.", Rikogakusha
学習相談 Counseling	担当教員室に直接相談のこと Contact the professor.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の3分の2以上に出席したものに対して, レポートないし発表・討議により100点満点で評価し60点以上を合格とする. The score is given on the basis of report assignment, and/or presentation and discussion, to those who attended the lecture more than 10 days, and the credit will be given to those whose scores are higher than 60 out of 100.
その他 Others	なし N/A

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/ Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻、修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M837
授業科目名 Course Name	先端熱工学特論 Advanced Thermal Science and Engineering
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・水曜日 5 時間目 Autumn Semester・5th Period, Wednesday 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2 単位
担当教員名 Instructor	高田保之教授, 河野正道准教授, 濱本芳徳准教授 Prof. Takata, Yasuyuki, Ass. Prof. Kohno, Masamichi, Ass. Prof. Hamamoto Yoshinori
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	熱力学, 伝熱工学にかかわる高度な知識およびその先端的な事例に関する各項目の講義を行う。Lecture on advanced knowledge and topics in thermodynamics and heat and mass transfer engineering.
全体の教育目標 Course Objective	熱力学, 伝熱工学の高度な基礎学理を理解し, 熱工学の諸問題に適用する手法を学ぶ。Understand the basic theories of advanced thermodynamics and heat and mass transfer engineering, and acquire the methods to solve various thermal engineering problems by applying them.
個別の学習目標 Specific Purpose	熱力学, 伝熱工学における高度専門知識の習得と, 熱工学分野における適用事例を通じて理解を深める。Acquire the advanced and specialized knowledges in thermodynamics and heat and mass transfer engineering, and understand them by introducing case study in thermal engineering.
授業計画 Course Outline	1. 物質の基本性質 (高田) 1. Basic thermophysical property 2. エントピー生成と有効エネルギー (高田) 2. Entropy generation and availability 3. 動力サイクルの有効エネルギー解析 (高田) 3. Power plant cycle and availability analysis 4. ピンチテクノロジー (高田) 4. Pinch technology 5. 低温における物質の性質 (高田) 5. Thermophysical property at low temperature 6. 低温生成の熱力学 (高田) 6. Thermodynamics of cold energy generation 7. 超伝導体の冷却安定性 (高田) 7. Cooling stability of a superconductor 8. 蒸気圧縮式冷凍機 (濱本) 8. Vapor compression refrigerators 9. 吸収・吸着式冷凍機 (濱本) 9. Ab-/Adsorption refrigerator 10. 湿り空気と空気調和 (濱本) 10. Moist air and air conditioning 11. デシカント空調 (濱本) 11. Desiccant air conditioning 12. 量子論入門 (河野) 12. Introduction to quantum mechanics 13. 固体の熱物性 (河野) 13. Thermophysical property of solid 14. ナノ材料の熱物性計測 (河野) 14. Meas. of thermophysical property of nanomaterial 15. マイクロ・ナノ加工の熱科学 (河野) 15. Thermal science of micro/nano processing
キーワード Keyword	熱物性, 熱流動, 有効エネルギー, 低温工学, 冷凍・空調, 吸着, マイクロナノ加工, 計測 Thermophysical property, Thermal hydraulic, Availability, Cryogenics, Refrigeration, Air-conditioning, Adsorption, Micro and nanoscale manufacturing, Measurements
授業の進め方 Course Policy	1. 上記のテーマについての講義を行う。Lecture on the above topics 2. 適宜レポートを課す。Requirement to submit reports
教科書及び参考図書 Text	
学習相談 Counseling	担当教員室にて, または電子メールにて行う。Anytime at instructors' room or through their e-mail
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席したものに対して, レポートと試験により 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。
その他 Others	詳細な実施要領や変更点などは開講通知に記載して掲示するので注視のこと。

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	日本語 (Japanese)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻、修士課程1年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M838
授業科目名 Course Name	エネルギー政策論 Energy Policy
講義題目 Sub Title	エネルギー政策論
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期 (2017年1月初旬～中旬頃を予定) 集中講義
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	九州大学教授 尾上清明ほか、エネルギー政策・地域政策・産業振興政策の責任者や経験者を招へい。 佐々木一成教授 (世話人) Prof. Kiyooki ONOUE and invited lecturers in energy policy, regional policy, and industrial promotion study areas. Organizer: Prof. Kazunari SASAKI
履修条件 Prerequisite	なし
授業の概要 Summary	水素エネルギーに限らず、多岐にわたる新エネルギー技術の産業化と本格普及には、国家的なビジョンと戦略、さらにそれらを実現するための国家政策や科学技術政策、産業政策、地域政策が重要な役割を果たす。また、それと並行して、既存の産業分野の活性化のみならず、ベンチャー支援政策を含めた総合的な産業振興、次世代技術を支える科学技術戦略や人材育成ビジョン策定、さらに産業界も巻き込んだ本格普及へのシナリオやロードマップ作りも欠かせない。本授業では、世界的な開発競争が進む新エネルギー分野で、本格普及に向けた国家戦略や政策のあり方、産学官連携の方策など、主に政策面から、日本のエネルギーの将来を考える。 In order to understand energy policy including hydrogen energy, national vision and strategy, and policies on industry, science and technology, and local governments play important roles. In this lecture, we consider the future of energy in Japan from various viewpoints, which are explained by many invited lecturers from industry, government, and social scientists.
全体の教育目標 Course Objective	新エネルギーの普及は、単に優れた技術があれば実現するわけではなく、産学官が密に連携して、戦略的かつ総合的に進める必要がある。本講義では、社会科学的な視点から、エネルギー政策や関連する科学技術政策、産業政策を理解できるようにする。
個別の学習目標 Specific Purpose	日本や世界の動向を見ながら、普及戦略やビジネス戦略などを、自ら考えて提案できるような能力を身につけることを期待する。
授業計画 Course Outline	1. 低炭素社会実現に向けた日本政府のビジョンと戦略、2. 新エネルギー育成戦略、3. エネルギーと科学技術政策、4. エネルギーと産業政策、5. ベンチャー育成政策、6. エネルギーと地域政策、7. 産業界と連携した実用化戦略
キーワード Keyword	低炭素エネルギー、国家戦略、新エネルギー政策、ベンチャー育成
授業の進め方 Course Policy	集中講義形式で実施する。スライド等を使って講義を進める。適宜、講義後に課題レポートを課す。
教科書及び参考図書 Text and References	特になし
学習相談 Counseling	
試験・成績評価の方法等 Grading	出席点とレポートで総合評価します。
その他 Others	集中講義形式での実施のため、正確な開講日時については、開講通知の掲示等を確認してください。

授業科目区分 Category	先端科目/選択 Advanced Specialized Subjects/Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 修士 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master's Program
授業科目コード Code	M839
授業科目名 Course Name	技術マネジメント Technology Management
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	春期 Spring Semester (http://qrec.kyushu-u.ac.jp/educations/program/) I. イノベーション・マネジメント、講義室：西新プラザ I. Innovation management, Lecture room: Nishijin Plaza II. 集合研修、講義室：未定 II. Training seminar, Lecture room: to be determined
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	経済学研究院教員、工学府教員、九州大学客員教授他 Professors of Faculty of Economics and Faculty of Engineering, Visiting professors (世話人) 白鳥祐介 准教授 (Coordinator) Shiratori: y-shira@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	・アントレプレナーシップ・センターのイノベーション・マネジメント（講義形式）により経営学の観点から市場創造の基礎知識を身に着ける。Lectures of “Innovation management” are given by QREC so that students can acquire basic knowledge on the creation of a market from a standpoint of business administration. ・集合研修により水素関連技術の社会普及のあり方を描き、水素関連技術のビジネス成立の可能性や課題について他専攻の学生、教員とともに研究する。Scheme of hydrogen energy society is intensively discussed in the “Training seminar” to study future prospects of hydrogen energy technologies.
全体の教育目標 Course Objective	・イノベーションや企業の競争力の変化などの諸現象をテクノロジー・マーケティングという観点から分析、解釈できること。To analyze and interpret innovation and change in corporate competitiveness in terms of technology marketing. ・水素エネルギーや関連技術の開発動向や課題を理解し、実用化への構想力を身につける。To understand development trends and issues of hydrogen energy technologies to foster conception abilities of students for practical applications.
個別の学習目標 Specific Purpose	事業化に関する知識を身につける。グループ討論や発表会でのプレゼンなどを通じて、ディベート力を身につける。To acquire knowledge on commercialization. To enhance debating skills through group discussions and presentations.
授業計画 Course Outline	I. イノベーション・マネジメント：イノベーションのライフサイクル、普及などを念頭において、技術から収益を上げるための仕組みとマネジメントの諸原理、手法などについて学習する。I. Innovation management: Considering life cycle of an innovation, mechanism of generating revenue from a technology and management principles and methods are studied. II. 集合研修：水素関連技術のビジネス成立の可能性や課題についてグループワークを通じて研究する。また、米国 DOE 主催の Hydrogen Student Design Contest にクリーンエネルギーシステムを提案する。II. Training seminar: Prospects and issues of businesses related to hydrogen energy technologies are studied in group discussions. A design of clean energy system created in the discussions will be submitted to “Hydrogen Student Design Contest” hosted by DOE.
キーワード Keyword	事業化戦略、ビジネス戦略、グループ討論 Commercialization strategy, Business strategy, Group discussion
授業の進め方 Course Policy	テキストを用いた講義。グループ討論、プレゼンテーション。Lectures following a textbook, Group discussion, Presentation
教科書及び参考図書 Text and References	I. イノベーション・マネジメント：ジェフリー・ムーア(2002)『キャズム』翔泳社 I. Innovation management: Geoffrey A. Moore “Chasm” (2002), SHOEISHA II. 集合研修：配布資料 II. Training seminar: Handouts
学習相談 Counseling	各講師との講義中の質疑応答を介して受け付ける。Accept during lectures and training course.
試験・成績評価の方法等 Grading	・講義形式のイノベーション・マネジメントの評価、及び集合研修における演習、グループ討論や発表会形式の議論等を総合評価する。Scores of “Innovation management” and “exercises and presentations in the Training course” are comprehensively evaluated.
その他 Others	

授業科目区分 Category	基礎科目/選択 Basic Subject/Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻、修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master' s Program (Global Course)
授業科目コード Code	M851 / IM851
授業科目名 Course Name	機械工学基礎第一 Fundamental Mechanical Engineering I
講義題目 Sub Title	機械工学基礎第一 Fundamental Mechanical Engineering I
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	通常講義、Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	杉村丈一教授 Prof. Joichi Sugimura sugi@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	水素エネルギーシステム技術の基礎をなす、材料力学、設計工学の基礎を講義する。 Lecture on basis of material strength and design engineering supporting hydrogen energy systems technology
全体の教育目標 Course Objective	水素エネルギーシステム技術の基礎をなす、材料力学、設計工学の基礎を理解し、水素エネルギー技術にどのように生かせることができるのか理解を深める。The goal of the lecture is to understand the basis of material strength and design engineering to contribute them on the hydrogen energy technology.
個別の学習目標 Specific Purpose	材料力学、設計工学の基礎を学習し、水素エネルギー技術確立の上で問題となる損傷、破損などの諸問題との関係を理解する。The goal of the learning is to learn the basis of the material strength and design engineering to understand the relationship between them and problems occurring in the hydrogen energy systems.
授業計画 Course Outline	1. 静力学の基礎 Basis of static mechanics 2. 応力の性質 Property of stress 3. ひずみの性質 Property of strain 4. 応力とひずみの関係 Relationship between stress and strain 5. 機械設計の手順 Process of machine design 6. 機能・品質・環境・経済性と設計 Relationship between capability, quality, environment, economic efficiency and machine design 7. 荷重の形式と破損の形態 Load form and damage conformation 8. 応力集中 Stress concentration 9. 許容応力と安全率 Allowable stress and safety factor 10. 強度計算 Strength calculation 11. ねじ Screw 12. 密封装置 Seal system 13. 摩擦と潤滑 Friction and lubrication 14. 表面損傷 Surface failure 15. まとめ Summary
キーワード Keyword	材料力学、設計工学、強度、損傷 material strength ,design engineering, strength, damage
授業の進め方 Course Policy	指定図書もしくは配布資料等により講義および演習を行う。 The lecture will be given using assigned books and original texts.
教科書及び参考図書 Text and References	村上敬宜、材料力学、森北出版 Yukitaka MURAKAMI, Material strength, Morikita Publishing Co., Ltd. 兼田楨宏、山本雄二、「基礎機械設計工学」、理工学社 Motohiro KANETA and Yuji YAMAMOTO, Basis of machine design, Rikogakusha Publishing Co., Ltd. 村上敬宜、弾性力学、養賢堂 Yukitaka MURAKAMI, Dynamics of elasticity, Yokendo Co. Ltd.
学習相談 Counseling	随時対応する。Correspondence as needed.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の3分の2以上に出席したのに対して、レポートと試験により100点満点で評価し60点以上を合格とする。 Weekly assignments (40 points) and final exam (60 points) are evaluated to students attending more than two third of the whole times. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	基礎科目/選択 Basic Subject/Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master' s Program (Global Course)
授業科目コード Code	M852/IM852
授業科目名 Course Name	Fundamental Mechanical Engineering II (機械工学基礎第二)
講義題目 Sub Title	
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	秋期・未定 Fall Semester 通常授業 Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	河野 正道 准教授 Asoc.Prof. Masamichi KOHNO kohno@mech.kyushu-u.ac.jp 高田 保之 教授 Prof. Yasuyuki TAKATA takata@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	水素エネルギーシステム技術の基礎をなす, 熱力学の基礎を講義する。 Lecture on basis of thermal engineering supporting hydrogen energy systems technology
全体の教育目標 Course Objective	水素エネルギーシステム技術の基礎をなす, 熱力学の基礎を理解し, 水素エネルギー技術にどのように生かせることができるのか理解を深める。The goal of the lecture is to understand the basis of thermal engineering to contribute them on the hydrogen energy technology.
個別の学習目標 Specific Purpose	水素エネルギーシステム技術の基礎をなす, 熱力学の基礎を理解し, 水素エネルギー技術にどのように生かせることができるのか理解を深める。The goal of the lecture is to understand the basis of thermal engineering to contribute them on the hydrogen energy technology.
授業計画 Course Outline	1. 基本概念と第0法則 Overview Introduction to basic concepts and the zeroth law 2. 第1法則 The first law 3. 第2法則 The second law 4. エネルギーの有効利用とエクセルギー Effective utilization of energy resource and exergy 5. 熱力学の一般関係式 General thermodynamics relation 6. ガスサイクル Gas cycles 7. 蒸気サイクル Vapor cycles 8. 冷凍サイクルと空気調和 Refrigeration cycle and air conditioning
キーワード Keyword	エネルギー, サイクル, 冷凍 Energy, Cycle, Refrigeration
授業の進め方 Course Policy	指定図書もしくは配布資料等により講義および演習を行う。 The lecture will be given using assigned books and original texts.
教科書及び参考図書 Text and References	Thermodynamics: An Engineering Approach. Yunus A. Cengel and Michael A. Boles. McGraw Hill Higher Education; 7th Revised version.
学習相談 Counseling	随時対応する。Correspondence as needed.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の3分の2以上に出席したものに対して, レポートと試験により 100点満点で評価し 60 点以上を合格とする。 Weekly assignments (40 points) and final examination (60 points) are evaluated to students attending more than two third of the whole times. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	

授業科目区分 Category	基礎科目/選択 Basic Subject/Elective
使用言語 Taught Language	英語 (English)
授業対象学生及び学年等 Intended Department & Year	水素エネルギーシステム専攻、修士課程 1 年 Hydrogen Energy Systems, 1st year of Master' s Program (Global Course)
授業科目コード Code	M853 / IM853
授業科目名 Course Name	機械工学基礎第三 Fundamental Mechanical Engineering III
講義題目 Sub Title	機械工学基礎第三 Fundamental Mechanical Engineering III
授業方法及び開講学期等 Term 通常授業・集中講義・臨時	通常講義、Lecture
単位数 Credit	2
担当教員名 Instructor	八木和行准教授 Dr. Kazuyuki YAGI yagik@mech.kyushu-u.ac.jp
履修条件 Prerequisite	なし N/A
授業の概要 Summary	水素エネルギーシステム技術の基礎をなす、流体力学、流体機械の基礎を講義する。 Lecture on basis of fluid engineering and fluid machinery supporting hydrogen energy systems technology
全体の教育目標 Course Objective	水素エネルギーシステム技術の基礎をなす、流体力学、流体機械の基礎を理解し、水素エネルギー技術にどのように生かせることができるのか理解を深める。The goal of the lecture is to understand the basis of fluid engineering and fluid machinery to contribute them on the hydrogen energy technology.
個別の学習目標 Specific Purpose	水素エネルギーシステム技術の基礎をなす、流体力学、流体機械の基礎を理解し、水素エネルギー技術にどのように生かせることができるのか理解を深める。The goal of the learning is to learn the basis of fluid engineering and fluid machinery to understand the relationship between them and problems occurring in the hydrogen energy systems.
授業計画 Course Outline	1. 流体の性質（粘性・圧縮性） Property of fluid (viscous fluid, compressible fluid) 2. 圧力の概念 Concept of pressure 3. 表面力と体積力のつりあい Balance between surface force and volume force 4. 質量保存則 Law of conservation of mass 5. 運動量保存則 Law of conservation of momentum 6. エネルギー保存則 Law of conservation of energy 7. 外部流れと内部流れ External stream and internal stream 8. 相似則 Similarity rule 9. 管路系の損失 Loss of raceway system 10. 流体機械の仕事と効率 Work and efficiency of fluid machinery 11. 流体機械の作動原理 Operating principle of fluid machinery 12. 流体機械の特性曲線 Characteristic curve of fluid machinery 13. 異常流動現象 Anomalous flow phenomena 14. 流体騒音 Fluid noise 15. ポンプ・送風機・圧縮機 Pump, air blower and compressor
キーワード Keyword	流体力学、流体機械、流れ fluid engineering, fluid machinery, stream
授業の進め方 Course Policy	指定図書もしくは配布資料等により講義および演習を行う。 The lecture will be given using assigned books and original texts.
教科書及び参考図書 Text and References	井上雅弘、鎌田好久、「流体機械の基礎」、コロナ社 Masahiro INOUE and Yoshihisa KAMATA, Basis of fluid machinery, Corona Publishing Co. Ltd. 深野徹、「分かりたい人の流体力学」、裳華房 Toru FUKANO, Fluid engineering for beginners, Shokabo Publishing Co., Ltd.
学習相談 Counseling	随時対応する。Correspondence as needed.
試験・成績評価の方法等 Grading	全授業回数の 3 分の 2 以上に出席したものに対して、レポートと試験により 100 点満点で評価し 60 点以上を合格とする。 Weekly assignments (40 points) and final examination (60 points) are evaluated to students attending more than two third of the whole times. Pass for the score is more than 60 points.
その他 Others	