

平成 23 年 度

授 業 概 要

東北大学理学部

— 目 次 —

数 学 科

数学序論 A (岡部)	1
数学序論 B (岡部)	1
代数学序論 A (尾形)	2
代数学序論 B (長谷川)	2
代数学序論 B 演習 (佐藤(篤))	3
解析学序論 A (竹田)	3
解析学序論 B (中村)	4
幾何学序論 A (西川)	4
幾何学序論 A 演習 (古宇田)	5
解析学序論 C (小蘭)	5
数学概説 A (小谷・都築・瀬片)	6
数学概説 B (会田・都築・石川)	6
幾何学序論 B (宮岡)	7
幾何学序論 B 演習 (古宇田)	7
幾何学序論 C (板東)	8
代数学概論 A (山崎(隆))	8
代数学概論 A 演習 (黒木)	9
代数学概論 B (石田)	9
代数学概論 B 演習 (岩成)	10
代数学概論 C (小林)	10
代数学概論 C 演習 (小林)	11
幾何学概論 A (本多)	11
幾何学概論 A 演習 (西納)	12
幾何学概論 B (山田)	12
幾何学概論 B 演習 (西納)	13
解析学概論 A 1 (瀬片)	13
解析学概論 A 1 演習 (瀬片)	14
解析学概論 A 2 (清水)	14
解析学概論 A 2 演習 (佐藤(得))	15
解析学概論 B 1 (石毛)	15
解析学概論 B 1 演習 (堀畑)	16
解析学概論 B 2 (石毛)	16
解析学概論 B 2 演習 (堀畑)	17
解析学概論 C (中村)	17
解析学概論 D (会田)	18
解析学概論 D 演習 (佐藤(得))	18
保険数学 (渋谷)	19
計算機数学 A (赤間)	19
計算機数学 B (石田)	20
数学セミナー・数学研究① (小川)	20
数学セミナー・数学研究② (塩谷)	21
数学セミナー・数学研究③ (高木)	21
数学セミナー・数学研究④ (都築)	22
数学セミナー・数学研究⑤ (西川)	22
数学セミナー・数学研究⑥ (雪江)	23

数学セミナー・数学研究⑦ (尾形)	23
数学セミナー・数学研究⑧ (岡部)	24
数学セミナー・数学研究⑨ (針谷)	24
数学セミナー・数学研究⑩ (本多)	25
数学セミナー・数学研究⑪ (山崎(武))	25
代数学総説 (山崎(隆))	26
幾何学総説 (塩谷)	26
解析学総説 (針谷)	27
応用数理総説 (中村)	27
代数学特選 A (花村)	28
代数学特選 B (原)	28
幾何学特選 A (石川)	29
幾何学特選 B (赤間)	29
解析学特選 A (小蘭)	30
解析学特選 B (瀬片)	30
多様体論特選 A (村上・(石川))	31
応用数理特選 A (杉田・(会田))	31
応用数理特選 B (高木)	32
数論特選 (雪江)	32
微分幾何学特選 (望月・(宮岡))	33
大域解析学特選 (井関・(塩谷))	33
確率過程論特選 (小谷)	34
数学基礎論特選 (田中)	34
数学特別講義 A (粟田・(長谷川))	35
数学特別講義 B (志甫・(都築))	35
数学特別講義 C (太田・(塩谷))	36
数学特別講義 D (森脇・(花村))	36
数学特別講義 E (森田・(石毛))	37
数学特別講義 F (高橋・(田中))	37
数学特別講義 G (新井・(高木))	38
数学特別講義 H (杉本・(小蘭))	38
現代数学特選 A (雪江)	39

物理系学科共通

力学演習 I (石川・小野・中原・山田)	41
力学演習 II (浅川・内田(直)・内田(就)・清水)	41
電磁気学 I - ① (中村)	42
電磁気学 I - ② (笠羽)	42
電磁気学 II - ① (井上)	43
電磁気学 II - ② (笠羽)	43
電磁気学 I 演習 (石川・寺田・山田・吉田)	44
電磁気学 II 演習 (寺田・土屋・大槻・隅野)	44

解析力学 (谷垣・野口)	45
--------------------	----

物理学科

波動論 (越野)	47
量子力学 I (北野)	47
量子力学 II (日笠)	48
量子力学 III (倉本)	48
量子力学 I 演習 (小野・堀田・横山・清・丸山)	49
量子力学 II 演習 (大槻・根村・堀田・丸山)	49
統計物理学 I (石原)	50
統計物理学 II (川勝)	50
統計物理学 III (倉本)	51
統計物理学 I 演習 (泉田・横山)	51
統計物理学 II 演習 (泉田・中島)	52
物理学実験 I (吉澤)	52
物理学実験 II (吉澤)	53
物理学実験 III (吉澤)	53
物理学セミナー (日笠 他)	54
計算物理学 (遊佐)	54
原子核物理学 I (橋本)	55
原子核物理学 II (萩野)	55
原子分子物理学 (岩井)	56
生物物理学 (大木)	56
相対論 I (山本)	57
相対論 II (二間瀬)	57
相対論的量子力学 (高橋)	58
素粒子物理学 I (山本)	58
素粒子物理学 II (隅野)	59
電気力学 (田村)	59
物性物理学 I (齋藤)	60
物性物理学 II (落合)	60
物性物理学 III (柴田)	61
物性物理学特論 (齋藤)	61
物理実験学 I (須藤)	62
物理実験学 II (白井)	62
物理と対称性 (綿村)	63
物理光学 (岩井)	63
宇宙論 (高橋)	64
量子力学概論 (横井)	64
基礎物理学実験 A (吉澤)	65
基礎物理学実験 B (吉澤)	65

宇宙地球物理学科

流体力学 (川村)	67
流体力学演習 (境田)	67

地球物理学実験 I (植木)	68
地球物理学実験 II (熊本)	68
天体物理学実習 I (板)	69
天体物理学実習 II (秋山)	69
弾性体力学 (中島)	70
弾性体力学演習 (太田)	70
宇宙空間物理学 (岡野・三澤)	71
海洋物理学 (花輪)	71
海洋力学 (須賀)	72
気候物理学 (中澤)	72
気象学 (山崎)	73
銀河宇宙物理学 I (千葉)	73
銀河宇宙物理学 II (野口)	74
恒星物理学 I (斉尾)	74
恒星物理学 II (斉尾)	75
固体地球物理学 (海野)	75
地震学 (西村)	76
震源物理学 (矢部)	76
震源物理学演習 (山本)	77
大気物理学 (早坂)	77
大気力学 (岩崎)	78
地殻物理学 (藤本・松澤)	78
電磁圏物理学 (三澤)	79
電磁圏物理学演習 (加藤・佐藤)	79
天体観測(随時) (市川・村山・板)	80
天体測定学 I (市川)	80
天体測定学 I 演習 (市川)	81
天体測定学 II (柴田)	81
天体物理学 I (千葉)	82
天体物理学 II (服部)	82
天体物理学 III (李)	83
天文学特選 E (秋山)	83
プラズマ物理学 (寺田)	84
惑星大気物理学 (笠羽)	84
惑星大気物理学演習 (中川)	85
地球物理計測解析学 (坂野井・木津)	85
天文学特選 F (二間瀬)	86
天文学セミナー (伊藤 他)	86

化学科

基礎化学序論 (岩本)	87
専門基礎化学 I (美齊津)	87
専門基礎化学 II (飛田)	88
専門基礎化学 III (磯部)	88
専門基礎化学 IV (寺前)	89
生物化学概論 (十川)	89
物理化学概論 A (森田)	90
物理化学概論 B (美齊津)	90

物理化学演習 A (河野)	91
無機分析化学概論 A (木野)	91
無機分析化学概論 B (小林)	92
無機分析化学演習 A (寺前)	92
有機化学概論 A (平間)	93
有機化学演習 A (佐藤 他)	93
生物化学 I A (十川)	94
化学一般実験 A (岸本)	94
化学一般実験 B (木野)	95
物理化学概論 C (藤井)	95
物理化学概論 D (河野)	96
物理化学演習 B (森田)	96
無機分析化学概論 C (山下)	97
無機分析化学概論 D (寺前)	97
無機分析化学演習 B (飛田)	98
有機化学概論 C (寺田)	98
有機化学概論 D (上田)	99
分析化学 A (西澤)	99
無機化学 I A (橋本)	100
無機化学 II A (山下)	100
有機化学 I A (上田)	101
有機化学 II A (上田)	101
生物化学 II A (安元)	102
物理化学 I A (岸本)	102
物理化学 II A (藤井)	103
物理化学 III A (大槻)	103
有機化学特選 I (深瀬・(上田))	104
物理化学特選 II (玉井・(福村))	104
無機分析化学特選 II (福住・(小林))	105
基礎化学実験 A (岸本)	105
基礎化学実験 B (木野)	106

地学系学科共通

地球の科学 (地球科学系全教員)	107
地表環境論 (境田・今泉)	107
プレートテクトニクス (長濱)	108
地球の物質とダイナミクス (掛川 他)	108
地学実験 (遅沢 他)	109
基礎地学実験 A (大月 他)	109
基礎地学実験 B (塚本 他)	110

地圏環境科学科

地球化学 (中森)	111
環境変動論 (平野(信))	111
人間環境地理学 (上田)	112
固体地球の進化 (海保)	112

構造地質学および構造地質学実習 (長濱・中村(教))	113
同位体地球科学 (同位体地質学) (箕浦・藤巻・平野(信)・山田)	113
日本の地質誌 (西)	114
堆積学 (箕浦・中森)	114
進化古生物学 (中森・佐々木・佐藤)	115
古生物学実習 (海保・鈴木(紀)・佐藤)	115
生命環境誌 (海保)	116
地質調査法実習 (高嶋・長濱)	116
地圏情報解析学 (中森・佐々木)	117
地圏情報解析学実習 II (中森・佐々木)	117
地理情報解析学実習 (磯田)	118
地圏試料分析実習 I (山田)	118
地圏試料分析実習 II (平野(信)・大月)	119
地理学実習 (大月・関根)	119
地形学 (地形学 I) (今泉)	120
地形学演習 I (地形学 II) (今泉・平野(信)・大月)	120
地形学演習 II (今泉・平野(信)・大月)	121
気候学 I (境田)	121
気候学 II (境田)	122
気候学実習 (自然地理学実習 II) (境田)	122
自然環境地理学 (大月)	123
経済地理学 I (日野)	123
経済地理学 II (磯田)	124
都市地理学 (上田)	124
地域環境論 (日野)	125
人文地理学実習 I (関根)	125
人文地理学実習 II (関根)	126
日本歴史地理 II (柳原)	126
世界地誌 I (日野)	127
世界地誌 II (上田・磯田)	127
地図学 (上田 他)	128
地形測量学及び実習 (松山)	128
地殻岩石学実習 I (宮本・石川)	129
地殻岩石学実習 II (石川・石渡・宮本)	129
地圏環境科学特選科目 II (塚本)	130
地理学特選科目 V (高橋)	130
地理学特選科目 VI (小野寺)	131
科学英語演習 (海保)	131
セミナー A (地圏進化学コース全教員)	132
セミナー B I (環境地理学コース全教員)	132
セミナー B II (環境地理学コース全教員)	133
野外実習 I (箕浦・山田)	133
野外実習 II (佐々木・高嶋・鈴木(紀))	134
野外実習 III (長濱・中村(教))	134
野外実習 IV (遅沢・鈴木(紀))	135

野外実習 V (大月・関根)	135
野外実習 VI (環境地理学コース全教員)	136
野外実習 VII (環境地理学コース全教員)	136
課題研究 A (地圏進化学コース全教員)	137
課題研究 B I (環境地理学コース全教員)	137
課題研究 B II (環境地理学コース全教員)	138

地球惑星物質科学科

岩石学入門 (吉田)	139
鉱物結晶学 (長瀬・栗林)	139
岩石学 I (藤巻)	140
岩石地質学 (火山物理化学) (石渡)	140
岩石学 II (藤巻)	141
岩石学実習 II (石川・石渡・宮本)	141
岩石学 III (中村(智)・藤巻)	142
造岩鉱物学 (大谷・長瀬・栗林)	142
同位体地球科学 (同位体地球惑星学) (箕浦・藤巻・平野・山田)	143
相平衡論 (中村(美))	143
生命起源地球科学 (掛川)	144
宇宙環境物質論 (塚本)	144
結晶成長基礎論 (元素循環論) (塚本)	145
安定同位体地球化学 (掛川)	145
地球惑星物性学 I (大谷)	146
地球惑星物性学 II (鈴木(昭)・村上)	146
地球惑星熱力学 (鈴木(昭)・村上)	147
地球内部物理化学 (大谷)	147
野外調査演習 (測量学を含む) (掛川 他)	148
夏期フィールドセミナー (中村・後藤 他)	148
フィールドセミナー I (大谷 他)	149
フィールドセミナー II (吉田・掛川 他)	149
セミナー I (地球惑星物質科学科 全教員)	150
セミナー II (地球惑星物質科学科 全教員)	150
課題研究 (地球惑星物質科学科 全教員)	151
地球惑星物質科学入門 (中村(美))	151
地球惑星物質科学実習 I (岩石学実習 I) (宮本・石川)	152
地球惑星物質科学実習 II (地球惑星物性学 I 実習) (鈴木(昭)・村上)	152
地球惑星物質科学実習 III (生命起源地球科学実習) (掛川)	153

地球惑星物質科学実習 IV (鉱物結晶学実習) (栗林)	153
地球惑星物質科学実習 V (火山物理化学演習) (中村(美)・塚本)	154
地球物質科学特選講義 II (藤巻・丸茂)	154
地球物質科学特選講義 III (大谷・佐々木)	155
鉱物学特選講義 II (永井)	155
島弧マグマ学特選講義 I (星野)	156

生物学科

生物学へのアプローチ I (田村 他)	157
生物学へのアプローチ II (田村 他)	157
遺伝学 (杉本)	158
植物形態学 (鈴木)	158
動物生態学 (占部)	159
発生生物学 I (田村)	159
植物生理学 I (西谷)	160
動物行動学 (行動遺伝学) (山元)	160
分子細胞生理学 (石澤・大橋)	161
生物進化学 (河田)	161
植物生態学 (中静)	162
組織工学 (田村)	162
環境生物学 (鹿野)	163
植物生理学 II (横山)	163
細胞生理学 (渡邊)	164
分子遺伝学 (渡邊・杉本)	164
分子細胞生物学 I (福田)	165
植物環境生理学 (彦坂)	165
植物生理学 III (西谷)	166
脳・神経システム学 I (筒井)	166
分子細胞生物学 II (水野)	167
群集生態学 (千葉)	167
植物進化生態学 (酒井)	168
分子生体機能論 (牟田)	168
神経行動学 (小金澤)	169
脳・神経システム学 II (飯島)	169
植物系統進化学 (牧)	170
加齢生物学概論 (仲村・佐竹・千葉)	170
発生生物学 II (田村・松居・舟橋)	171
課題研究 (生命科学研究科教員)	171
生物学演習 I (生命科学研究科教員)	172
生物学演習 II (生命科学研究科教員)	172
古植生学実習 (鈴木・米倉・大山)	173
海洋生物学及び実習 I (加藤・経塚・美濃川・武田)	173

海洋生物学及び実習Ⅱ（美濃川・武田）	174
海洋生物学及び実習Ⅲ（加藤・経塚）	174
進化学実習（必修）	
（河田・鈴木・牧・酒井）	175
発生生物学実習（必修）	
（田村・福田・山元・筒井）	175
生態学実習（必修）（占部・中静・彦坂・	
千葉・鹿野・鈴木・牧野・太田）	176
動物生態学実習	
（占部・千葉・鈴木・牧野・鹿野）	176
植物生態学実習（中静・彦坂・黒川）	177
進化学野外実習（河田）	177
植物生理学実習（必修）（西谷・横山）	178
細胞生物学実習（必修）	
（水野・牟田・大橋）	178
分子生物学実習（必修）（渡邊・杉本）	179
植物分子生理学実習（選択）	
（西谷・横山）	179
動物生理学実習（水野・大橋）	180
分子遺伝学実習（杉本・渡邊）	180
分子発生生物学実習（田村）	181

共通科目

情報理学入門（村山・大道）	183
情報理学Ⅰ（村山）	183
情報理学Ⅱ（大浪）	184
科学史Ⅰ（初山）	184
科学史Ⅱ（初山）	185
科学英語	
（Frank Scott Howell・Karthaus Olaf）	185
数学科教育法Ⅰ（田中・鎌田）	186
理科教育法Ⅰ（永田・鈴木）	186

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学序論 A	1セメスター 2単位	岡部 真也 准教授	多様体論講座
<p>授業題目： 数学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： これから数学を学んでいくために必要となる、論理や集合といった基礎的な事項を習得することを目的とする。また、高校で学んだ数学との接続に配慮し、講義では具体的な問題を題材として扱う。</p> <p>学習の到達目標： これから数学を学んでいく上で必要となる基礎的な事項を理解するとともに、それらを正しく用いることができるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 線形代数学、解析学、論理と集合などに関連した基本的かつ具体的な問題を題材とする。扱う問題ごとに(1)関連する基礎知識を講義形式で解説する、(2)その次週に関連する問題を用いた演習を行い受講者の実践を通して理解を深める、という形式で授業を進める。</p> <p>教科書および参考書： 教科書はとくに指定しない。参考書については適宜指示する。</p> <p>成績評価の方法： 講義への出席、演習、レポート、期末試験を総合的に判断し、100点満点中60点以上の受講者に単位を認定する。詳細は初回講義時に説明する。</p> <p>その他： オフィスアワーなど講義時間外での質問方法および連絡先については初回講義時に説明する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学序論 B	2セメスター 2単位	岡部 真也 准教授	多様体論講座
<p>授業題目： 集合とユークリッド空間の位相</p> <p>授業の目的と概要： これから数学を学んでいく上で必要となる、集合の基本演算や濃度、写像や同値類といった基本的な概念を習得することを目的とする。また、位相空間論を学ぶための準備として、ユークリッド空間の位相に慣れることも目的のひとつである。</p> <p>学習の到達目標： 集合の基礎的な概念を理解し、それらを独力で正確に用いることができるようになる。また、ユークリッド空間における、位相という概念を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義形式により、指定した教科書に沿ってその内容を解説する。その中で受講者の理解を深めるために、中間試験を行うとともに適宜レポートを課す。</p> <p>教科書および参考書： 教科書：内田 伏一 著「集合と位相」(裳華房) 参考書：松坂 和夫 著「集合・位相入門」(岩波書店)</p> <p>成績評価の方法： 講義への出席、レポート、中間試験、期末試験を総合的に判断し、100点満点中60点以上の受講者に単位を認定する。詳細は初回講義時に説明する。</p> <p>その他： オフィスアワーなど講義時間外での質問方法および連絡先については初回講義時に説明する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学序論 A	2セメスター 2単位	尾形 庄悦 准教授	代数学講座
<p>授業題目： 線形代数学演習</p> <p>授業の目的と概要： 全学教育の線形代数学 A と B の内容に関して演習を行う。 行列の計算を通して、線形代数学の基礎概念について理解を深める。</p> <p>学習の到達目標： 行列の基本変形、行列式の計算、固有値と固有ベクトルを求める計算ができるようになる。 一般のベクトル空間、線形写像、一次独立などの概念を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 演習問題を配布して、その解答を受講生が黒板に書いて説明する。それを添削したり、別解答を紹介して、理解を助ける。 レポート問題を提出させて、問題と解答を解説する。</p> <p>教科書および参考書： 各自が受講している線形代数学 A と B の教科書を参考書とする。</p> <p>成績評価の方法： 黒板での発表とレポートの提出回数とその内容に基づいて評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学序論 B	3セメスター 2単位	長谷川浩司 講師	多様体論講座
<p>授業題目： 高等線型代数学（線型代数統論）</p> <p>授業の目的と概要： 一般のベクトル空間と線形写像の取り扱いに習熟し、体系的な記述に親しむ。</p> <p>学習の到達目標： 線形代数学 A, B では、数ベクトル空間や行列式、固有値と固有ベクトルなどの基本的事項を学んだ。ここではさらに数ベクトルとは限らない対象も扱うため、まず一般のベクトル空間や線型写像について学ぶ。 そして、エルミート行列を含む、正規行列とよばれる行列の対角化と、その固有値の性質等を学ぶ。また対角化できない場合の、ジョルダン標準形とよばれる標準化について学ぶ。前者は 2 次曲面の分類などと、後者は定数係数常微分方程式などと密接に関連している。 同時に、ものごとを体系的に述べるための言葉として、双対空間、ベクトル空間の商（商空間）・和（直和）・積（テンソル積）などに慣れる。 割り算が必ずしもできない範囲（そのような体系は環とよばれる。例：整数全体）で成分を考えた行列のある種の標準化（単因子論）や、行列がなす群の例などにも親しみたい。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)一般のベクトル空間、線型写像とその行列表示 (2)内積のあるベクトル空間、正規行列の対角化、2 次曲面 (3)行列のなす群、ベクトル空間の双対、直和、商、テンソル積 (4)単因子論とジョルダン標準形、ケーリー・ハミルトンの定理再論</p> <p>教科書および参考書： 長谷川浩司「線型代数」日本評論社（教科書）</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験による。</p> <p>その他： この講義は「代数学序論 B 演習」と組となっているので、同時に受講することが望ましい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学序論B演習	3セメスター 2単位	佐藤 篤 助教	代数学講座
<p>授業題目： “高等線型代数学”の問題演習</p> <p>授業の目的と概要： 代数学序論Bの講義の内容をよりよく理解するために演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： 講義で習った定義や定理等について、多くの具体例を用いて理解し、他の人に対して説明できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義の内容に関する問題を出すので、それを解き、黒板を用いて発表（あるいはレポートとして提出）してもらう。</p> <p>教科書および参考書： 教科書や参考書は講義と同一のものを使用する。演習問題は教室で配布（または板書）する。</p> <p>成績評価の方法： 黒板での発表やレポートに基づいて評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー等については教室で指示する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学序論A	2セメスター 2単位	竹田 雅好 教授	解析学講座
<p>授業題目： 微分積分学演習</p> <p>授業の目的と概要： 解析学A、解析学Bの理解のため、微分積分学に関連する演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： 微分・積分の基礎概念を正しく理解するとともに、具体的な計算に習熟する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回、演習問題を配布する。その中から各自選んで解き、説明してもらう。</p> <p>教科書および参考書： 特に指定しない。</p> <p>成績評価の方法： 授業時の発表と、中間・期末の試験による。特に、発表を重視する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学序論 B	3セメスター 2単位	中村 誠 准教授	幾何学講座
<p>授業題目： ベクトル解析</p> <p>授業の目的と概要： 高校では微積分学の基本定理を使用して、ニュートンの運動方程式を解くことにより、物体の運動を調べることが出来た。電磁気学や流体力学では、電場や磁場、流体の動きを調べるために、マクスウェル方程式やナビエ・ストークス方程式を扱うが、そこでは、2次元や3次元空間におけるベクトル値の関数に対するベクトル解析が必要となる。本講義ではベクトル解析で用いられる基本的な用語から始め、キーとなる幾つかの積分定理について学習する。</p> <p>学習の到達目標： ガウスの発散定理とストークスの定理の理解を到達目標として、ベクトル解析における計算方法に習熟する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 次の項目について解説する：線積分、曲線とその長さ、ガウス・グリーンの定理、曲面積分、スカラー場とその勾配、ベクトル場の回転と発散、ストークスの定理、ガウスの発散定理、ポテンシャル</p> <p>教科書および参考書： 初回講義時、または、掲示にて指示する。</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験にレポートと出席状況などを勘案し、評価する。</p> <p>その他： 連絡、および、問い合わせは、講義中または講義後に受け付けます。 レポートと試験については、講義中に説明を行います。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等												
幾何学序論 A	3セメスター 2単位	西川 青季 教授	幾何学講座												
<p>授業題目： 位相空間論の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 「数学序論B」で学んだ「集合論とユークリッド空間の位相」に引き続いて、位相空間論の基礎について学ぶ。位相とは、ユークリッド空間の開集合系がみたす性質を公理化した概念にほかならない。位相が定義された集合においては、集合の元や部分集合の間の「近さ」を、位相をもちいて表現することができ、写像の連続性を一般的に定式化することができる。 数学のいずれの分野を学ぶにしても、位相空間論の基礎を理解しておくことは不可欠である。位相をとりあつかう基本的技術に習熟することが、この授業の目的である。</p> <p>学習の到達目標： ・連続性、連結性、コンパクト性等の位相空間論の基礎的概念に習熟すること。 ・論理的・数学的な証明を記述する技術を身につけること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義項目は以下の通りである。 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">1. ユークリッド空間の距離と位相</td> <td style="width: 33%;">2. 近傍系と連続写像</td> <td style="width: 33%;">3. 位相空間の定義</td> </tr> <tr> <td>4. 基本近傍系</td> <td>5. 連続写像</td> <td>6. 直積空間、商空間</td> </tr> <tr> <td>7. 分離公理</td> <td>8. コンパクト性</td> <td>9. 連結性</td> </tr> <tr> <td>10. 距離空間の完備性とコンパクト性</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </p> <p>教科書および参考書： 教科書：内田伏一著「集合と位相」裳華房</p> <p>成績評価の方法： 試験とレポートの成績で評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー：毎週火曜日午後1時半～3時 E-mail: nisikawa@math.tohoku.ac.jp</p>				1. ユークリッド空間の距離と位相	2. 近傍系と連続写像	3. 位相空間の定義	4. 基本近傍系	5. 連続写像	6. 直積空間、商空間	7. 分離公理	8. コンパクト性	9. 連結性	10. 距離空間の完備性とコンパクト性		
1. ユークリッド空間の距離と位相	2. 近傍系と連続写像	3. 位相空間の定義													
4. 基本近傍系	5. 連続写像	6. 直積空間、商空間													
7. 分離公理	8. コンパクト性	9. 連結性													
10. 距離空間の完備性とコンパクト性															

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学序論A演習	3セメスター 2単位	古宇田悠哉 助教	幾何学講座
<p>授業題目： 位相空間論の基礎に関する演習</p> <p>授業の目的と概要： 具体的な例を通して、幾何学序論Aの講義内容である位相空間論の基礎事項の習得を確実なものとする。</p> <p>学習の到達目標： 講義で学習した定義や定理に対し、具体例を通して理解を深め、自分の言葉で人に説明できるようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回1、2題の提出用問題と、複数の黒板発表用問題を配布する。進度は幾何学序論Aの講義に従う。</p> <p>教科書および参考書： 講義と同じものを使用する。</p> <p>成績評価の方法： 提出されたレポートと黒板での発表などの評点による。</p> <p>その他： 発表の際には、自分がわかっていることを伝えるだけではなく、聴いている人がよく分かるように心掛けてください。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学序論C	4セメスター 2単位	小蘭 英雄 教授	解析学講座
<p>授業題目： フーリエ解析入門</p> <p>授業の目的と概要： フーリエ級数、フーリエ変換の基礎を学び、実解析学や偏微分方程式への応用を解説する。</p> <p>学習の到達目標： フーリエ級数の収束を、一様収束、平均収束など様々な収束の概念を通して学習する。急減少関数のフーリエ変換を基礎に、自乗可積分関数に対するフーリエ変換を定義し、ルベーグ積分の橋渡しを試みる。応用として定数係数偏微分作用素の基本解を求め、解の性質を考察する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： <ol style="list-style-type: none"> 1. 三角関数と直交関係 2. フーリエ級数の定義と収束について 3. 熱方程式の初期値境界値問題へのフーリエ級数の応用 4. 急減少関数のフーリエ変換と反転公式 5. L^1およびL^2関数のフーリエ変換 6. フーリエ変換と合成積 7. 定数係数線形偏微分作用素とその基本解 </p> <p>教科書および参考書： 溝畑茂：偏微分方程式 岩波書店</p> <p>成績評価の方法： 定期試験とレポートによる</p> <p>その他： オフィスアワー は毎週火曜日13:00~14:00</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学概説 A	6セメスター 2単位	小谷 元子 教授 都築 暢夫 教授 瀬片 純市 准教授	多様体講座 代数学講座 応用数理論座
<p>授業題目： Introduction to modern mathematics</p> <p>授業の目的と概要： The aim of this course is to discuss various topics on modern introductory algebra, geometry and analysis.</p> <p>学習の到達目標： The goal of this course is to understand basic part of modern algebra, geometry and analysis.</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： Choosing a few topics of modern mathematics, several lectures will be given on each topic.</p> <p>教科書および参考書： To be announced.</p> <p>成績評価の方法： Attendance, report and/or examination.</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学概説 B	7セメスター 2単位	会田 茂樹 教授 都築 暢夫 教授 石川 昌治 准教授	応用数理論座 代数学講座 幾何学講座
<p>授業題目： Introduction to modern algebra, geometry and analysis</p> <p>授業の目的と概要： The aim of this course is to discuss various topics on modern introductory algebra, geometry and analysis.</p> <p>学習の到達目標： The goal of this course is to understand basic part of modern algebra, geometry and analysis.</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： Choosing a few topics of modern mathematics, several lectures will be given on each topic.</p> <p>教科書および参考書： To be announced.</p> <p>成績評価の方法： Attendance, report and/or examination.</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学序論 B	4セメスター 2単位	宮岡 礼子 教授	幾何学講座
<p>授業題目： 曲線と曲面の幾何学</p> <p>授業の目的と概要： 曲線論，曲面論の基礎を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： ガウス-ボンネの定理の証明を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 曲線論を3回程度で行い，曲面論に移行する。閉曲面の分類定理，曲面の局所理論，基本形式，ガウス曲率，平均曲率，微分形式，構造方程式，ポアンカレの補題，ストークスの定理，そして目標であるガウス-ボンネの定理を境界付きの場合と，閉曲面の場合に証明し，位相幾何と微分幾何の関わりを理解する。</p> <p>教科書および参考書： 小林昭七著「曲線と曲面の微分幾何」裳華房</p> <p>成績評価の方法： 小テスト，中間テスト，レポート，期末テストによる総合評価</p> <p>その他： 量的にも質的にもハードになるが，これをマスターしておけば，多様体論，トポロジー，ストークスの定理の応用など，種々の分野の基礎を身につけることができる。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学序論 B 演習	4セメスター 2単位	古宇田悠哉 助教	幾何学講座
<p>授業題目： 曲線・曲面論演習</p> <p>授業の目的と概要： 具体的な例を通して，幾何学序論 B の講義内容である曲線・曲面論の基礎事項の習得を確実なものとする。</p> <p>学習の到達目標： 講義で学習した定義や定理に対し，具体例を通して理解を深め，自分の言葉で人に説明できるようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回1，2題の提出用問題と，複数の黒板発表用問題を配布する。進度は幾何学序論 A の講義に従う。</p> <p>教科書および参考書： 講義と同じものを使用する。</p> <p>成績評価の方法： 提出されたレポートと黒板での発表などの評点による。</p> <p>その他： 発表の際には，自分がわかっていることを伝えるだけでなく，聴いている人がよく分かるように心掛けてください。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学序論 C	4セメスター 2単位	板東 重稔 教授	幾何学講座
<p>授業題目： 基本群と被覆空間</p> <p>授業の目的と概要： 基本群と被覆空間を理解することを目的とする</p> <p>学習の到達目標： 基本群と被覆空間の概念を理解し、簡単な例について計算・応用できるようになる</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ユークリッド幾何等の初等幾何 群の作用と商空間 ホモトピーと基本群 基本群と被覆空間に関する一般論など</p> <p>教科書および参考書： 教科書は特に指定しない 参考書は授業時にあげる</p> <p>成績評価の方法： 試験による</p> <p>その他： 基本的な線形代数、微積分、位相空間の知識を仮定する</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等										
代数学概論 A	4セメスター 2単位	山崎 隆雄 准教授	代数学講座										
<p>授業題目： 群論入門</p> <p>授業の目的と概要： 群は対称性を記述する数学的な言葉であり、数学のあらゆる分野で縦横に利用される。 この講義では群論の基本事項を解説する。重要な結果として、剰余群と準同型定理、有限アーベル群の構造定理、シローの定理などを含む。</p> <p>学習の到達目標： 群論の基本概念を理解し、基本的な定理の扱いに習熟する。 同時に、同値関係・剰余類・選択公理など、抽象数学の基本的な考え方に馴染む。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <table border="0"> <tr> <td>1. 群の定義と例</td> <td>2. 部分群</td> </tr> <tr> <td>3. 正規部分群・剰余群</td> <td>4. 準同型定理</td> </tr> <tr> <td>5. 直積</td> <td>6. 有限アーベル群</td> </tr> <tr> <td>7. 作用</td> <td>8. 共役類・類等式</td> </tr> <tr> <td>9. シローの定理</td> <td></td> </tr> </table> <p>教科書および参考書： 教科書は用いない。参考文献を以下に挙げるが講義はどれにも沿わない。 森田康夫 代数学概論 裳華房 松坂和夫 代数学入門 岩波書店 アームストロング 対称性からの群論入門 シュプリンガー</p> <p>成績評価の方法： 中間および期末試験による。</p> <p>その他：</p>				1. 群の定義と例	2. 部分群	3. 正規部分群・剰余群	4. 準同型定理	5. 直積	6. 有限アーベル群	7. 作用	8. 共役類・類等式	9. シローの定理	
1. 群の定義と例	2. 部分群												
3. 正規部分群・剰余群	4. 準同型定理												
5. 直積	6. 有限アーベル群												
7. 作用	8. 共役類・類等式												
9. シローの定理													

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学概論 A 演習	4セメスター 2単位	黒木 玄 助教	多様体論講座
<p>授業題目： 群論演習</p> <p>授業の目的と概要： 代数学概論 A の講義の理解を深めるための演習を行なう。</p> <p>学習の到達目標： 代数学概論 A の講義の内容の理解を深めることが目標である。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義の内容に関係した簡単な問題を毎回解いてもらう。</p> <p>教科書および参考書： 教科書・参考書は特に指定しない。</p> <p>成績評価の方法： 演習の最初の時間に説明する。</p> <p>その他： メールアドレス：kuroki@math.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学概論 B	5セメスター 2単位	石田 正典 教授	多様体論講座
<p>授業題目： 環と加群</p> <p>授業の目的と概要： 環論，特に可換環論と加群の基礎的事項について講義する。</p> <p>学習の到達目標： イデアルの定義を理解し，剰余環の定義を理解すること。 素イデアルと極大イデアルの定義を理解すること。 一意分解環の定義と性質を理解すること。 単項イデアル整域の性質を理解し，単因子の理論が使えるようになること。 Noether 環の定義を理解すること。 環上の加群の基本性質を理解すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 環論，特に可換環論と加群の基礎的事項について講義する。 ・イデアルと剰余環 ・素イデアルと極大イデアル ・局所化 ・一意分解整域 ・単項イデアル整域と単因子論 ・Noether 環と Hilbert の基底定理 ・環上の加群（直和，直積，テンソル積など）</p> <p>教科書および参考書： 教科書：永尾 汎 著，代数学，朝倉書店</p> <p>成績評価の方法： 中間期のレポートと期末試験による。 代数学概論 B 演習の成績も加味する。 追試は行わない。 本講義は数学科の必修科目である。B 演習の成績により可否判定を考慮する場合もあるので，演習も必ず受講すること。</p> <p>その他： 木曜日 2 講時同じ期間の計算機数学 B で多項式や多項式環のイデアルの計算についての講義を行うので，これも受講するのが望ましい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学概論B演習	5セメスター 2単位	岩成 勇 助教	代数学講座
<p>授業題目： "環と加群"の問題演習</p> <p>授業の目的と概要： 代数学概論Bの講義内容の深い理解の為に演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： 対応する講義の内容を理解し自由に使いこなせる事が目標である。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義に関連した問題を出すので、解いて黒板で発表してもらう。</p> <p>教科書および参考書： 講義と同じものか演習中に指示する。</p> <p>成績評価の方法： 演習の最初の時間に説明する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学概論C	6セメスター 2単位	小林 真一 准教授	代数学講座
<p>授業題目： 体とガロア理論</p> <p>授業の目的と概要： 体とガロア理論の基本事項を解説する。体は四則演算が定義された集合であり、代数において最も基本的な対象のひとつである。体論では体のもつ性質や体上の多項式などを扱う。とくに有限体の理論は近年情報社会の発達とともに重要性を増しているのので、しっかり解説したい。ガロア理論は多項式の根の対称性を扱う理論で、体論の問題を群論の問題に還元する重要な理論である。</p> <p>学習の到達目標： 代数拡大、体上の多項式論などの体論の最も基本的な事柄を理解する。 有限体や円分体といった具体的な体の性質を理解する。 ガロアの基本的理を理解する。 具体的な体に関して、ガロアの基本定理を体感し、ガロア群の計算ができるようになる。 「定規やコンパスだけを用いた角の3等分の不可能性」や「5次以上の一般的な方程式においてはベキ根による解の公式が存在しない」などといった古典的な問題を体論的、ガロア理論的に理解する。 時間が許せばガロア表現などの最近の発展についても解説したい。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 体の例と体上の多項式の基本 体の拡大 代数閉包の存在 分離拡大、正規拡大、ガロア拡大 有限体 円分体 対称式と交代式 ガロアの基本定理 ガロア群の計算 無限次ガロア理論 古典的な問題への応用 最近の話題</p> <p>教科書および参考書： 環と体とガロア理論、雪江明彦著、日本評論社 ガロア理論入門、アルティン著、ちくま学芸文庫 ガロア-天才数学者の生涯、加藤文元著、中公新書 ガロア理論講義、足立恒雄著、日本評論社</p> <p>成績評価の方法： 試験による。</p> <p>その他： shinichi@math.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学概論C演習	6セメスター 2単位	小林 真一 准教授	代数学講座
<p>授業題目： 体とガロア理論の演習</p> <p>授業の目的と概要： 代数学概論Cの講義の内容をよりよく理解するために演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： 講義で習った定義や定理等について、多くの具体例を用いて理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義の内容に応じて問題を出題するので解いてもらう。それを黒板を用いて発表またはレポートとして提出してもらう。</p> <p>教科書および参考書： 教科書や参考書は講義と同一のものを使用する。 とくに雪江明彦先生の本の演習問題から多く出題する予定。</p> <p>成績評価の方法： 黒板での発表やレポートに基づいて評価する。</p> <p>その他： shinichi@math.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学概論A	5セメスター 2単位	本多 宣博 准教授	幾何学講座
<p>授業題目： 多様体の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 多様体の概念は幾何学のみならず現代数学においては欠かすことのできない重要な概念である。本講義では多様体に関する基本的な概念（下記参照）を習得するとともに、具体例において計算が可能になることを目標とする。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)多様体の定義と例 (2)接空間と微分写像 (3)部分多様体 (4)ベクトル場と積分曲線 (5)微分形式と外微分、リー微分 (6)ストークスの定理 <p>教科書および参考書： 参考書 ・森田茂之「微分形式の幾何学」岩波書店 ・松本幸夫「多様体の基礎」東京大学出版会 ・松島与三「多様体入門」裳華房 ・村上信吾「多様体」共立出版</p> <p>成績評価の方法： 中間試験と期末試験の結果により総合的に評価する</p> <p>その他： 火曜日 2講時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学概論A演習	5セメスター 2単位	西納 武男 助教	幾何学講座
<p>授業題目： 多様体論演習</p> <p>授業の目的と概要： 幾何学概論Aの講義内容である多様体論の基礎に関して、講義の理解を補助するための演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： 多様体の定義や基本的な例を理解すること。多様体上の座標系の計算を習得すること。多様体上の関数やベクトル場の計算を習得すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回演習問題を配布し、その場で解いてもらう。その後黒板で問題の解説をし、自分の解答と比べてもらった後に提出してもらう。 進度は幾何学概論Aの講義に準ずる。</p> <p>教科書および参考書： 講義と同じものを使用する。</p> <p>成績評価の方法： 提出された演習問題により評価する。</p> <p>その他： 月曜日 3・4限</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学概論B	6セメスター 2単位	山田 澄生 准教授	多様体講座
<p>授業題目： 位相幾何学</p> <p>授業の目的と概要： 多様体を分類するにあたって重要な道具であるホモロジーの理解とそれに関する具体的な計算を習得する。</p> <p>学習の到達目標： ホモロジーを定義し、幾つかの良く知られた多様体（特に閉曲面）のホモロジー群を実際に計算することを目指す。また多様体の分類にホモロジーが理論的にどう関係するかを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 複体のホモロジー (1)単体的複体 (2)ホモロジー群 (3)閉曲面のホモロジー群 複体の幾何学 (1)単体近似 (2)ホモロジー群の位相不変性 (3)ホモロジー群の応用 (4)マイヤー・ビートリス完全系列 (5)ホモロジー群の応用</p> <p>教科書および参考書： 教科書は特に指定しない。 参考書：トポロジー 田村一郎（岩波全書 276）</p> <p>成績評価の方法： 試験またはレポートにより評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学概論B演習	6セメスター 2単位	西納 武男 助教	幾何学講座
<p>授業題目： 位相幾何学演習</p> <p>授業の目的と概要： 幾何学概論Bの講義の内容である、位相幾何学の基礎的内容を、具体的な演習を通して習得する。</p> <p>学習の到達目標： 単体複体及びその幾何学について理解する。ホモロジー論の基礎について理解し、具体的な計算ができるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回演習問題を配布し、その場で解いてもらう。その後黒板で問題の解説をし、自分の解答と比べてもらった後に提出してもらう。 進度は幾何学概論Bの講義に準ずる。</p> <p>教科書および参考書： 幾何学概論Bの講義と同じものを使用する。</p> <p>成績評価の方法： 提出された演習問題により評価する。</p> <p>その他： 月曜日 3・4限</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論A1	4セメスター 2単位	瀬片 純市 准教授	応用数理講座
<p>授業題目： 現代解析学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： これまでは実数を実数に写す関数の微分積分について学んできたが、この講義では複素数を複素数に写す関数（複素関数）の微分積分について触れる。コーシーの定理や積分公式といった実変数関数論にないさまざまな定理を導く。 時間があれば留数定理にも触れたい。</p> <p>学習の到達目標： 複素関数の基本事項やコーシーの定理を理解し、複素関数の微分や積分に関する計算に慣れること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： <ol style="list-style-type: none"> 1. 実数の性質 2. 複素数と複素平面 3. 正則関数 4. べき級数 5. 曲線に沿った積分 6. コーシーの定理 7. コーシーの積分公式 8. コーシーの定理の応用 9. 留数定理 </p> <p>教科書および参考書： エリアス・M.スタイン、ラミ シャカルチ「複素解析」（日本評論社） L.V.アールフォルス「複素解析」（現代数学社）</p> <p>成績評価の方法： 中間試験及び期末試験により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論 A 1 演習	4セメスター 2単位	瀬片 純市 准教授	応用数理講座
<p>授業題目： 現代解析学の基礎の演習</p> <p>授業の目的と概要： 解析学概論 A 1 の講義内容の理解を深めるため講義に即した演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： 複素関数の基本事項やコーシーの定理を理解し、複素関数の微分や積分に関する計算ができるようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業の始めに問題を配付し、その場で解いてもらい提出するという形式で行う。</p> <p>教科書および参考書： エリアス・M.スタイン、ラミ シャカルチ「複素解析」(日本評論社) L.V.アールフォルス「複素解析」(現代数学社)</p> <p>成績評価の方法： 提出してもらったレポートにより評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論 A 2	5セメスター 2単位	清水 悟 准教授	解析学講座
<p>授業題目： 複素解析学</p> <p>授業の目的と概要： 本講義では、解析学概論 A 1 に引き続いた形で、複素関数の理論を解説する。特に、一変数複素関数論における重要な定理である、リーマンの写像定理を紹介したい。</p> <p>学習の到達目標： 正則関数、有理型関数の一般的な性質を理解し、複素関数論の大事な応用である留数計算を身に付ける。またリーマン球面等の例や複素解析学特有の概念である解析接続について学び、それを通して、現代数学において不可欠である多様体の概念に触れる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義内容は概ねつぎの通りである。 1. 解析学概論 A 1 からの復習と補足 2. コーシーの定理のもたらすもの (続き) 3. 孤立特異点と留数定理 4. 解析接続とリーマン面 5. 一次変換 6. リーマンの写像定理</p> <p>教科書および参考書： 参考書：笠原乾吉：「複素解析—1変数解析関数—」(実教出版) 野口潤次郎：「複素解析概論」(数学選書12、裳華房) 高橋礼司：新版「複素解析」(基礎数学8、東京大学出版会)</p> <p>成績評価の方法： 期末試験(60%)と中間試験に相当するレポート提出(40%)を基礎に評価する。</p> <p>その他： 授業と平行して行われる解析学概論 A 2 演習に、積極的に参加することが重要である。 オフィスアワー：水曜日 12:00~13:00</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論 A 2 演習	5セメスター 2単位	佐藤 得志 助教	応用数理講座
<p>授業題目： 複素関数論（続き）演習</p> <p>授業の目的と概要： 解析学概論 A 2 の講義内容である複素関数論の理解を深めるため、その演習を行う。 特に、初等的な解析学の知識の復習も交え、複素関数論で扱われる重要な定理を理解し、応用できるようにする。</p> <p>学習の到達目標： 複素関数論の基礎事項を理解し、具体的な計算ができるようにする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 配布された問題を受講者各自が選択して解答し、それを黒板で説明するという方式をとる。 また、重要と思われる問題については、受講者全員が授業時間内に解答して提出することを要求する。</p> <p>教科書および参考書： 特に指定しないが、必要ならば授業中に指示する。</p> <p>成績評価の方法： 基本的に、授業時間内の問題解答による。</p> <p>その他： もちろん、解析学概論 A 2 を履修することが必須である。また、解析学概論 A 1 及びその演習を履修していることが望ましい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論 B 1	5セメスター 2単位	石毛 和弘 教授	解析学講座
<p>授業題目： ルベーク積分入門</p> <p>授業の目的と概要： 面積や体積の概念を根本から考え直し構築されたルベーク積分論の基礎を学ぶ。この積分論は解析学・確率論はもとより工学を含む多くの分野で用いられる基礎的なものである。</p> <p>学習の到達目標： 積分論の基本理論を理解し、可測、可積分の概念、積分と極限の順序交換や積分の順序交換について理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： リーマン積分の問題点について簡単に考察した後、ルベーク積分論について解説を始める。具体的には、可測集合、零集合、ルベーク測度を学んだ後、ルベーク積分を定義し、その性質を学ぶ。さらに、ルベーク積分の収束定理、関数空間の完備性、フビニの定理について解説する。</p> <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。参考書は講義初回時に詳しく説明するが、ここでは以下の2つを挙げておく。 ルベーク積分と関数解析 谷島賢二著 朝倉書店 ルベーク積分入門 伊藤清三著 裳華房</p> <p>成績評価の方法： 中間試験及び定期試験の成績で評価する。</p> <p>その他： ishige@math.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論 B 1 演習	5セメスター 2単位	堀畑 和弘 助教	応用数理講座
<p>授業題目： ルベーク積分論（前半）演習</p> <p>授業の目的と概要： 解析学概論 B 1 の講義内容であるルベーク積分論の理解を深めるため、その演習を行う。 以下の点に力点をおく。 1) 微分積分学の基礎事項を踏まえながら、測度論が生まれた背景について学ぶ。 2) ルベーク積分の定義や収束定理について学び、それらを応用できるようにする。</p> <p>学習の到達目標： ルベーク積分論の基礎事項を理解し、それらを使えるようにする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回問題を配布する。 受講者はこれを解き、板書またはレポートで解答するという方法を取る。 必要に応じ担当教員が説明する場合もある。</p> <p>教科書および参考書： 特に指定しないが、必要ならば授業中に指示する。</p> <p>成績評価の方法： 演習の時間に配布する問題のレポートとしての提出状況、および演習の時間中に行なう板書での問題の解答による。</p> <p>その他： Office Hour は、特に設けないが、随時質問は受付ける。 とりあえず horihata@math.tohoku.ac.jp までメールすること。 対応する授業、解析学概論 B 1 には必ず出席すること。 堀畑個人の H P にも演習問題は掲載する。 URL は、http://www.math.tohoku.ac.jp/~horihata/</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論 B 2	6セメスター 2単位	石毛 和弘 教授	解析学講座
<p>授業題目： ルベーク積分統論と実解析</p> <p>授業の目的と概要： ルベーク積分論の発展およびその応用を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： ルベーク積分を基礎とし、微分、フーリエ変換、L^p 空間やソボレフ空間等の関数空間を学び、実解析の基礎を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の話題について順次解説する。 フビニの定理、符号付き測度、ラドン・ニコディムの定理、L^1 空間の性質、シュワルツ超函数、フーリエ変換、特異積分作用素を学ぶ。</p> <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。参考書は ルベーク積分と関数解析 谷島賢二著 朝倉書店 ルベーク積分入門 伊藤清三著 裳華房</p> <p>成績評価の方法： 中間試験及び定期試験の成績で評価する。</p> <p>その他： 解析学概論 B 1 の内容を理解していることが望ましい。 連絡先：ishige@math.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論B 2 演習	6セメスター 2単位	堀畑 和弘 助教	応用数理講座
<p>授業題目： ルベーク積分論（後半）演習</p> <p>授業の目的と概要： 解析学概論B 2の講義内容であるルベーク積分論の理解を深めるため、その演習を行う。 特に、応用も視野に入れ、ルベーク積分論の内容に関連する解析学の内容を絡めながら、具体例を取り入れて可測関数の性質を眺められるようにしたい。</p> <p>学習の到達目標： ルベーク積分論の基礎事項を理解し、それを使えるようにする。同時に、基本的な実解析学の手法を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回問題を配布する。 受講者はこれを解き、板書またはレポートで解答するという方法を取る。 また、重要と思われる問題については、受講者全員が授業時間内に解答して提出することを要求することもある。</p> <p>教科書および参考書： この分野における良書は多い。各受講者の興味を持ちかたによってもなすが適切か違うと思うので、演習の時間の中で逐次紹介していきたい。</p> <p>成績評価の方法： 次の2点によって評価する。 1) 演習の時間に出題する問題のレポートとしての提出状況 2) 演習の時間中に行なわれた板書での問題の解答の様子</p> <p>その他： 解析学概論B 1、B 2を履修することが必須である。また、解析学概論Dも履修することが望ましい。 Office Hourは特に設けないが、随時質問は受付ける。 とりあえず horihata@math.tohoku.ac.jp までメールすること。 また堀畑個人のHPにも演習問題は掲載する予定である。 URLは、http://www.math.tohoku.ac.jp/~horihata/</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論C	5セメスター 2単位	中村 誠 准教授	幾何学講座
<p>授業題目： 常微分方程式論</p> <p>授業の目的と概要： 自然において起きる現象の解析は、常微分方程式の研究に帰着されることが多い。純粋数学においても、解析学のみならず広範に応用される。本講義では常微分方程式論における基本的事項と幾つかの話題について、数学的証明方法に重点を置きながら解説する。</p> <p>学習の到達目標： 求積法の復習から始まり、一般の常微分方程式の解の存在定理の証明方法を理解する。 方程式が線形と呼ばれる場合と、そうでない場合の解析方法を習得し、それぞれの場合の解の性質を調べる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ・求積法 ・初期値問題の解の存在と一意性 ・線形常微分方程式 ・力学系</p> <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。参考書として次を挙げておく。 高橋陽一郎著、力学と微分方程式、岩波書店 柳田英二・柴伸一郎著、常微分方程式論、朝倉書店</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験（約80%）、レポート（約20%）に出席状況を勘案して評価する。</p> <p>その他： 連絡、および、問い合わせは、講義中または講義後に受け付けます。 レポートと試験については、講義中に説明を行います。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論 D	6セメスター 2単位	会田 茂樹 教授	応用数理講座
<p>授業題目： 関数解析入門</p> <p>授業の目的と概要： 関数解析の基礎を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 関数解析とは無限次元の線形代数であり，関数の空間の一般論である．本講義では関数解析の基礎を学び，応用への展望を解説する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Banach 空間 ・ Hilbert 空間 ・ 関数空間 ・ 線形作用素 ・ レゾルベントとスペクトル <p>教科書および参考書： Functional Analysis, Reed-Simon 著 Academic Press フーリエ解析と関数解析学 新井仁之著 培風館</p> <p>成績評価の方法： 試験とレポートによる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学概論D演習	6セメスター 2単位	佐藤 得志 助教	応用数理講座
<p>授業題目： 関数解析学演習</p> <p>授業の目的と概要： 解析学概論Dの講義内容である関数解析学の理解を深めるため，その演習を行う。 特に，応用も視野に入れて，複素関数論やルベーグ積分論を含む解析学の基礎事項を踏まえた多くの具体例も扱う。</p> <p>学習の到達目標： 関数解析学の基礎事項を理解すると同時に，基本的な解析学の手法を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 配布された問題を受講者各自が選択して解答し，それを黒板で説明するという方式をとる。 また，重要と思われる問題については，受講者全員が授業時間内に解答して提出することを要求する。</p> <p>教科書および参考書： 特に指定しないが，必要ならば授業中に指示する。</p> <p>成績評価の方法： 基本的に，授業時間内の問題解答による。</p> <p>その他： もちろん，解析学概論Dを履修することが必須である。また，解析学概論 B 1， B 2（及びその演習）を履修することが望ましい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
保険数学	5セメスター 2単位	渋谷 隆夫 講師(非)	ジブラルタ生命保険株式会社 保険計理人
<p>授業題目： 保険数学</p> <p>授業の目的と概要： 保険数学は、数学が実際に事業活動に使われているところを体系付けて解説できる分野であり、それを紹介する。 またアクチュアリー（保険計理人）という専門職があり、特に数学系の先輩が多く活躍する分野であるが、この制度や資格試験について解説する。</p> <p>学習の到達目標： 保険数学を体系付けて理解する。 アクチュアリー（保険計理人）について理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 生命保険事業は、保険会社（保険者）が顧客（保険契約者）より保険料（掛け金）を徴収し保険契約者又は第三者（被保険者）が死亡した場合あるいは満期まで生存した場合等に一定の金額（保険金）を支払う事業である。 従って、保険会社はこの保険料の算出や、将来の保険金の支払いに備え保留すべき積立金（責任準備金）を算出することが必要となるが、その前提となるのが予定死亡率（死亡確率）・予定利率（保険料の割引率）・予定事業費率（保険会社の運営費用）等である。 授業では利息の数理・死亡率の概念より始めて、どのような原理で保険料や責任準備金が算定されるかを中心に解説し、あわせて数学が実際に使われているところを紹介する。 講義内容は、概ね次のとおりである。 (1)生命保険の原理 (2)利息の数理 (3)生命函数 (4)純保険料 (5)営業保険料 (6)責任準備金 (7)契約内容の変更 (8)保険会社の決算 また適宜、演習（計算）問題で理解を深めるので電卓（簡単なものでよい）は必須。</p> <p>教科書および参考書： 独自のテキストを初日に配布する。 なおアクチュアリー試験には、日本アクチュアリー会の発行する参考書が最適である。</p> <p>成績評価の方法： 講義期間の最終日に試験を行い、その結果により判定する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
計算機数学 A	4セメスター 2単位	赤間 陽二 准教授	解析学講座
<p>授業題目： 計算機数学 A</p> <p>授業の目的と概要： 数式処理ソフトを用いて数学に現れる構造を可視化する。 数式処理ソフトにより、実際のプログラミング言語に共通するプログラミングの本質を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 数式からグラフや曲面を表示できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 数式処理ソフトのインストール・起動の方法 数式処理 グラフィクス 基本的なプログラミング コンピュータの原理</p> <p>教科書および参考書： 授業で指定する</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他： 数式処理ソフト Maple を使います。数学科の学生は自宅の PC にインストールできます。 022-795-7708 akama@math.tohoku.ac.jp 水曜日の午後 5 時から理学部数学棟412号室でオフィスアワー</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
計算機数学 B	5セメスター 2単位	石田 正典 教授	多様体論講座
<p>授業題目： 多項式環とグレブナー基底</p> <p>授業の目的と概要： 多項式や多項式環のイデアルの計算についての講義と実際の計算を行う。</p> <p>学習の到達目標： 多項式環について理解しグレブナー基底を有効に使えるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： <ul style="list-style-type: none"> ・多項式環 ・判別式 ・終結式 ・消去法 ・単項式順序 ・グレブナー基底 </p> <p>教科書および参考書： 講義中に参考文献を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 何回かのレポートで評価する。</p> <p>その他： 月曜日 2講時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究 ①	7セメスター 8セメスター 10単位	小川 卓克 教授	応用数理講座
<p>授業題目： 数学セミナー</p> <p>授業の目的と概要： 実解析学・函数解析学を基礎として応用解析学・偏微分方程式論への応用をめざす基礎作りを目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 洋書（英文・仏文）によるテキストを読解し必要な部分を自己補充して、数学的に正しい主張を説明できる。 他の参加者の発表を聞いて理解し不十分と思われる点を指摘する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： いずれかのテキストにより輪講形式で行う。</p> <p>教科書および参考書： H. Brezis 著, Analyse Fonctionnelle th'eorie et applications, Masson. E. Lieb, M. Ross 共著, Anaysis 2nd Ed. American Math. Soc. L. Garafakos 著, Classical Fourier Analaysis, Springer-Verlag</p> <p>成績評価の方法： 出席と発表および他の参加者の発表への理解度を総合して評価する。</p> <p>その他： office hour：毎週火曜日金曜日午後5時以降</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究②	7セメスター 8セメスター 10単位	塩谷 隆 教授	幾何学講座
<p>授業題目： セミナー</p> <p>授業の目的と概要： 輪講形式により、幾何学の専門書を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 最低限の目標として、リー群の基礎理論を理解する。また受講者の希望により、リー群以外のトピックを選ぶことも可能であるが、この場合は相談して決める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 受講者の希望により、授業の内容とテキストは変えることも可能であるが、とくに希望がなければ、下に挙げたテキストにより、リー群の基礎を学ぶ。 テキストはリー群と等質空間の入門書である。リー群とは多様体でかつ群でもあるような空間であり、等質空間とは空間の局所構造が一樣な（球面のようにどの点の回りの近傍も同じかたちをしている）ものである。等質空間はリー群を用いて表現されるので、両者には密接な関係がある。リー群と等質空間は、幾何学の研究対象である（リーマン）多様体の重要な例を提示しているが、リー群は幾何学のみならず、代数学や数理論理学の基本事項ともなっている。このテキストは非常に定評のある本で、必要最小限のページ数である程度進んだ内容まで学べるようになっている。また、後半ではリーマン接続や曲率など微分幾何学の基礎も同時に学ぶことが出来る。</p> <p>教科書および参考書： Andreas Arvanitoyeorgos 著 An Introduction to Lie Groups and the Geometry of Homogeneous Spaces Student Mathematical Library Volume 22 American Mathematical Society ISBN 0-8218-2778-2</p> <p>成績評価の方法： 出席および発表内容により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究③	7セメスター 8セメスター 10単位	高木 泉 教授	応用数理講座
<p>授業題目： 力学系理論入門</p> <p>授業の目的と概要： 常微分方程式の解の定性的性質に関する理論を学ぶ</p> <p>学習の到達目標： 力学系に関する基本的な概念を正確に理解し、常微分方程式の解の性質を導くための主な手法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： セミナー形式で行う。事前にテキストを丁寧に読み、内容を理解しておき、発表する。それについて質疑応答を行う。</p> <p>教科書および参考書： Carmen Chicone 著, "Ordinary Differential Equations with Applications", Springer Vladimir I. Arnold 著, "Ordinary Differential Equations", Springer C.L. Siegel and J.K. Moser 著, "Lectures on Celestial Mechanics", Springer</p> <p>成績評価の方法： セミナーにおける発表と質疑応答の仕方、および課題研究のレポートによって評価する</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究 ④	7セメスター 8セメスター 10単位	都築 暢夫 教授	代数学講座
<p>授業題目： 整数論入門</p> <p>授業の目的と概要： 楕円曲線を題材にして、整数論、数論幾何学の基礎を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 整数論・数論幾何学の基礎を身につけ、その先にある魅力的な世界を垣間見る。 文献を読めるようになるとともに、セミナーでの発表において他人にわかりやすく説明する能力を養う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： J.H.Silvermanの「The arithmetic of elliptic curves」など文献をテキストにして、セミナー形式で行う。 代数的整数論など必要な知識は、問題形式で勉強する。</p> <p>教科書および参考書： J.H.Silverman, The arithmetic of elliptic curves, GTM 106 Springer その他、必要な文献はセミナー中に連絡する。</p> <p>成績評価の方法： セミナーでの発表状況や理解度による。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究 ⑤	7セメスター 8セメスター 10単位	西川 青季 教授	幾何学講座
<p>授業題目： 多様体の幾何学</p> <p>授業の目的と概要： Atiyah-Singerの指数定理で有名な数学者I. M. Singerが、マサチューセッツ工科大学（MIT）において行った講義録をテキストとして、「数学は一つの統合された分野である」との理念の下に、De Rhamの定理や、Gauss-Bonnetの定理、定曲率曲面の分類など、TopologyとGeometryが絡み合う多様体の幾何学の深い結果を学ぶことを目標とする。</p> <p>学習の到達目標： <ul style="list-style-type: none"> ・ Gauss-Bonnetの定理、定曲率曲面の分類などの証明を学ぶ。 ・ De Rhamの定理の証明を、2重複体や層の分解を用いず、De Rhamが学位論文で行った原証明に近い形で理解すること。 </p> <p>授業の内容・方法と進度予定： Singerの講義録の第5章「多様体」から始め、第6章「ホモロジー理論とド・ラム理論」と、第7章「曲面のリーマン幾何学」において、上記のDe Rhamの定理や、Gauss-Bonnetの定理、定曲率曲面の分類などの証明を学ぶ。 時間に余裕があれば、この講義録では取り扱われていないGeometryとAnalysisが絡み合う幾何学の深い結果の例として、Hodgeの分解定理の証明を学ぶ予定である。</p> <p>教科書および参考書： I. M. Singer and J. A. Thorpe: Lecture Notes on Elementary Topology and Geometry, Undergraduate Texts in Mathematics, Springer, 1967.</p> <p>成績評価の方法： セミナーにおける発表とレポートにより評価する。</p> <p>その他： E-mail: nisikawa@math.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究⑥	7セメスター 8セメスター 10単位	雪江 明彦 教授	多様体論講座
<p>授業題目： 4年セミナー</p> <p>授業の目的と概要： 1. 英語の本を読めるようになる。 2. 行間を埋めながら本を読み、他の人にわかるように発表することを学ぶ。 3. 楕円曲線と保型形式の初歩を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 上に書いたことを56人程で隔週くらいに発表することにより、前期の終わりにはまともな発表ができるようになることを目指す。 後期の終わりまでに教科書の3章の途中まで読むことを目指す。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 上と同じ</p> <p>教科書および参考書： N. Koblitz: Introduction to elliptic curves and modular forms, Springer-Verlag</p> <p>成績評価の方法： セミナーの発表（70%）とレポート問題（30%）により評価する。</p> <p>その他： 未定。開講曜日・オフィスアワーは学期の最初に相談する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究⑦	7セメスター 8セメスター 10単位	尾形 庄悦 准教授	代数学講座
<p>授業題目： 代数幾何学入門</p> <p>授業の目的と概要： 代数曲線論を題材として、代数幾何学の基礎知識を習得することを目的として、テキストを講読して学習する。</p> <p>学習の到達目標： 平面代数曲線同士の交点数が計算できるようになり、多項式環の有限群の作用の不変環の有限性のグレブナー基底を使った証明を理解することが目標である。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： Fulton 著の Algebraic Curves をセミナー形式で読む。少なくとも、ベズーの定理の証明まで読み終わらせる。必要に応じて、Cox 達の本の第2章と第7章を読む。</p> <p>教科書および参考書： W. Fulton, Algebraic Curves, Benjamin. D. Cox, J. Little and D. O'Shea, Ideals, Varieties, and Algorithms, Springer</p> <p>成績評価の方法： セミナーにおける発表および課題研究のレポートをもとに評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究 ⑧	7セメスター 8セメスター 10単位	岡部 真也 准教授	多様体論講座
<p>授業題目： 偏微分方程式論入門</p> <p>授業の目的と概要： これまで数学を学んできた総括として、偏微分方程式論の入門書を独力で読むことができるようになることを目的とする。また、セミナーでの発表を通して、プレゼンテーション能力を向上させることも目的のひとつである。</p> <p>学習の到達目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 入門的な偏微分方程式の洋書を独力で読み進めることができるようになる。 2. 数学の専門家に対して、数学的内容を正確かつわかりやすく伝えることができるようになる。 <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業はセミナー形式で行い、毎回2名程度の受講者が担当部分の内容を説明する。担当者は発表にあたり、十分な準備をしておくことが求められる。発表内容について、担当者以外の受講者も含めて質疑応答を行う。また、受講者の理解を深めるため、適宜、レポートを課す。</p> <p>教科書および参考書： L. C. Evans 著「Partial Differential Equations」</p> <p>成績評価の方法： セミナーへの出席、発表内容とその理解度、セミナーへの取り組み方、レポートの内容をみて総合的に判断する。</p> <p>その他： オフィスアワーなど講義時間外での質問方法および連絡先については初回講義時に説明する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究 ⑨	7セメスター 8セメスター 10単位	針谷 祐 准教授	解析学講座
<p>授業題目： 確率論入門</p> <p>授業の目的と概要： 英語で書かれた教科書を用いたセミナー（輪講）を通して確率論の基礎を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 確率論の基本的な概念を習得するとともに、英語による数学の文献を読むことおよびセミナーという学習形式に慣れることを目標とします。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： セミナーでの発表と質疑応答による輪講形式です。教科書を丁寧に読んで理解したことを発表し、質疑応答を経ることでセミナーが進められます。</p> <p>教科書および参考書： R. Durrett 著、Probability: Theory and Examples（第4版）</p> <p>成績評価の方法： 発表と出席の状況による総合的評価。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究 ⑩	7セメスター 8セメスター 10単位	本多 宣博 准教授	幾何学講座
<p>授業題目： 洋書輪講</p> <p>授業の目的と概要： Wells, "Differential Analysis on Complex Manifolds" (Springer GTM) を輪読し、複素多様体に関する基本的な事項を学習する。またこれを通じて数学書の読み方を習得する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎週2名の担当者を決めて、あらかじめ準備してきた内容を講義形式で発表する。</p> <p>教科書および参考書： Wells, "Differential Analysis on Complex Manifolds" (Springer GTM)</p> <p>成績評価の方法： 発表と輪読への参加（出席ではない）状況により総合的に評価する</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学セミナー・ 数学研究 ⑪	7セメスター 8セメスター 10単位	山崎 武 准教授	応用数理講座
<p>授業題目： 計算可能性理論入門</p> <p>授業の目的と概要： 計算可能性理論もしくは再帰理論 (recursion theory) は、計算可能性・不可能性について研究する数理論理学の一分野である。その知識・方法は、他の数学分野にのみならず、コンピュータの普及した現代社会では計算機科学と共にますます広く応用されている。本セミナーでは、計算可能性理論の古典的な教科書を現代的な視点から読み進めていく。</p> <p>学習の到達目標： 指定教科書を読破し、計算可能性理論の基礎知識を習得する。読破後はより発展的な話題について学ぶ。余力があれば、何か適当な論文を実際に読んでみる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 指定教科書を輪読しながら計算可能性理論の必要最低限の知識：計算可能関数、再帰的関数 (recursive function) の定義、非決定問題、算術的階層、解析的階層、R.E. 次数 (degree)、有限傷害優先法 (finite-injury priority argument) について学ぶ。具体的な手順は次の通り。 (1)原則として一人一節ごと順番に、その節に書かれた内容について発表する。 (2)発表者とは別の人が、各回のセミナーで発表された内容をまとめたノートを作成する。</p> <p>教科書および参考書： [1] J. R. Shoenfield (著), Recursion theory (Lecture Notes in Logic 1). Urbana, Ill.: Association for Symbolic Logic, 2001. (教科書) [2] R. I. Soare (著), Recursively enumerable sets and degrees. Perspectives in Mathematical Logic. Springer-Verlag, 1987. (参考書)</p> <p>成績評価の方法： 出席、発表、内容の理解度、積極性などの参加状況を総合的に判断する。</p> <p>その他： 指定教科書が読了した場合、各人の希望に従い他の教科書や論文を読み進めていく。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学総説	7セメスター 2単位	山崎 隆雄 准教授	代数学講座
<p>授業題目： 代数的整数論の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 代数的整数論の基礎事項を解説する。イデアル類群や単数群、素イデアルの分解など、基礎的な概念の取り扱いに習熟することを目標とする。多くの演習問題を宿題として課す。初学者を対象とした講義であり、進んだ内容は一切扱わない。</p> <p>学習の到達目標： 代数的整数論の基礎事項に習熟する。イデアル類群や単数群、素イデアルの分解・分岐などを具体例において計算する。より専門的な整数論のトピックを学ぶための基礎知識を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. デデキント環と素イデアル分解の一意性 2. 代数体の整数環 3. 類数の有限性とディリクレ単数定理 4. 離散付値環、完備化、p-進数 5. Hilbert の分岐理論 6. アデールとイデール</p> <p>教科書および参考書： 教科書は用いない。参考文献を以下に挙げるが講義はどれにも沿わない。 加藤和也、黒川信重、斉藤毅 数論 岩波 Weil, Basic number theory, AMS Serre, local fields, Springer</p> <p>成績評価の方法： レポートによる</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学総説	7セメスター 2単位	塩谷 隆 教授	幾何学講座
<p>授業題目： テンソルとリーマン幾何の入門</p> <p>授業の目的と概要： 専門的な微分幾何の基礎としてリーマン幾何学の初歩を学ぶ。 大学院で幾何を学びたい4年生、および大学院で幾何を学び始めた人は必ず受講すること。</p> <p>学習の到達目標： テンソルと微分形式の計算に習熟する。 微分幾何の基礎事項であるレビ・チビタ接続、共変微分、測地線、曲率の概念などを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ・テンソル ・微分形式 ・リーマン計量 ・レビ・チビタ接続 ・写像に沿う共変微分 ・第1変分公式と測地線 ・曲率テンソル ・指数写像 など 曲面論と多様体の基礎知識は仮定する。</p> <p>教科書および参考書： 塩谷 隆 著、重点解説 基礎微分幾何、数理科学SGCライブラリ70サイエンス社。</p> <p>成績評価の方法： レポートにより評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学総説	7セメスター 2単位	針谷 祐 准教授	解析学講座
<p>授業題目： 確率過程の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 確率論の基礎的な事項について概説をしたのち、確率過程の重要なクラスであるマルチンゲールについて、特に離散時間の場合に解説する。主な話題は収束定理、任意抽出定理、マルチンゲール不等式などで、時間があれば連続時間マルチンゲールについても紹介する予定である。</p> <p>学習の到達目標： 確率論の基礎的な概念についての理解を深めるとともに、それを基に条件付き確率、マルチンゲール、停止時刻といったより進んだ概念に慣れる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率論の基礎事項の確認 2. 条件付き確率と条件付き期待値 3. マルチンゲール 4. 停止時刻 5. 任意抽出定理 6. マルチンゲール不等式 7. 収束定理 8. マルチンゲール変換 <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。参考書については授業時間中に適宜紹介の予定。</p> <p>成績評価の方法： レポートによる評価。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
応用数理総説	7セメスター 2単位	中村 誠	幾何学講座
<p>授業題目： 波動方程式の解析</p> <p>授業の目的と概要： 波動方程式の解の性質について解説する。</p> <p>学習の到達目標： 偏微分方程式の一つとしての一般論を学ぶと共に、波動方程式の解の持つ特徴的な性質を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 波動方程式の導出 2. 解の存在と一意性 3. 有限伝播性とホイエンスの原理 4. 局所エネルギーの減衰 <p>教科書および参考書： 講義中に指示する。</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験（約80%）、レポート（約20%）に出席状況を勘案して評価する。</p> <p>その他： 連絡、および、問い合わせは、講義中または講義後に受け付けます。 レポートと試験については、講義中に説明を行います。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学特選 A	7セメスター 2単位	花村 昌樹 教授	代数学講座
<p>授業題目： モチーフ理論の基礎</p> <p>授業の目的と概要： スムーズ射影多様体のモチーフ理論は、Grothendieck, Manin 等による。関連したものとして Tannka 圏の理論がある。 これから進んで、準射影多様体のモチーフ理論を考えられるようになった。 これらについて Chow 群の理論、コホモロジー理論からモチーフの圏の構成、Tannka 圏の主定理、曲線のモチーフ、高次 Chow 群を中心に概要を述べる。</p> <p>学習の到達目標： モチーフ理論の基礎を把握すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 次の項目から選ぶ。 (1) Chow 群と交叉理論。コホモロジー理論の概要 (Betti コホモロジーと Hodge 理論, エタールコホモロジーと Galois 加群)。 (2) スムーズ射影多様体のモチーフ理論。 (3) 曲線のモチーフ。Bloch-Beilinson-Murre の Filtration 予想。有限次元性予想。 (4) Tannka 圏の理論 (5) 高次 Chow 群と Milnor K 群。</p> <p>教科書および参考書： 授業で適宜指示する。</p> <p>成績評価の方法： レポートと出席による</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
代数学特選 B	8セメスター 2単位	原 伸生 准教授	代数学講座
<p>授業題目： 特異点の代数幾何</p> <p>授業の目的と概要： 代数多様体の特異点の爆発・特異点解消や加群の平坦化、正標数の手法などについて、2次元の場合を中心に解説する。</p> <p>学習の到達目標： 講義で取り上げる話題のうち少なくともどれか一つについて聴講者それぞれの興味の対象を見出し、具体的な計算などを試みられるようになることを目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半の3～4回で代数幾何学と特異点論の基礎について概括した後、以下の話題の中から幾つかを選んで解説する。 ・爆発と平坦化 ・正規曲面2重点の標準特異点解消 ・2次元有理特異点の理論 ・トーリック特異点の解消 ・次数付き環の理論と重み付き爆発 ・正標数の理論：密着閉包とF特異点 これら6項目すべてを網羅するのは時間的に困難と思われるので、聴講者の希望に応じて適当なものを随時選択する。</p> <p>教科書および参考書： 特に指定しないが講義の際、折に触れて指示する。</p> <p>成績評価の方法： レポートによる。</p> <p>その他： 水曜・2講時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学特選 A	7セメスター 2単位	石川 昌治 准教授	幾何学講座
<p>授業題目： ベクトル束と特性類</p> <p>授業の目的と概要： 微分可能多様体を扱う上で重要となるベクトル束と特性類について、具体例を交えて解説する。</p> <p>学習の到達目標： ・ベクトル束の概念と接束などの具体例を理解すること。 ・特性類がベクトル束のねじれ具合を表す概念であることを理解すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 曲面上の S^1 束とオイラー類 2. 接空間と微分形式 3. ベクトル束の定義と例 4. ベクトル束の接続と曲率 5. ベクトル束と特性類</p> <p>教科書および参考書： 参考書：微分形式の幾何学 森田茂之著 岩波書店</p> <p>成績評価の方法： レポートによる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
幾何学特選 B	8セメスター 2単位	赤間 陽二 准教授	解析学講座
<p>授業題目： 離散幾何とその応用</p> <p>授業の目的と概要： 凸体や凸多面体の基本を理解し、 諸科学に現れる離散幾何的問題を 連続的な手法で調べる。</p> <p>学習の到達目標： 凸体について完璧に理解する</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 凸関数・凸体・凸多面体 空間のタイリングおよび点の離散配置 Vapnik-Chervonenkis 次元と統計学・統計的学習理論 連結成分の個数の評価 (Warren の定理・Milnor の定理) エントロピーと測度集中との関連</p> <p>教科書および参考書： マトウシエク. 離散幾何学講義 (参考書) ツィーグララー. 凸多面体の数学 (参考書) 前原潤 Peter Frackl, 編. 幾何学の散歩道 - 離散・組合わせ幾何入門. 共立出版, 1991 (参考書).</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他： 022-795-7708 akama@m.tohoku.ac.jp 水曜日の午後 5 時から数学棟412号室からオフィスアワー</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学特選 A	7セメスター 2単位	小藺 英雄 教授	解析学講座
<p>授業題目： 関数解析続編</p> <p>授業の目的と概要： 解析学概論 D (6セメ) の続編。作用素のスペクトル・リゾルベントの基礎概念を学んだ後、コンパクト作用素とそのリース・シャウダー理論、ヒレ・吉田の作用素の半群の生成定理、自己共役作用素のスペクトル分解定理を解説する。</p> <p>学習の到達目標： 偏微分方程式の解法の有力な方法である関数解析を学習する。非有界作用素の理論を習得し、線形偏微分方程式の関数解析的な解法に展開する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. スペクトルとリゾルベント 2. コンパクト作用素とリース・シャウダー理論 3. 作用素の半群、ヒレ・吉田の定理 4. 解析的半群、作用素の分数冪 5. 自己共役作用素のスペクトル分解 <p>教科書および参考書： 黒田成俊著：関数解析 共立出版 藤田宏、黒田成俊、伊藤清三著：関数解析 岩波書店 K. Yosida, Functional Analysis Springer T. Kato, Perturbation Theory for Linear Operators, Springer M.Reed & B. Simon, Methods of Modern Mathematical Physics II: Fourier Analysis, Self-Adjointness. Academic Press</p> <p>成績評価の方法： レポートによる</p> <p>その他： オフィスアワー 火曜日 13:00~14:00</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析学特選 B	8セメスター 2単位	瀬片 純市 准教授	応用数理講座
<p>授業題目： フーリエ解析および関数解析の偏微分方程式への応用</p> <p>授業の目的と概要： 振動積分や不動点定理といった偏微分方程式を扱う際に重要な役割を果たす事項について説明し、それらを偏微分方程式、特にシュレディンガー方程式や Korteweg-de Vries 方程式といった分散型方程式に応用する。</p> <p>学習の到達目標： 分散型方程式を通してフーリエ解析および関数解析と偏微分方程式との関連性を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 振動積分 2. 補間理論 3. 分散型評価 4. 不動点定理 5. 非線形分散型方程式の解法 <p>教科書および参考書：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Cazenave, A. Haraux, "An Introduction to Semilinear Evolution Equations" Oxford Univ Press 2. F. Linares, G. Ponce "Introduction to Nonlinear Dispersive Equations" Springer 3. T. Cazenave "Semilinear Schrodinger Equations" Amer Mathematical Society 4. T. Tao "Nonlinear Dispersive Equations: Local And Global Analysis" Amer Mathematical Society <p>成績評価の方法： レポート提出による。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
多様体論特選 A	7セメスター 2単位	村上 順 講師(非) (石川 昌治 准教授)	早稲田大学理工学術院 教授
<p>授業題目： 3次元多様体の量子不変量</p> <p>授業の目的と概要： 3次元多様体の量子不変量の構成法とその性質，特に双曲体積との関係について解説する。</p> <p>学習の到達目標： 3次元多様体の不変量を構成するために使われている原理を理解するとともに，双曲体積を通じた量子不変量と幾何学的な性質との対応についても理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 双曲体積と量子不変量の関係について 2. 量子群 $U_q(\mathfrak{sl}_2)$ と結び目，絡み目のジョーンズ多項式 3. ジョーンズ多項式の3次元多様体への拡張 4. 4面体分割を用いた3次元多様体の量子不変量の構成法 5. 量子不変量の一般化について</p> <p>教科書および参考書： 参考書 「3次元の幾何学」小島定吉著 朝倉書店 「結び目と量子群」村上順著 朝倉書店</p> <p>成績評価の方法： レポートなどによる</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
応用数理特選 A	7セメスター 2単位	杉田 洋 講師(非) (会田 茂樹 教授)	大阪大学大学院理学研究科 教授
<p>授業題目： 確率的数論 (Probabilistic Number Theory)</p> <p>授業の目的と概要： 算術的関数（整数環上で定義された関数）のうち極限周期関数（周期関数の何らかの意味で極限として得られる関数）について研究するための確率論的な手法を紹介する。具体的には，極限周期関数が整数環のコンパクト化の一つである有限整アデル環上にその（加法に関する）ハール確率測度の下で確率変数として捉えられることを示し，確率論あるいは関数解析を用いてその解析を行い，さらにその結果を元の極限周期関数の性質に還元するための一般論と，その応用の紹介である。</p> <p>学習の到達目標： 講義内容を理解し，具体的な応用例について計算することができるようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の項目について講義する。ただし履修者の理解度によって変更することがある。 (1)有限整アデル環とハール確率測度 (2)極限周期関数とベシユコビッチノルム (3)極限周期関数の確率拡張 (4)フーリエ級数展開とその L_p-収束性 (5)加法的および乗法的算術関数への応用</p> <p>教科書および参考書： 講義中にレジユメを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 講義中に出題する問題の解答をレポートとして提出して貰い，それを評価する。</p> <p>その他： 履修者は初等整数論および測度論的確率論の基本的知識を有していること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
応用数理特選 B	8セメスター 2単位	高木 泉 教授	応用数理講座
<p>授業題目： パターン形成の数理—特異摂動論の観点から</p> <p>授業の目的と概要： 生物の発生過程における形態形成や赤血球膜の形状などの数理モデルは、非常に複雑な生命現象を支配する物理的仕組みを表現するために提唱されている。ひとたび微分方程式として表現されれば、それは数学の研究対象でもある。数理モデルについての数学的理解が進めば、生命現象の理解も深まり、また、逆に理論的予想を立てることも可能になる。本講義では、反応拡散系によるパターン形成の理論への入門として、定常パターンの構成とその安定性の判定に関する数学的理論について講述する。拡散係数が非常に小さいときは、拡散項を省略して得られる代数方程式の解を第一近似として、非常に小さい拡散係数をもつ方程式の解を構成する方法を特異摂動法という。具体的な反応拡散系について、この方法を適用し定常解を求める手続きを厳密に正当化することを主な目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 拡散誘導不安定化について定量的に理解する。分岐理論の基礎、特異摂動法の基礎を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容について、簡単な方程式を例に基本的な考えを解説する。 1. 拡散誘導不安定化と反応拡散方程式系 (1回) 2. 分岐理論による拡散誘導不安定化の証明 (2回) 3. 特異摂動定常解の構成 (6回) 4. 特異摂動定常解の安定性 (4回) 5. 高次元の定常問題 (2回)</p> <p>教科書および参考書： 教科書は用いない。参考書として以下を挙げるが、講義中にも随時挙げる。 増田久弥 著「非線型数学」朝倉書店、1985年 James D. Murray 著, "Mathematical Biology I. An Introduction", "Mathematical Biology II: Spatial Models and Biomedical Applications", Third Edition, Springer, 2002 2003. 西浦廉政著「非平衡ダイナミクスの数理」岩波書店、2009年</p> <p>成績評価の方法： 課題レポートもしくは口頭試問による。</p> <p>その他： 講義終了後30分間はオフィスアワーとし、質問等に応じる。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数論特選	8セメスター 2単位	雪江 明彦 教授	多様体論講座
<p>授業題目： 整数論における解析的方法</p> <p>授業の目的と概要： 整数論にはさまざまな研究手法があるが、その中でも解析的な手法について解説するのが、この授業の目的である。</p> <p>学習の到達目標： 以下のトピックについて解説することを目標とする。 1. クロネッカーの稠密定理 2. ミンコフスキーの定理と代数体の判別式 3. リーマンゼータ関数の解析接続 4. Dirichlet の算術級数定理 5. 素数定理 (時間的余裕があれば)</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 1回 2. 2回 3. 1回 4. 2回 5. 5回 を目安にし、演習問題の解説も取り入れて授業を進める。</p> <p>教科書および参考書： なし</p> <p>成績評価の方法： レポート問題により評価する。</p> <p>その他： オフィスアワーは学期の最初に相談する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
微分幾何学特選	7セメスター 2単位	望月 拓郎 講師(非) (宮岡 礼子 教授)	京都大学数理解析研究所 准教授
<p>授業題目： 特異性のある調和バンドルについて</p> <p>授業の目的と概要： 特異性のある調和バンドルに関する最近の発展について概説する予定です。調和バンドルとは、もともと射影多様体上の平坦束やヒッグス束の研究において導入されたものでした。その後、特異性を持つような調和バンドルの研究が進み、代数幾何学・大域解析学・代数解析学・トポロジーなどが交錯する地点で興味深い展開を見せています。その際、重要な基礎となるのが調和バンドルの漸近挙動の研究です。これは大雑把にいうと次の二つの主張からなります。</p> <p>(1)正規交叉因子の補空間上の調和バンドルが、全体の複素多様体上の有理型な対象に延長される。 (2)簡約化によりわかりやすい調和バンドルが得られ、元の調和バンドルの良い近似を与える。 これらをより精確に述べるのが講義の一つの目標になります。さらに余裕があれば関連するいくつかの話題について触れる予定です。</p> <p>学習の到達目標： 調和バンドルの理論における主要な対象に習熟し、基本的な定理を理解すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容についてそれぞれ1、2回で説明する予定です。</p> <ol style="list-style-type: none"> 0. 調和バンドルの研究とその応用についての概観 1. 調和バンドルの定義と例の説明 2. 混合ツイスター構造と従順調和バンドルの漸近挙動について 3. 不確定特異性を持つ有理型平坦接続とワイルド調和バンドルの漸近挙動について <p>教科書および参考書： 特になし</p> <p>成績評価の方法： 出席およびレポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
大域解析学特選	7セメスター 2単位	井関 裕靖 講師(非) (塩谷 隆 教授)	慶應義塾大学理工学部 教授
<p>授業題目： 離散的調和写像と有限生成群の固定点性質</p> <p>授業の目的と概要： 群論への微分幾何学的なアプローチの一例として、離散的調和写像と有限生成群の固定点性質との関係を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 有限生成群の固定点性質と離散的調和写像との関わりを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業は概ね以下の順序で進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・有限生成群とケーリーグラフ ・Hilbert空間に対する固定点性質と群のコホモロジー ・同変写像のエネルギーと固定点性質 <p>時間があれば、ランダム群についてごく簡単に触れる予定である。</p> <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。参考書については授業の際に指示する。</p> <p>成績評価の方法： レポートと出席状況により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
確率過程論特選	8セメスター 2単位	小谷 元子	多様体論講座
<p>授業題目： 離散幾何学入門</p> <p>授業の目的と概要： グラフ上のランダムウォークの挙動と幾何的性質の係わりを学習する。 そのことを通じて、幾何学の基本概念や初等確率論の考え方を理解する。 最新の話題を知る。</p> <p>学習の到達目標： グラフ理論、確率論の基本概念や、基本定理を習得する。基本的理については証明を理解する。 それらの基本概念と、ランダムウォークの挙動がどのように係わるかを、幾何学的な言葉で説明できるようになる。最先端の話題に触れ、それについて自分なりの意見や発展展望を持つ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 第1回～第5回 グラフの基本概念 第6回～第10回 ランダムウォークの定義と基本定理 第11回～第15回 最先端の話題から 進度については、学生の理解状況や学習状況を見ながら、適宜調整する。</p> <p>教科書および参考書： 授業のなかで指定する</p> <p>成績評価の方法： レポートによる</p> <p>その他： 火曜日・3講時 連絡方法（オフィスの電話、メールアドレス）を授業時間に通知する オフィス・アワー 火曜日 14：30～15：30</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学基礎論特選	7セメスター 2単位	田中 一之 教授	応用数理講座
<p>授業題目： 数学基礎論入門</p> <p>授業の目的と概要： 本講義では、数学基礎論に関する基本知識を整理し、計算可能性理論周辺の話題を中心に学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 1階論理と完全性定理、計算可能関数と決定問題、ペアノ算術とその部分体系、ゲーデルの不完全性定理、算術の超準モデル、公理的集合論の基礎などについて、講義を受けると共に演習問題を自ら解きながら、研究に使える知識を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義の前半は大凡下記の教科書に従い、受講者の予備知識や興味に合わせて進度を調整する。後半については、適宜資料を配布し、計算可能性理論周辺の話題を学ぶ。</p> <p>教科書および参考書： 教科書：田中一之著『数の体系と超準モデル』（裳華房）。 参考書：田中一之編著『ゲーデルと20世紀の論理学』全4巻（東京大学出版会）。</p> <p>成績評価の方法： 宿題及び出席（50%）、期末レポート（50%）により成績評価を行う。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学特別講義 A	7セメスター 2単位	粟田 英資 講師(非) (長谷川 浩司 講師)	名古屋大学大学院多元数理科学研究科 准教授
<p>授業題目： 共形場理論と AGT 予想</p> <p>授業の目的と概要： 21世紀の特殊関数ともいえるネクラソフ関数が共形場理論にどの様に現れるかを紹介する。 ヤンミルズ理論の分配関数であるネクラソフ関数には、多重ヤング図に関する和公式が知られている。 一方、共形場理論における基本的な関数である相関関数は、ビラソロ代数のインタートワイニング演算子のある種の行列要素であり、積分表示などが知られている。 2009年に Adlay, Gaiotto and Tachikawa は、この相関関数がネクラソフ関数そのものであるという大変大胆な予想 (AGT 予想) を提出し、大きな反響を呼んだ。 この講義では、この AGT 予想に関する入門的解説を行う。具体的には、共形場理論入門、AGT 予想入門とそれらの q 変形などを予定している。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 共形場理論入門 2. AGT 予想入門 3. q 変形</p> <p>教科書および参考書： なし</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学特別講義 B	8セメスター 2単位	志甫 淳 講師(非) (都築 暢夫 教授)	東京大学大学院数理科学研究科 准教授
<p>授業題目： p進微分方程式入門</p> <p>授業の目的と概要： p進常微分方程式系の局所理論について講義する。 時間があれば大域的な応用についても説明する。</p> <p>学習の到達目標： 1次元穴あき円板上の p進微分方程式に関する基礎概念と重要な定理の理解を目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業は講義形式で行う。 1) 微分加群の基礎概念 2) p進微分加群 3) slope 分解定理 4) p進 Fuchs 定理 5) 大域的応用</p> <p>教科書および参考書： Kiran S. Kedlaya, p-adic Differential Equations, Cambridge University Press, 2010 (Chapter 5-13).</p> <p>成績評価の方法： レポートと出席状況による</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学特別講義 C	7セメスター 2単位	太田 慎一 講師(非) (塩谷 隆 教授)	京都大学大学院理学研究科 准教授
<p>授業題目： 距離空間上の凸関数の勾配流</p> <p>授業の目的と概要： 関数の勾配流とは、その関数が最も減少する方向に進む流れである。微分構造を持たない距離空間上で、距離の言葉のみを用いて凸関数の勾配流を定式化する研究は、De Giorgi や Ambrosio を筆頭とするイタリアの解析学者によって進められてきた。その後、Ottoらにより、熱流が確率測度のなす距離空間（Wasserstein 空間）上の相対エントロピーの勾配流と解釈できることが指摘され、偏微分方程式論における勾配流の手法の重要性はますます高くなっている。一方、Wasserstein 空間の幾何構造の記述には Alexandrov 幾何の方法が有効であり、また相対エントロピーの凸性はリッチ曲率の下限と同値であるなど、幾何的に興味深い話題も多い。この講義では、距離空間の勾配流の基礎と応用を、幾何的な視点から解説する。</p> <p>学習の到達目標： 距離空間上の関数の勾配流について、構成法や関数の凸性と勾配流の収縮性の関係などの基本的概念を理解する。また、Alexandrov 幾何や Wasserstein 空間論の基礎を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 勾配流の基本的な考え方を説明した後、次の順に解説する。 ・ Alexandrov 空間の勾配流 ・ Alexandrov 空間上の Wasserstein 空間の勾配流 ・ 熱流の勾配流としての解釈</p> <p>教科書および参考書： [1] L. Ambrosio, N. Gigli and G. Savare, 'Gradient flows in metric spaces and in the space of probability measures', Birkhauser Verlag, Basel, 2005. [2] C. Villani, 'Topics in optimal transportation', American Mathematical Society, Providence, RI, 2003. [3] C. Villani, 'Optimal transport, old and new', Springer-Verlag, Berlin, 2009. (いずれも読み応えのある専門書であり、本講義で扱うのはそのほんの一部である。)</p> <p>成績評価の方法： レポートによる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学特別講義 D	8セメスター 2単位	森脇 淳 講師(非) (花村 昌樹 教授)	京都大学大学院理学研究科 教授
<p>授業題目： 双有理アラケロフ幾何入門</p> <p>授業の目的と概要： アラケロフ幾何は、算術的問題を幾何学的に取り扱うために作られた理論である。一方、双有理幾何学は、極論すれば、代数多様体上の巨大因子の解析の理論であると言える。アラケロフ幾何においても、巨大因子が定義される。双有理アラケロフ幾何はこの算術的な巨大因子の解析に関する理論である。講義では、アラケロフ幾何の基礎にあたる算術曲線の話から始め、最近の結果についてまでふれたいと思う。</p> <p>学習の到達目標： アラケロフ幾何の基礎と最近の双有理アラケロフ幾何の動向を学ぶこと。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容の中から時間の許す範囲で、講義したいと考えている。 1. 算術曲線上のアラケロフ幾何 2. アラケロフ幾何から見たディリクレの単数定理 3. 一般算術多様体上のアラケロフ幾何概論 4. 体積関数とその連続性 5. 一般化されたホッジの指数定理 6. 算術的ボゴモロフ不等式 7. 算術的藤田の近似定理 8. 算術曲面上のザリスキ分解 9. 算術的射影空間上の巨大因子 10. 算術多様体上におけるディリクレの単数定理</p> <p>教科書および参考書： 「アラケロフ幾何」森脇 淳著、岩波数学叢書（岩波書店）</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学特別講義 E	7セメスター 2単位	森田 善久 講師(非) (石毛 和弘 教授)	龍谷大学理工学部 教授
<p>授業題目： ギンツブルク－ランダウ方程式の解構造：超伝導現象に対応する解の探索</p> <p>授業の目的と概要： 超伝導の現象論的モデルであるギンツブルク－ランダウ方程式の解について数学的な研究を紹介する。特に領域の位相や幾何学的な条件が解構造や解の安定性に深く関わっていることを解説する。また、現象に対応する解の存在や安定性が、変分法や微分方程式の理論を使ってどのように示されるかを紹介する。</p> <p>学習の到達目標： 変分法や微分方程式の基礎理論の理解と具体的な問題へ応用する手法を習得</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業は講義形式で進める。以下は具体的な予定 1. 超伝導の現象論的モデルとしてのギンツブルク－ランダウ方程式 2. エネルギー汎関数と解の安定性の基礎的理論 3. ギンツブルク－ランダウ方程式の解の性質と安定解について 4. 領域摂動に関する話題 5. 磁場のある方程式の取扱い 6. 磁場による相転移と分岐理論</p> <p>教科書および参考書： 神保秀一・森田善久著 岩波叢書「ギンツブルク－ランダウ方程式と安定性解析」, 岩波書店, 2009年</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートによって評価する</p> <p>その他： ギンツブルク－ランダウ方程式の解構造の様々な側面を、それほど深い専門的知識を仮定しないでいねいに解説したい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学特別講義 F	8セメスター 2単位	高橋 康博 講師(非) (田中 一之 教授)	NTTコミュニケーション科学基礎研究所 研究員
<p>授業題目： 量子計算機の数理モデル</p> <p>授業の目的と概要： 量子計算機の数理モデルについて学習し、その計算能力を含む様々な性質について理解することを目的とする。はじめに、量子回路モデルを導入し、その性質を述べ、因数分解問題を高速に解く量子アルゴリズムについて述べる。また、このアルゴリズムの核となる算術演算部分を実行する量子回路について述べる。次に、観測に基づくモデルを導入し、その性質を述べ、量子回路モデルとの関係について述べる。</p> <p>学習の到達目標： 量子計算機の数理モデルとその性質について理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 高速計算の実現が期待されている量子計算機について、その数理モデルを解説し、様々な性質について述べる。はじめに、古典回路モデルの自然な拡張と考えられる量子回路モデルを導入し、任意の量子演算を実行するために必要となる基本演算の集合について述べる。そして、古典計算機では困難と考えられている因数分解問題を高速に解く量子アルゴリズムについて述べる。また、このアルゴリズムの核となる算術演算部分を実行する量子回路について述べる。次に、観測に基づくモデルという近年発見された数理モデルを導入し、任意の量子演算を実行するために必要となる観測の集合について述べる。最後に、量子回路モデルと観測に基づくモデルとの関係について述べる。</p> <p>教科書および参考書： 授業で話す基本的な事項については下記を参照。 ・上坂吉則, 量子コンピュータの基礎数理, コロナ社, 2000. ・M. A. Nielsen, I L. Chuang 共著/木村達也 訳, 量子コンピュータと量子通信I: 量子力学とコンピュータ科学, オーム社, 2004. ・M. A. Nielsen, I L. Chuang 共著/木村達也 訳, 量子コンピュータと量子通信II: 量子コンピュータとアルゴリズム, オーム社, 2005.</p> <p>成績評価の方法： レポートにより評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学特別講義 G	7セメスター 2単位	新井 仁之 講師(非) (高木 泉 教授)	東京大学大学院数理科学研究科 教授
<p>授業題目： 離散ウェーブレットとその応用</p> <p>授業の目的と概要： ウェーブレットは1980年代に現れた比較的新しい数学で、データ圧縮、画像処理、数値解析、時系列解析など科学技術のさまざまな分野で使われている。したがって将来、応用解析の研究をはじめ、数学を用いる科学技術の諸分野ならびに産業界での活躍を目指す人にとって、ウェーブレットの基礎は身に着けておくことが望ましい素養の一つである。 本講義では、実用上重要な有限離散ウェーブレットを軸にしてウェーブレットの基礎事項を述べる。特にデジタル信号処理との関連に焦点をあてて講ずる。さらにウェーブレットの一般化にあたるフレームレットについて述べる。また発展的課題の一つとして、視覚科学・錯視科学への応用に関する筆者の研究結果のいくつかにも触れる。 受講者に期待する予備知識は線形代数と微積分である。そのほか、信号処理などの必要事項は講義中に適宜解説する。</p> <p>学習の到達目標： ウェーブレットを実際に使えるようになるための基礎知識を習得すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容について応用例を交えて講義する。 1. ウェーブレットの発展小史。 2. 線形空間、基底、フレーム。 3. Haarウェーブレットによる多重解像度分解とその応用例。 4. マルチレート信号処理から見た多重解像度分解。 5. さまざまな有限長ウェーブレットの構成と比較。 6. ウェーブレットを超えて一フレームレット。 7. 発展的課題—視覚科学・錯視科学への応用。</p> <p>教科書および参考書： 教科書は用いない。 参考書は新井仁之、ウェーブレット、共立出版、2010。</p> <p>成績評価の方法： 課題レポート。ただし出席も若干加味する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学特別講義 H	8セメスター 2単位	杉本 充 講師(非) (小藺 英雄 教授)	名古屋大学大学院多元数理科学研究科 教授
<p>授業題目： フーリエ積分作用素の理論とその応用</p> <p>授業の目的と概要： フーリエ積分作用素の L_p 理論は、その偏微分方程式論への応用も含めて、1990年代以降大きな進展をみせた。本講義では、この状況を理解するのに必要な基本的事項を解説するとともに、最近の話題についても触れてみたい。</p> <p>学習の到達目標： フーリエ積分作用素を用いた解析において、その基本的なアイデアを理解することを目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義の大まかな流れは 1. フーリエ積分作用素の基礎理論（局所理論を中心として） 2. フーリエ積分作用素の L_p 理論（特に大域的な有界性について） 3. 偏微分方程式論への応用（双曲型・分散型方程式に対する時空間評価など）である。どの部分により重点を置くかについては、進行状況などに応じて判断する。</p> <p>教科書および参考書： 教科書は特に指定しないが、以下を参考書としてあげておく。 [1] Stein, Elias M., Harmonic analysis, Princeton University Press, Princeton, NJ, 1993. [2] Sogge, Christopher D., Fourier integrals in classical analysis, Cambridge University Press, Cambridge, 1993. [3] Duistermaat, J. J., Fourier integral operators, Birkhauser Boston, Inc., Boston, MA, 1996.</p> <p>成績評価の方法： 出席・レポート等により評価。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
現代数学特選 A	7セメスター 8セメスター 1単位	雪江 明彦 教授	多様体論講座
<p>授業題目： コンピューターによる通信と印刷</p> <p>授業の目的と概要： コンピューターの基礎と通信に関する事柄を理解し、Texによる簡単な数式を含む文章の作成のしかたを学ぶ。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： directory 構造 コマンドについて 環境変数 ファイルの圧縮・解凍 テキストエディターについて Meadowでのマクロの作り方 Meadowとyatex, ispell, reftex TeX入門 GhostviewとAcrobat Reader</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： レポートによる。 レポートは次の条件を満たさなくてはならない。 ファイルはbibファイルも含め3個以上使う。 引用文献2件以上含む。 セクション2以上含む。 定理、命題等を2以上含む、またこれらを引用する。 equation またはalign を2以上含む。 番号は定理、equation 等にまたがり全て通し番号 以上の条件を満たす文章を作りフォルダーごとzip形式で圧縮し e-mailで7/31（春学期）、1/31（秋学期）までに提出すること。なお、文章の長さは1ページぐらいが目安である。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
力学演習Ⅰ	1セメスター 1単位	石川 洋 准教授 小野 章 助教 中原 恒 助教 山田 洋一 助教	物理学専攻 物理学専攻 地球物理学専攻 物理学専攻
<p>授業題目： 力学の演習</p> <p>授業の目的と概要： 力学（物理学A）の講義内容を理解するために、具体的な問題を題材とした演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： ・物理学Aの内容に関する基本的な問題が解けるようになること。 ・論理的な説明ができる（書ける）ようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ・4クラスに分かれて行う。 ・典型的な問題の解説および関連する問題の演習を中心に進める。 ・適宜、小テストを行い、習熟度を確認する。</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 小テストの成績に演習中の活動を加味して評価を行う。</p> <p>その他： クラス分けは学籍番号による。 学籍番号を4で割った余り 担当者 連絡先（研究室） 0 石川 理学総合棟 1043 1 山田 理学総合棟 941 2 小野 理学総合棟 944 3 中原 物理A棟 634</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
力学演習Ⅱ	2セメスター 1単位	浅川 嗣彦 助教 内田 直希 助教 内田 就也 助教 清水 康弘 助教	物理学専攻 地震・噴火予知研究観測センター 物理学専攻 物理学専攻
<p>授業題目： 力学の演習</p> <p>授業の目的と概要： 力学（物理学B）の講義内容を理解するために、具体的な問題を題材とした演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： ・物理学Bの内容に関する基本的な問題が解けるようになること。 ・論理的な説明ができる（書ける）ようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ・4クラスに分かれて行う。 ・典型的な問題の解説および関連する問題の演習を中心に進める。 ・適宜、小テストを行い、習熟度を確認する。</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 小テストの成績に演習中の活動を加味して評価を行う。</p> <p>その他： クラス分けは学籍番号による。 詳細は授業開始時までに掲示する。 担当者 連絡先（研究室） 浅川 嗣彦 理学総合棟 924 内田 直希 地震・噴火予知研究観測センター C棟 205 内田 就也 理学総合棟 945 清水 康弘 理学総合棟 924</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電磁気学Ⅰ-①	2セメスター 2単位	中村 哲 准教授	物理学専攻
<p>授業題目： 静電場と静磁場の物理学</p> <p>授業の目的と概要： 電磁気学は物理学の根幹であり、大学で物理学を志す物が最初に学習する場の理論として極めて重要である。それと同時に我々の日常生活を支える技術の多くは電磁気学に立脚し、最も直接的にその恩恵に浴している学問である。 電磁気学Ⅰでは時間変動のない静電場、静磁場を体系的に学び、これまで大学入学以前に学んできた電気、磁気に関する知識をゼロから再構築する。</p> <p>学習の到達目標： 静電場と静磁場を現代物理学の基礎である近接相互作用をベースとした「場」と「ポテンシャル」という概念で取り扱い理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： クーロン力から電場を導入し、静電ポテンシャル、静電場の境界値問題へと議論を展開する。同様に、定常電流間に働くアンペール力から磁場を導入し、ベクトルポテンシャル、静磁場の問題を議論する。また、基本的な電気回路についても学ぶ。</p> <p>教科書および参考書： 教科書 朝倉書店 現代物理学「基礎シリーズ」3 電磁気学（中村哲、須藤彰三） 参考書 講義の中で紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 試験およびレポートによる。</p> <p>その他： 質問は随時歓迎する。その際には予め電子メールで不在でないことを確認してほしい。 nue[at]lambda.phys.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電磁気学Ⅰ-②	2セメスター 2単位	笠羽 康正 教授	地球物理学専攻 太陽惑星空間物理学講座
<p>授業題目： 静電場と静磁場の物理学</p> <p>授業の目的と概要： 電磁気学は、古典力学の“常識”を覆し、現代物理学を拓く礎となった。本講義では、その本質的理解を目的とする。 電磁気学Ⅰでは、まず時間変動のない「静電場」「静磁場」の物理学を理解する。なおこの世界では、両者への道は未だ交わらない。</p> <p>学習の到達目標： 静電場および静磁場の基礎を掌握する。すなわち、近接作用、場、ポテンシャルといった、現代物理の基礎となった概念を理解する。また関連する「ツール」の利用方法を習得する。 なお、本講義のみでは運転免許証は与えられない。同時に開講される電磁気学演習Ⅰにおいて、十分な路上研修を積みたい。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半で「電場」を、後半で「電流」と「磁場」を学んでいく。 1. 静電場：クーロンの法則、近接作用、ガウスの法則、静電ポテンシャル、静電エネルギー、誘電体 2. 定常電流 3. 静磁場：アンペール力、ビオ・サバールの法則、ベクトルポテンシャル、電流による力、磁性体</p> <p>教科書および参考書： *教科書 電磁気学 (現代物理学—基礎シリーズ) 中村哲、須藤彰三 朝倉書店 ISBN-10:4254137737 *参考書 電磁気学 (物理テキストシリーズ4) 砂川重信 岩波書店 ISBN-10:4000077449 電磁気学 (ファイマン物理学3) R.ファイマン他 岩波書店 ISBN-10:4000077139 電磁波と物性 (ファイマン物理学4) R.ファイマン他 岩波書店 ISBN-10:4000068334</p> <p>成績評価の方法： レポート(3~4回)と試験(1回)による。</p> <p>その他： 講義Web：http://pat.gp.tohoku.ac.jp/~kasaba/in/lec/ (学内限定) E-mail：kasaba@pat.gp.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電磁気学Ⅱ - ①	3セメスター 2単位	井上 邦雄 教授	ニュートリノ科学研究センター
<p>授業題目： 時間に依存する電磁場の物理学</p> <p>授業の目的と概要： 電磁気学Ⅰに引き続き、時間に依存する電磁場の物理学を学ぶ。電磁場の基本法則であるマクスウェル方程式を理解し、そこから導かれる電磁波と特殊相対論の基礎を学ぶ。また実用上重要な交流回路にも触れる。</p> <p>学習の到達目標： マクスウェル方程式に集約される電磁気学の全体像を理解し、それをいろいろな問題に応用できるようにする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 静磁場のエネルギー、電磁誘導、インダクタンス、変位電流、マクスウェル方程式、電磁波、過渡現象と交流回路、電磁場の相対性と特殊相対論</p> <p>教科書および参考書： 参考書：砂川重信、物理テキストシリーズ4「電磁気学」(岩波) 中村哲・須藤彰三、現代物理学「基礎シリーズ」3(朝倉)</p> <p>成績評価の方法： レポートと試験による。</p> <p>その他： inoue@awa.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電磁気学Ⅱ - ②	3セメスター 2単位	笠羽 康正 教授	地球物理学専攻 太陽惑星空間物理学講座
<p>授業題目： 時間変動する電磁場の物理学</p> <p>授業の目的と概要： 時間変化のない世界において、「電場」と「磁場」は、交わることもない独立な概念だった。しかし時間変動する世界ではそうはいかない。実験は「電場は磁場を生成し、磁場は電場を生成する」ことを示した。両者は統一して理解せざるを得ない。 本講義では、現代物理学の出発点となった、統一概念たる「電磁場」の本質的理解を目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 統一概念としての「電磁場」を掌握する。すなわち、変移電流、電磁誘導といった「電場と磁場の結合」から出発し、マクスウェル方程式およびそれが示す電磁波、エネルギー、運動量、ポテンシャルといった新たな概念の理解に至る。 また、電磁気学が生成した新たな問題について触れ、それがもたらす特殊相対性理論・電子回路論の入り口に至る。 なお、本講義のみでは運転免許証は与えられない。同時に開講される電磁気学演習Ⅱにおいて、十分な路上研修を積みたい。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の順序で進める。 1. 変移電流(電場の変動による磁場の生成) 2. 電磁誘導(磁場の変動による電場の生成) 3. マクスウェル方程式(統一理論) 4. 電磁波、電磁場のエネルギー、運動量、ポテンシャル 5. 電流回路の基礎 なお、余裕があれば、特殊相対論および電子回路理論にも触れる。</p> <p>教科書および参考書： *教科書 電磁気学 (物理テキストシリーズ4) 砂川重信 岩波書店 ISBN-10:4000077449 *参考書 電磁気学 (現代物理学—基礎シリーズ) 中村哲、須藤彰三 朝倉書店 ISBN-10:4254137737 電磁気学 (ファインマン物理学3) R.ファインマン他 岩波書店 ISBN-10:4000077139 電磁波と物性 (ファインマン物理学4) R.ファインマン他 岩波書店 ISBN-10:4000068334</p> <p>成績評価の方法： レポート(3~4回)と試験(1回)による。</p> <p>その他： 講義Web: http://pat.gp.tohoku.ac.jp/~kasaba/in/lec/ (学内限定) E-mail: kasaba@pat.gp.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電磁気学Ⅰ演習	2セメスター 1単位	石川 洋 准教授 寺田 直樹 准教授 山田 洋一 助教 吉田 至順 助教	物理学専攻 地球物理学専攻 物理学専攻 天文学専攻
<p>授業題目： 電磁気学の演習</p> <p>授業の目的と概要： 電磁気学Ⅰの講義内容を理解するために、具体的な問題を題材とした演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： ・電磁気学Ⅰの内容に関する基本的な問題が解けるようになること。 ・論理的な説明ができる（書ける）ようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ・4クラスに分かれて行う。 ・典型的な問題の解説および関連する問題の演習を中心に進める。 ・適宜、小テストを行い、習熟度を確認する。</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 小テスト（試験）の成績に演習中の活動を加味して評価を行う。</p> <p>その他： クラス分けは学籍番号による。 学籍番号を4で割った余り 担当者 連絡先（研究室） 0 寺田 物理A棟 713 1 石川 理学総合棟 1043 2 山田 理学総合棟 941 3 吉田 物理A棟 835</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電磁気学Ⅱ演習	3セメスター 1単位	寺田 直樹 准教授 土屋 史紀 助教 大槻 純也 助教 隅野 行成 助教	太陽惑星空間物理学講座 惑星圏物理学講座（惑星プラズマ・大気研究センター） 固体統計物理学講座 量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 電磁気学Ⅱに対応した演習</p> <p>授業の目的と概要： 電磁気学Ⅱの講義の内容のより深い理解を目的として、基本的な問題の演習を行なう。</p> <p>学習の到達目標： 電磁気学Ⅱに関する基本的な演習問題を独力で解けるようになること。 特にマクスウェル方程式の意味と使い方を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： できるだけ電磁気学Ⅱの講義と進度を合わせながら進める。 詳しくは初回の授業時に説明する。</p> <p>教科書および参考書： 毎回の演習で問題を配布し、解答・解説を行う。 必要に応じて教科書、参考書など授業時に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 毎回の演習に対する取り組み、小テストや試験などによる総合評価</p> <p>その他： クラス分けは学籍番号による：学籍番号を4で割った余りが0の学生は大槻教員、1の学生は隅野教員、2の学生は土屋教員、3の学生は寺田教員のクラスとなる。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
解析力学	3セメスター 2単位	谷垣 勝己 教授 野口 正史 准教授	WPI-AIMR/ 理学研究科物理学専攻 理学研究科天文学専攻
<p>授業題目： 解析力学</p> <p>一般化運動量、一般化全力学エネルギー、一般化角運動量 (7)Hamilton 方程式 (8)Poisson の括弧形式 古典力学と量子力学の形式比較 (9)正準変換 (写像) Hamilton-Jacobi の式 (10)総括</p> <p>授業の目的と概要： 解析力学は、ニュートン古典力学を共変形の観点から数学的に見直そうという試みから生まれた学問体系で、現在では量子力学など多くの学問の基礎体系ともなっている。本講義では、ニュートン力学とラグランジェ力学との関係を理解する。また、実空間表示から運動量空間表示としてのハミルトン形式への変換を学び、ポアソン括弧形式などの形式を学ぶ事で、量子力学や場の理論を将来理解するための基礎を確立する。</p> <p>学習の到達目標： 古典力学としてのニュートン形式とラグランジェ形式の関係を理解し、その基礎となる最小作用の原理を理解する。また、実空間表示のラグランジェ形式を運動量空間に変換するハミルトン形式を経て、ポアソン括弧式など法則を一般化する概念と基礎を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (0)解析力学とは (1)古典力学 Newton力学 (プリンキピア) (2)座標系 (3)Lagrange 方程式 座標の取り方に普遍的な同一形式の観点から。 (4)最小仕事の原理 自然をつかさどる基本的原則 一般座標系の導入 (5)Lagrange 方程式を用いた解法演習 (6)Lagrange 形式における保存則</p> <p>教科書および参考書： [教科書] 解析力学と相対論 現代物理学基礎シリーズ2 二間瀬敏史・綿村 哲 朝倉書店 [参考書] 1. 物理学入門コース2 解析力学 小出昭一郎著 岩波 2. 古典力学 物理学業書11 ゴールドスタイン著 吉岡書店 3. 力学 ランダウ、リフシッツ著 理論物理学教程 東京図書 4. 力学II-解析力学一 原島鮮著 裳華房 5. 空間の謎・時間の謎-物理学と哲学 内井惣七著 中公新書</p> <p>成績評価の方法： 試験が基本ですが、実際の試験の点数を全体の標準点で分布を調整して評価します。 講義期間中に行う2回の試験の平均点 75% 演習 1回 5% 課題に対するレポート内容 20%</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
波動論	4セメスター 2単位	越野 幹人 准教授	物理学専攻
<p>授業題目： フーリエ解析と特殊関数</p> <p>授業の目的と概要： 波動方程式、熱伝導方程式、シュレーディンガー方程式など、物理を記述する基本方程式を取り扱う際に必須となる数学に習熟することを目的とする。教養の微分積分学及び解析学の初歩的な知識を仮定し、フーリエ変換、またそれを一般化した直交関数系（ベッセル関数、ルジャンドル関数、エルミート関数）について学ぶ。また関連する具体的な物理現象の例（波動、熱伝導、量子力学）についても詳しく解説する。</p> <p>学習の到達目標： フーリエ変換の概念に習熟すること、また各種特殊関数の知識を用いて様々な偏微分方程式の解法を習得することを目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)フーリエ級数とフーリエ変換 (2)Bessel関数 (3)Legendre関数と球面調和関数 (4)Hermite関数</p> <p>教科書および参考書： 「フーリエ解析」(マグローヒル大学演習) Murray R. Spiegel (著)、中野 実 (訳)</p> <p>成績評価の方法： 中間試験、期末試験による。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
量子力学 I	4セメスター 4単位	北野龍一郎 准教授	物理学専攻
<p>授業題目： 量子力学入門</p> <p>授業の目的と概要： 量子力学は現代物理学の基礎である。素粒子・原子核・宇宙物理では必要不可欠であり、物質の性質の多くも量子力学によって初めて理解できる。本講義は量子力学への導入として、量子力学の基本法則と簡単な物理系の取扱い、必要な数学について講義する。実際の問題の解法は、量子力学 I 演習の受講により慣れることが重要である。</p> <p>学習の到達目標： 量子力学は古典力学とは概念的に非常に異なり、最初は直感的に理解するのが難しい。量子力学の基礎を身につけるとともに、量子力学の考え方に慣れ、5セメスターの量子力学 II に接続する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1) 古典論の復習、2) 量子力学の基礎、3) シュレディンガー方程式、4) 固有関数と固有値、5) 一次元の問題、6) 量子力学の行列形式、7) 対称性</p> <p>教科書および参考書： 参考書：猪木慶治・川合光「量子力学 I」(講談社) 日笠健一「量子力学」(朝倉物理学選書 3 朝倉書店) シッフ「量子力学(上)」(吉岡書店)</p> <p>成績評価の方法： 試験による。</p> <p>その他： 水・2、金・2</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
量子力学Ⅱ	5セメスター 2単位	日笠 健一 教授	物理学専攻
<p>授業題目： 量子力学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 量子力学は現代物理学の柱である。素粒子・原子核・原子・分子といったミクロの世界だけでなく、物質の構造・性質や天体・宇宙の現象の真の理解にも、量子力学は欠かすことができない。本講義では、量子力学Ⅰに引き続き、基礎的な事項の解説を行う。実際の問題の解法は、量子力学Ⅱ演習の受講により慣れることが重要である。</p> <p>学習の到達目標： 量子力学の基本概念を理解し、さまざまな現象に適用するための基礎を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1) 量子力学の理論形式、2) 角運動量、3) スピン、4) 多粒子系、5) 対称性と量子力学、6) 電磁場中の荷電粒子、7) 摂動展開。</p> <p>教科書および参考書： 参考書：猪木慶治・川合光「量子力学Ⅰ、Ⅱ」（講談社） 日笠健一「量子力学」（朝倉物理学選書3 朝倉書店）</p> <p>成績評価の方法： 試験およびレポートによる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
量子力学Ⅲ	6セメスター 2単位	倉本 義夫 教授	固体統計物理学講座
<p>授業題目： 量子力学の発展と応用</p> <p>授業の目的と概要： 量子力学Ⅰ、Ⅱで学習した基礎に基づいて、量子力学の習得を実際の物理現象を扱うことができるように発展させる。</p> <p>学習の到達目標： 量子力学の基本的概念を理解するとともに、実際の計算ができるようにする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1) 近似方法（摂動論の応用、準古典近似、変分法） (2) 電磁場の量子論（弦の振動の量子化、電磁場の量子化） (3) 量子力学的遷移（時間に依存する摂動論、遷移確率、散乱理論） (4) 電磁場と物質の相互作用（光の吸収と放出、光電効果） (5) 量子計算（授業の過程で上記トピックが理解されたと判断した場合）</p> <p>教科書および参考書： 倉本義夫・江澤潤一：量子力学（朝倉書店）</p> <p>成績評価の方法： レポートと試験を総合して評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
量子力学Ⅰ演習	4セメスター 1単位	小野 章 助教 堀田 昌寛 助教 横山 寿敏 助教 清 裕一郎 助教 丸山 政弘 助教	量子基礎物理学講座 量子基礎物理学講座 固体統計物理学講座 量子基礎物理学講座 量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 量子力学Ⅰの演習</p> <p>授業の目的と概要： 量子力学Ⅰの講義内容を理解するために、具体的な問題を題材とした演習を行う。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)4クラスに分かれて行う。(クラス分けはガイダンス時に指示する) (2)典型的な問題の解説および関連する問題の演習を中心に進める。 (3)毎回、時間の最初に小テストを行い、習熟度を確認する。 (4)正規の時間とは別に補習の時間(月曜5限)を設け、主に小テスト不正解者を対象とする補講を行う。</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 演習中の活動(レポート、発表など)および小テストの成績を総合して評価を行う。</p> <p>その他： 初回は物理B棟第一講義室(B301)においてガイダンスを行う。 クラス分けおよび使用教室についてはガイダンス時に指示する。 使用教室については時間割などに記載のものから変更する場合もあるので、指示に注意すること。 担当教員連絡先(研究室、Eメール) 小野 理学総合棟 944、ono@nucl.phys.tohoku.ac.jp 堀田 理学総合棟 933、hotta@tuhep.phys.tohoku.ac.jp 横山 理学総合棟 841、yoko@cmpt.phys.tohoku.ac.jp 清 丸山 理学総合棟 944、maruyama@nucl.phys.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
量子力学Ⅱ演習	5セメスター 1単位	大槻 純也 助教 根村 英克 助教 堀田 昌寛 助教 丸山 政弘 助教	固体統計物理学講座 量子基礎物理学講座 量子基礎物理学講座 量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 量子力学Ⅱの演習</p> <p>授業の目的と概要： 量子力学Ⅱの講義内容を理解するために、具体的な問題を題材とした演習を行う。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)3クラスに分かれて行う。(クラス分けはガイダンス時に指示する) (2)典型的な問題の解説および関連する問題の演習を中心に進める。 (3)毎回、時間の最初に小テストを行い、習熟度を確認する。 (4)正規の時間とは別に補習の時間(月曜4限)を設け、主に小テスト不正解者を対象とする補講を行う。</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 演習中の活動(レポート、発表など)および小テストの成績を総合して評価を行う。</p> <p>その他： 初回は物理B棟第一講義室(B301)においてガイダンスを行う。 クラス分けおよび使用教室についてはガイダンス時に指示する。 使用教室については時間割などに記載のものから変更する場合もあるので、指示に注意すること。 担当教員連絡先(研究室、Eメール) 大槻 理学総合棟 831、otsuki@cmpt.phys.tohoku.ac.jp 根村 理学総合棟 943、nemura@nucl.phys.tohoku.ac.jp 堀田 理学総合棟 933、hotta@tuhep.phys.tohoku.ac.jp 丸山 理学総合棟 944、maruyama@nucl.phys.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
統計物理学Ⅰ	5セメスター 2単位	石原 純夫 准教授	固体統計物理学講座
<p>授業題目： 統計物理学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 我々が身近に接する固体、液体、気体などの物質は、多数の原子と電子から構成されており、それらは複雑な相互作用と運動を行っている。これらの系の巨視的な性質は、構成要素が非常に多数個存在することに起因する統計的法則により初めて理解される。本講義では、多数個の集団からなる系の性質を理解することを目的に、統計物理学の基本的な概念とその簡単な系への応用について解説する。</p> <p>学習の到達目標： 多数の自由度からなる系における統計的な考え方を習得する。また小正準集合、正準集合、大正準集合について、これらの考え方と違いについて理解し簡単な系への応用を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 熱力学の復習、気体分子運動論、小正準集合、正準集合とその簡単な応用、大正準集合</p> <p>教科書および参考書： 大学演習熱学・統計力学（久保亮五、裳華房）、熱学・統計力学（原島鮮、倍風館）、統計物理学（ランダウ、リフシッツ、岩波書店）</p> <p>成績評価の方法： 出席、期末試験等を総合して行う。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
統計物理学Ⅱ	6セメスター 2単位	川勝 年洋 教授	固体統計物理学講座
<p>授業題目： 統計力学の展開</p> <p>授業の目的と概要： 統計物理学Ⅱでは、統計物理学Ⅰで導入した統計集団の概念を用いて、複雑かつ興味深い物性を示す系の統計力学的性質を議論する。具体的な例としては、量子統計（フェルミ統計およびボーズ統計）の概念と理想量子気体の物性（ボーズ・アインシュタイン凝縮や電子気体）、相互作用を持つ系の協同現象（気体-液体相転移や磁性体の相転移など）について議論する。</p> <p>学習の到達目標： 以下の概念や計算手法の修得を目指す：アンサンブルの概念と計算法、量子統計（フェルミディラック統計とボーズアインシュタイン統計）と古典統計の関係、理想量子気体の理論、相互作用系の相転移現象の熱力学および統計力学の基礎知識と計算法。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 統計力学の基礎的な概念と計算法を、簡単な例を用いて解説する。複雑な系の計算法や近似手法を説明することよりも、基礎概念の修得を重視する。このために、適宜小テストを実施・添削し、各自の理解度をチェックする。</p> <p>教科書および参考書： 教科書：統計物理学（川勝年洋、朝倉書店） 参考書：大学演習 熱学・統計力学（久保亮五他、裳華房）</p> <p>成績評価の方法： 期末筆記試験により判定する。適宜、授業の際に小テストを実施することで基礎学力の復習を行うが、成績判定には加味しない。</p> <p>その他： kawakatu@cmpt.phys.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
統計物理学Ⅲ	7セメスター 2単位	倉本 義夫 教授	固体統計物理学講座
<p>授業題目： 多粒子系の相転移と非平衡統計物理学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 統計物理学Ⅰ、Ⅱで学んだ内容をもとにして、相転移現象や不完全気体など理想粒子系から外れた系を扱う。これにより、実際の物理現象に統計物理学を適用し、興味ある現象を理解できるようにする。また非平衡統計物理学のもっとも基本的な例として、線形応答の概念と手法を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 相転移の基本的性質と概念を理解し、実際に扱う際の代表的手法を身につける。また、相互作用のある多粒子系を摂動論を用いて扱い、今までは熱力学として扱ってきたことを統計力学の見地から基礎づけ、理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)スピン系と相転移：分配関数、分子場近似、転送行列法、量子スピン系など。 (2)不完全気体（古典系と量子系）：ピリアル展開、ジュール・トムソン効果、ボース凝縮など。 (3)非平衡現象と線形応答：分極率と帯磁率、動的な応答、クラマース・クローニツヒの関係、遥動散逸定理など。</p> <p>教科書および参考書： 川村光：統計物理（丸善） 川勝年洋：統計物理学（朝倉書店） ランダウ・リフシッツ：統計物理学Ⅰ、Ⅱ（岩波書店）</p> <p>成績評価の方法： レポートと試験を総合して評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
統計物理学Ⅰ演習	5セメスター 1単位	泉田 涉 助教 横山 寿敏 助教	固体統計物理学講座 固体統計物理学講座
<p>授業題目： 統計物理学Ⅰに対応した演習</p> <p>授業の目的と概要： 統計物理学Ⅰの講義で定式化された体系を具体的な問題に適用して解くことにより、熱力学と統計力学の考え方に対する理解を深める。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 特定の教科書や参考書は用いないが、参考書などは適宜授業の際に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 授業時の発表、小テストの成績およびレポートなどを総合して評価を行う。（泉田） 授業時の回答の他、小テスト（予定）やレポートも加味し、総合的に判断する。（横山）</p> <p>その他： 学籍番号が奇数の学生は泉田助教、偶数の学生は横山助教のクラスとなる。 担当者の居室：理学総合棟937号室（泉田）、841号室（横山）</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
統計物理学Ⅱ演習	6セメスター 1単位	泉田 渉 助教 中島 龍也 助教	固体統計物理学講座 固体統計物理学講座
<p>授業題目： 統計物理学Ⅱに対応した演習</p> <p>授業の目的と概要： 統計物理学Ⅱの講義で定式化された体系を具体的な問題に適用して解くことにより、統計力学の考え方に対する理解を深める。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 特定の教科書や参考書は用いないが、参考書などは適宜授業の際に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 授業時の発表、小テストの成績およびレポートなどを総合して評価を行う。(泉田) 演習時の解答発表を特に重視し、小テストと試験の結果(とレポート)も加味する予定。(中島)</p> <p>その他： 学籍番号が奇数の学生は泉田助教、偶数の学生は中島助教のクラスとなる。 担当者の居室：理学総合棟937号室(泉田)、834号室(中島)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理学実験Ⅰ	4セメスター 4単位	吉澤 雅幸 教授	量子物性物理学講座
<p>授業題目： 物理学実験Ⅰ</p> <p>授業の目的と概要： 物理学に於いて必要な基礎技術を中心とした基礎的実験を行うことにより、物理学の基本的概念及び基礎事項を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： (1)実験を自らの手で行い、基礎的な実験技術を習得する。 (2)実験を通して基礎的な物理概念を理解する。 (3)統計・誤差解析等を通して、実験結果の確さや本質を見抜く力を養う。 (4)安全第一に実験を実施する方法を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の7課題を履修する。 (1)エレベータの落下実験(力学) (2)電磁誘導(電磁気学) (3)窒素の蒸気圧曲線(熱力学) (4)光電効果と光の粒子性(量子力学) (5)LCR回路の共振現象・オペアンプ(実験基礎技術) (6)光波の伝播と回折(波動) (7)ホール効果測定(電磁気：磁性)</p> <p>教科書および参考書： テキストが配布される。</p> <p>成績評価の方法： レポート、出席状況、口頭試問等によって評価</p> <p>その他： 開講：水・木曜日、3・4講時 履修希望者は、物理学実験Ⅰガイダンス(9月30日)に出席すること。 履修に関する連絡先：m-yoshizawa@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理学実験Ⅱ	5セメスター 4単位	吉澤 雅幸 教授	量子物性物理学講座
<p>授業題目： 物理学実験Ⅱ</p> <p>授業の目的と概要： 物理学の幅広い分野における基礎的実験を通して実験技術を学ぶとともに、物理学の理解を深める。</p> <p>学習の到達目標： (1)幅広い研究分野に関連する基礎実験を通して、物理概念の理解を深める。 (2)専門性の高い実験手法を経験し、その技術を習得する。 (3)物理学実験において計算機が果たす役割を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 全員履修の課題（計算機基礎教育）の他、次の8課題から3課題を選択で履修する。各テーマ毎に専門分野の担当教員を配し、履修学生が教員と緊密にコミュニケーションを取れるよう配慮している。 (1)計算機応用コース（計算機による計測制御） (2)光学（回折・干渉とホログラム） (3)原子スペクトル（原子の発光スペクトルと量子力学の基礎） (4)超伝導（超伝導物質の作成と超伝導現象の観測） (5)電磁波の伝播特性（高周波信号の伝播特性） (6)X線回折（X線による物質の構造解析） (7)γ線計測の基礎と応用（原子核のγ崩壊、γ線と物質の相互作用） (8)素粒子反応と特殊相対論（泡箱写真解析による素粒子現象と相対論効果の理解）</p> <p>教科書および参考書： テキストが配布される。</p> <p>成績評価の方法： レポート、出席状況、口頭試問等によって評価</p> <p>その他： 開講：水・木曜日、3・4講時 履修希望者は、物理学実験Ⅱガイダンスに出席すること。 履修に関する連絡先：m-yoshizawa@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理学実験Ⅲ	6セメスター 4単位	吉澤 雅幸 教授	量子物性物理学講座
<p>授業題目： 物理学実験Ⅲ</p> <p>授業の目的と概要： 2セメ自然科学総合実験（実験への導入）、4セメ物理学実験Ⅰ（物理学基礎実験）、5セメ物理学実験Ⅱ（もう少し深い立場からの基礎実験）に続き、本実験授業では、今までの実験の知識と技術をもとに研究への導入となる実験を行う。物理学における実験の役割を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： (1)実際の研究がどのように進むかを体験し、自ら実験を行い、研究の進め方を理解する。 (2)物理現象の理解が、実験結果に対する研究者の深い洞察と、過去の成果を踏まえた議論から形成されていく過程を体験する。 (3)実験が、総合的な知識と技術の集合からなること、工夫（アイデア）の重要性を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 週2回、計30回を3分割して、素粒子・核物理学講座、電子物理学講座、量子物性物理学講座の各研究グループに分かれて実験を行う。各講座における実験の選択は、配布資料をもとに行う。</p> <p>教科書および参考書： 各課題ごとにテキストが配布される。</p> <p>成績評価の方法： 履修状況、レポート、発表等に基づいて総合的に行う。</p> <p>その他： 開講：月・火曜日、3・4講時 履修希望者は、物理学実験Ⅲガイダンス（9月30日）に出席すること。 履修に関する連絡先：m-yoshizawa@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理学セミナー	6セメスター 2単位	日笠 健一 教授 他	物理学専攻
<p>授業題目： 物理学文献講読</p> <p>授業の目的と概要： 物理学の文献を自分で読むことにより、論文を読み解く力を身につけるとともに、現代物理学の内容に触れる。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半・後半に分け、それぞれ少人数のクラスで論文等を輪講形式により読んでいく。具体的な内容については事前にガイダンスを行う。</p> <p>教科書および参考書： 各クラスで指示する。</p> <p>成績評価の方法：</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
計算物理学	6セメスター 2単位	遊佐 剛 准教授	量子物性物理学講座
<p>授業題目： コンピュータを使った物理学：理論と実践</p> <p>授業の目的と概要： 数学や物理でこれまで学んできた手計算とは異なる数値計算の手法によって、さまざまな物理の問題を解く。</p> <p>学習の到達目標： パソコン上でプログラム、スクリプトを作成し、数値計算によって物理の問題を解く能力を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義では、数値計算のアルゴリズムを学ぶ。特に、行列計算、固有値問題、常微分、偏微分方程式、フーリエ変換、モンテカルロ法などについて理解し、それらを使って解くプログラム例なども紹介する。初めてプログラムを書く初心者から、高度な数値計算に興味がある人も対象にする。 取り上げる問題の例 惑星の軌道運動（常微分方程式）、津波の伝搬（偏微分方程式）、シュレディンガー方程式（固有値問題）、音声の解析（フーリエ変換）、イジングモデルと相転移（モンテカルロ法）など。</p> <p>教科書および参考書： 参考書については、講義内で適宜紹介。講義資料については、講義中に配布予定。</p> <p>成績評価の方法： パソコン上で計算プログラムやスクリプトを書いて、実行し、結果に考察を加えたレポート（3～4回程度）によって評価する。使用するプログラム言語は特に指定しない。</p> <p>その他： 実際にプログラムを書いて、実行できる計算機環境は必須（フリーのソフトウェアなどは講義中で紹介する。）また、自分でソフトウェアのインストールができる程度のパソコンの知識もあると良い。パソコンのOSは、Windows, MacOS, Unix (Linux含む) を対象とする。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
原子核物理学Ⅰ	6セメスター 2単位	橋本 治 教授	素粒子・核物理学講座
<p>授業題目： 原子核物理学入門</p> <p>授業の目的と概要： 原子核は重粒子（バリオン：陽子・中性子等の核子およびハイペロン等）が強い相互作用で結合した有限多体系であり、地球上に存在する物質がもつ質量の大部分を担っている。強い相互作用のもとにどのように陽子、中性子あるいはクォークから多様かつユニークなバリオン束縛系が形成されるのか、そしてどのような物理的性質を有するのか、さらにはビッグバンに始まる長い宇宙史の中でどのようにハドロンあるいはバリオン多体系が構成する物質世界が生成されてきたのか、を明らかにするのは原子核物理学の役割である。現在では、高エネルギー加速器を用いた実験が大きく進歩し、宇宙や星の中で実現する極端条件を実験室に再現することが可能となり、宇宙初期や天体中で重要な役割を果たす、u,d,s等のクォーク多体系としての原子核あるいは極端に陽子数と中性子数がアンバランスな原子核、の研究が実験理論両面から推進されている。本講義では、実験の立場から、原子核物理学の基礎を、最近の研究動向にも触れながら授業する。</p> <p>学習の到達目標： 原子核物理学の基礎を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)原子核物理学概観：原子核物理学とは、物質の構成要素、歴史、加速器とその応用、基本相互作用 (2)原子核の基本的性質：束縛エネルギー、質量公式、ラザフォード散乱、形状因子、電磁モーメント (3)核力、バリオン間相互作用（重粒子間相互作用）：核力の特徴、スピン、パリティ、アイソスピン、統計、重陽子、核子-核子散乱、核力の中間子模型、クォーク模型 (4)原子核構造：液滴模型、フェルミガス模型、殻模型、集団模型 (5)原子核反応：核反応論の基礎、運動学、複合核反応、直接反応、中高エネルギー原子核反応 (6)最先端の研究動向：原子核のクォーク構造、ハイパー原子核、クォーク・グルオン・プラズマ、中性子星、中性子過剰核、天体核物理、</p> <p>教科書および参考書： 教科書は使用しないが、日本語の参考文献として以下を挙げる。 原子核物理学入門（鷲見義雄、裳華房） 原子核物理学（永江知文、永宮正治、裳華房） 原子核物理学（八木浩輔、朝倉書店） 素粒子・原子核物理学入門（B. Povh 他、柴田 利明訳、シュプリンガー東京）</p> <p>成績評価の方法： 定期的なレポートによる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
原子核物理学Ⅱ	7セメスター 2単位	萩野 浩一 准教授	量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 原子核物理学（理論）</p> <p>授業の目的と概要： 自然界の一階層を担う原子核を陽子と中性子からなる有限量子多体系としてとらえ、原子核の多体系としての様々な性質や原子核の反応を理論の立場から概説する。 天体核物理などの最先端のトピックスも折に触れて紹介する。 6セメでの原子核物理学Ⅰと相補的になるようにする予定である。また、量子力学の advanced コースや多体論入門の側面ももたせるように講義を組み立てる予定である。</p> <p>学習の到達目標： 原子核物理学の基礎とそれを記述する理論的方法を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ○原子核とは：有限量子多体系としての特徴 ○原子核の液滴模型 ○原子核の集団運動：振動、回転、核分裂 ○原子核の安定性：α、β、γ崩壊 ○原子核反応：核融合反応と天体核反応を中心として</p> <p>教科書および参考書： 教科書は特に使用しないが、参考文献として以下の教科書を挙げておく。 原子核物理学（八木浩輔、朝倉書店） 原子核（野上茂吉郎、裳華房） 原子核物理（杉本健三・村岡光男、共立出版） 原子核の理論（市村宗武・坂田文彦・松柳研一、岩波書店）</p> <p>成績評価の方法： 出席及びレポートによる</p> <p>その他： http://www.nucl.phys.tohoku.ac.jp/~hagino/lecture.html</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
原子分子物理学	7セメスター 2単位	岩井伸一郎 教授	量子物性物理学大講座
<p>授業題目： 原子分子物理学</p> <p>授業の目的と概要： 原子や、分子と光の相互作用や、それらを通じて得られる物質の電子状態を、基本的な電磁気学、統計力学や初等量子力学を用いて講義する。後半では、分子の集合体である低次元固体などの電子構造と、最近のトピックスとして超高速レーザー分光による固体の光励起状態の研究についても触れる予定</p> <p>1-1 導入：なぜ、量子論が必要なのか？（黒体放射、Plankの輻射式） 1-2 原子の構造 ・水素原子（変数分離、量子数n,l,m,s, 光学遷移の選択則.....） ・多電子原子（パウリ原理、フント則、スピナー軌道相互作用.....） 1-3 分子の構造 ・原子価結合法（昇位、混成.....） ・分子軌道法（結合軌道と反結合軌道、変分原理、ヒュケル近似、固体のバンド理論.....） 1-4 低次元固体の電子状態（自由電子近似、強束縛近似、パイエルス転移、電子相関） 2-1 分光実験と電子遷移スペクトル（フランクコンドン原理、d-d遷移、電荷移動遷移、π-π^*遷移、蛍光と燐光.....） 2-2 光と物質の相互作用の基本原則（Maxwell方程式、複素屈折率、吸収と反射、ローレンツモデル、ドルーデモデル） 2-3 非線形分光光学（非線形波長変換、超短パルス伝播と圧縮、超高速分光法、光誘起相転移）</p> <p>学習の到達目標： 基本的な電磁気学、統計力学や初等量子力学の方法を用いて、原子、分子とその集合体である固体の記述法を学ぶ。また、光と物質の相互作用の記述の仕方を理解する。 非線形分光光学や光誘起相転移など先端的な光物性についても簡単な導入を行う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 教科書は特に指定しない。 参考書 Atokins Physical Chemistry Atkins&Friedman Molecular Quantum Mechanics</p> <p>成績評価の方法： レポート 講義中に問題（全部で12題程度）を出します。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物物理学	6セメスター 2単位	大木 和夫 教授	物理学専攻
<p>授業題目： 物理学で理解する生物学</p> <p>授業の目的と概要： 地球の水環境において生体分子が生成し、細胞として生命が誕生する過程から生物の進化までを物理学の知識で理解する。生きている状態が熱力学的には非平衡状態であること、この非平衡状態が太陽エネルギーで維持されていることを理解する。生体分子とその集合体の物性が生物機能とどのように相関しているかを、生物物理学の研究の実例を示して、細胞を構築する生体膜について講義する。さらに、物理学の手法が生物を対象とする研究にどのように応用されているかを講義する。</p> <p>学習の到達目標： 地球生物の本質が何であるかを物理学を専攻する学生として正しく理解し、地球の環境問題、食糧問題、健康問題に適切に対応できる素養を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>1. 生物物理学序論 生命の基本単位としての細胞の発見 自然発生の否定と自然科学としての生物科学 酵素の発見と試験管の中で解明される生命現象＝生化学 DNAの二重螺旋構造の決定に見る分子生物学と生物物理学 2. 地球生命の誕生と化学進化における熱力学 地球圏を構成する元素系における熱力学 地球圏を構成する元素系における熱力学 地球圏を構成する元素系における熱力学 おおよび化学進化 ゆらぎと生体分子を生成する確率 核酸と蛋白質への発展＝ユニット分子とその脱水縮合による高分子化 RNAと蛋白質のカップリング 脂質分子と生体膜の形成＝原始細胞の誕生←水の存在の必然性 エネルギー代謝系の拡張とダーウィン進化 3. 生態系と生体系の非平衡熱力学 制御された化学反応のシステムとしての生物 非平衡熱力学としてのLiving State 太陽エネルギーによる定常状態の維持</p> <p>非平衡系の熱力学＝エントロピー生成速度の極小と定常状態エネルギーの利用システムとしての食物連鎖 地球環境の生物物理学 4. 生体膜の生物物理学 細胞と生体膜＝生物機能のシステム 生体膜の動的構造と流動物性 脂質二重層膜の相転移および相分離現象 分子の拡散運動と生体膜の流動性 生体膜の脂質修飾による細胞の温度環境への適応 生体膜上の情報伝達機構における膜物性変化と機能の相関 5. 生物物理学研究法 生体分子およびその超分子の構造解析 生体物質の平衡系の物性測定 生体物質の分子運動の解析 顕微鏡下での物性の画像化 医療における生物物理学</p> <p>教科書および参考書： 授業では毎回、参考資料としてプリントを配布する。授業で使用した図表等は Web site に PDF ファイルとして掲載し参照が出来るようにしている。 大木和夫・宮田英威著 現代物理学「展開リーズ」8 生物物理学 [朝倉書店] ISBN978-4-254-17388-0</p> <p>成績評価の方法： 試験の結果に出席を加味して評価する。 毎回、講義終了前の10分間は、簡単なレポートを作成して提出する。このレポートは、受講学生の質問への解答、講義内容の補充など、講義の改善に役立っている。質問については、次の授業で回答する。</p> <p>その他： 授業日は変更になることがありますので、開講通知で掲示します。 授業日の午後はオフィス・アワーとして、理学総合棟548室で、質問等に対応する。事前に電話をして在室を確認することをお勧めします。（電話：(022) 795-6464）</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
相対論 I	4セメスター 2単位	山本 均 教授	物理学専攻
<p>授業題目： 特殊相対論</p> <p>授業の目的と概要： 特殊相対論を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 特殊相対論の基本的な法則、即ち同時性の相対性、時間の遅延、ローレンツ収縮を理解し応用できるようになること。時空とエネルギー運動量が同じ変換をすることを理解し、相対論的運動学を簡単な素粒子の崩壊や散乱等に応用できるようになること。さらに、4元ベクトルの表記に慣れ、電磁場の変換を理解し、電磁気学がローレンツ不変である事を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： お互いに等速運動をする系においては物理法則が同じであるということと、高速がどの系でも同じである事から、時空の変換法則を導く。さらに、エネルギーと運動量が時空と同じ変換法則に従う事を見る。素粒子の崩壊や反応に応用し、電磁気学との深い関係を学ぶ。一つ一つの論理的ステップを飛ばさずに着実に進む。</p> <p>教科書および参考書： 講義録を配布。</p> <p>成績評価の方法： レポートと最終試験。</p> <p>その他： 022 795 6730 yhitoshi@epx.phys.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
相対論 II	7セメスター 2単位	二間瀬敏史 教授	天文学
<p>授業題目： 一般相対性理論</p> <p>授業の目的と概要： 一般相対性理論の基礎とブラックホール、重力波など天体物理学への応用の習得</p> <p>学習の到達目標： 一般相対性理論の基礎、およびテンソルの概念の理解と色々な例を通してテンソル計算の習得</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 特殊相対性理論 曲がった時空と重力 測地線偏差の式と曲率テンソル アインシュタイン方程式 線形近似と重力波 球対称星とコンパクト星 ブラックホールの物理</p> <p>教科書および参考書： シュッツ：相対論入門（丸善）</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
相対論的量子力学	7セメスター 2単位	高橋 史宜 准教授	量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 相対論的量子力学</p> <p>授業の目的と概要： 相対論的なエネルギーを持った粒子に対する量子論を構築する。特にディラック方程式の導出、解及びその性質について説明を行う。電子、輻射場を量子化し、その間の相互作用、散乱断面積等について簡単な具体例を用いて解説する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 参考書：J. J. Sakurai, Advanced Quantum Mechanics James D. Bjorken S. D. Drell, Relativistic Quantum Mechanics</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
素粒子物理学Ⅰ	6セメスター 2単位	山本 均 教授	物理学専攻
<p>授業題目： 素粒子物理学入門</p> <p>授業の目的と概要： 素粒子物理学を概観する。簡単な素粒子物理学の歴史。レプトンとクォーク。強い相互作用、電磁相互作用、そして弱い相互作用。素粒子の標準理論とヒッグス。相対論的運動学。加速器など素粒子物理学の道具。保存則と対称性。</p> <p>学習の到達目標： 素粒子物理学でもっとも基本となる概念を入門レベルで習得する。標準理論の立役者達とそれらの間の反応に慣れ、その過程で反応断面積や相対論的運動学などを簡単な問題に応用できるようになる。様々な素粒子実験の道具とその原理を学ぶ一方で、素粒子の奥底になる保存則と対称性の関係を垣間みる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回講義録を配布し、原則として毎回レポート問題を課する。欠かさず出席しレポートを提出していれば進度は十分にゆっくり感じる筈である。</p> <p>教科書および参考書： 講義録</p> <p>成績評価の方法： レポートと最終試験</p> <p>その他： yhitoshi@epx.phys.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
素粒子物理学Ⅱ	7セメスター 2単位	隅野 行成 助教	量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 素粒子理論入門</p> <p>授業の目的と概要： 素粒子物理学の基礎について、その理論的な側面を中心に解説する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 素粒子物理学の現状（概観） 量子力学から素粒子物理学へ 弱い相互作用 ゲージ理論 自発的対称性の破れ 電弱統一理論から大統一理論へ</p> <p>教科書および参考書： Halzen, Martin "Quarks & Leptons" J.J.Sakurai "Advanced Quantum Mechanics" Peskin, Schroeder "Quantum Field Theory" 朝永振一郎「スピンはめぐる」</p> <p>成績評価の方法： レポートなど。</p> <p>その他： 木曜日2限（7セメ）</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電気力学	5セメスター 2単位	田村 裕和 教授	素粒子・核物理講座 原子核物理研究室
<p>授業題目： 電気力学</p> <p>授業の目的と概要： 電磁気学は、ミクロな現象から物質の性質、日常的現象、そして天体現象にいたるまでこの世界のほとんどすべてを支配していると同時に、さまざまな工学的応用によって現代社会にとって不可欠な学問となっている。電磁気学を十分に理解することなしには「物理学科卒」とは名乗れないであろう。本授業では、電磁気学Ⅰ、Ⅱで学んだMaxwell方程式の意味を十分に復習したうえで、Maxwell方程式から導かれる電磁波の放射などのさまざまな電磁気現象や応用について学び、物理学科卒として恥ずかしくない知識を身につけてもらう。</p> <p>学習の到達目標： Maxwell方程式の意味を十分理解した上で、Maxwell方程式をベースに電磁波など電磁気現象を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： Maxwell方程式（電磁気学Ⅰ、Ⅱの復習を含む） 電磁波とその性質 電磁波の放射 荷電粒子と電磁波 物質中の電磁波 電磁波の応用、LCR回路など</p> <p>教科書および参考書： 中村哲・須藤彰三「電磁気学」朝倉書店 現代物理学基礎シリーズ 太田浩一「電磁気学Ⅰ、Ⅱ」丸善物理学基礎コース、ジャクソン「電磁気学（上）（下）」吉岡書店</p> <p>成績評価の方法： 試験で評価する。レポートも課す可能性あり。</p> <p>その他： 795-6454 tamura@lambda.phys.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物性物理学 I	5セメスター 2単位	齋藤理一郎 教授	物理学専攻
<p>授業題目： 結晶の物理と物性物理学の入門</p> <p>授業の目的と概要： 固体物理の基礎を学ぶ。実験や理論に必要な概念を理解し、定量的な計算ができることが目的である。 結晶の構造、電子状態、物性の基礎、物性実験の原理を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 幅広い知識を持ち、必須と思われる概念を言葉と式で簡潔に説明できること。 実験のグラフを読むことができる、グラフの意味を抽出できること。 実験装置の基礎的な原理、操作上の注意すべき点を理解すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業は、以下のように進められる。 (1)結晶の構造とX線解析 (2)電子状態と光電子分光 (3)自由電子模型と物性測定 (4)磁性と磁化率測定 (5)物質と光の相互作用、光吸収 (6)電子電子相互作用</p> <p>教科書および参考書： 教科書は『基礎固体物性』 齋藤理一郎 朝倉書店 であるが、教科書を購入するのは、授業の内容を見てからが良い。 また、基本的には固体物理の内容は同じであるから、図書館でいろいろな本を読んで気に入った教科書を購入してみるのも良い。</p> <p>成績評価の方法： 中間試験、期末試験、レポートで与える。 レポートの成績が優秀な場合は試験が免除される。</p> <p>その他： http://flex.phys.tohoku.ac.jp/japanese/ の授業の連絡を参照すること。電話などの連絡は認められない。 欠席などの連絡をする必要はない。中間試験を受けなかった場合にはレポート点などで得点を得ることが必要である。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物性物理学 II	6セメスター 2単位	落合 明 教授	物理学専攻
<p>授業題目： 固体電子論</p> <p>授業の目的と概要： 物性物理学 I で学んだ固体物理の基本的概念をベースにして、主として固体中の伝導電子に起因する様々な物性とその発現機構について、微視的な観点から理解する。</p> <p>学習の到達目標： 固体電子論の基本的概念を身に付けると共に、より専門的な物性物理学を理解できる基礎を作る。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の項目について講義を行う。 ・自由電子フェルミ気体 ・エネルギーバンド ・半導体 ・金属のフェルミ面 ・固体の光学的性質</p> <p>教科書および参考書： 参考書は授業中に紹介する予定であるが、すでに固体物理の標準的な教科書を持っているなら、それを参考書として活用するのも良い。</p> <p>成績評価の方法： レポート20%、小テスト20%、定期試験60%で評価する。</p> <p>その他： 物性物理学 I の受講を前提として講義を進める。また、電磁気学、量子力学、統計物理学は物性物理学を理解する上で必須であるので、すでに開講された、或いは本講義と並行して開講されているこれらの講義は受講することが望まれる。 その他、必要な情報は開講時に連絡する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物性物理学Ⅲ	7セメスター 2単位	柴田 尚和 准教授	固体統計物理学講座
<p>授業題目： 量子多体系としての磁性と超伝導</p> <p>授業の目的と概要： 物質の多くは原子核と電子が相互作用することで固体を形成し、構成元素や結合構造の違いによって多彩な性質や機能が出現する。この講義では、多数の粒子が互いに相互作用によって影響を及ぼし合うことで現れる多体現象の典型として、磁性と超伝導を量子力学、統計力学の知識を用いて理解することを目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 量子多体系を取り扱うための数学的手法と概念について理解する。 磁性や超伝導が出現するメカニズムを、量子力学、統計力学を用いてミクロな視点から理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 固体の構造、次元性と電子物性 2. フォノンと電子格子相互作用 3. 相互作用する多粒子系における素励起 4. スピンと磁性の起源 5. 超伝導</p> <p>教科書および参考書： 参考書 斯波 弘行「固体の電子論」丸善</p> <p>成績評価の方法： レポート、試験により評価する。</p> <p>その他： 居室：理学総合棟844室 内線：6440</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物性物理学特論	8セメスター 2単位	齊藤 英治 教授	金属材料研究所
<p>授業題目： 金研物理学最前線</p> <p>授業の目的と概要： 学部前半で学ぶ物理の基礎階段を上ってたどり着いた固体物理の名の扉を開けると、そこには物性物理、材料科学、ナノサイエンスの広大な地帯が開けている。本講義では、金研で行われている最先端の研究を教員が1週1話形式でわかりやすく紹介し、今後の学習と研究のための簡単な地図を学生がもてるようにするのが目的である。さらに、2回研究室を訪ねて行う体験実験等によって、最先端の機器や研究室のスタッフ学生に触れる機会を設ける。特に3年生以下の聴講を歓迎する。</p> <p>学習の到達目標： これまで習得した基礎的な固体物理の基礎を元に、その先になにがあるのか、物性物理、材料科学の最先端の状況を概観できるようにする。また、体験実験と見学を通じて、金研における世界的な研究の先端やそれにかかわるスタッフや学生に触れることで、学習の意欲を高め、各自が卒業に向けた学習の目標や目的意識を持てるようにする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1週1話形式、初回はガイダンスとし、2回目以降は、以下の題目を扱う。○ナノサイエンスとスピンエレクトロニクス、○太陽電池の高効率化に役立つ結晶成長の研究、○分子の中でシュレディンガーの猫を探す、○超伝導体の強磁場相転移、○有機トランジスタのデバイス・材料物理、○大強度中性子ビームとX線ビームでしか見えない物質中のスピンと格子の波動、○薄膜を用いた超伝導物性のコントロール、○不完全性の科学-物質の欠陥と物性制御、○相対論を用いたエレクトロニクス、○超伝導ナノ接合の物理(題目は最先端のものとするために多少変更になることがあります)。さらに体験実験を2回行い、2つの異なる研究室で最先端の装置を用いた体験実験と見学を行う。</p> <p>教科書および参考書： 各回毎に資料を配付またはウェブ上にノートを掲載する</p> <p>成績評価の方法： 出席(50%)とレポート(50%)により行う</p> <p>その他： 担当連絡先 eizi@@imr.tohoku.ac.jp (余分な-と@を除くこと) 電話 215-2021</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理実験学Ⅰ	4セメスター 2単位	須藤 彰三 教授	量子物性物理学講座

授業題目：

実験における基礎知識及び物性物理学を中心にした実験手法

授業の目的と概要：

実験は、自然のしくみを探る重要な研究手段である。本講義は、物理学実験Ⅰ、Ⅱ、Ⅲとも密接に連携し、実験物理学の基礎を学ぶ。前半では、実験に必要なデータ整理の方法、実験の基礎技術を学び、後半では、物性物理学の実験研究で用いられている原理と工夫（アイデア）を中心に学習する。

学習の到達目標：

- (1) 実験で得られたデータを処理できるようになる。
- (2) 教科書に載っている主要な物理法則が、どのような実験から導出されたのかを理解できるようになる。
- (3) 物性物理学分野におけるノーベル物理学賞の対象となった実験の原理と工夫を理解できるようになる。
- (4) 自分で、簡単な実験を設定できるようになる。

授業の内容・方法と進度予定：

- (1) データ整理の方法（統計処理、誤差の扱い方、最小二乗法等）
- (2) 実験の基礎技術（真空、圧力測定、低温、温度測定、電気回路等）
- (3) 物性測定の基礎技術（物質の構造、光学的性質、磁氣的性質）
- (4) 上記の基礎技術の、先端の物性研究への応用

教科書および参考書：

自然科学総合実験テキスト、物理学実験Ⅰテキスト、その他、講義時間中に適宜紹介する。

成績評価の方法：

出席及びレポート

その他：

TEL：795-7751 E-mail：suto@surface.phys.tohoku.ac.jp

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理実験学Ⅱ	4セメスター 2単位	白井 淳平 准教授	ニュートリノ科学研究センター

授業題目：

素粒子および原子核物理における実験的手法の基礎

授業の目的と概要：

放射線に対する理解を深め、それらの物質との相互作用を理解し、素粒子や原子核物理の実験における計測手段を学ぶ。

学習の到達目標：

放射線計測の基礎を理解し、将来素粒子や原子核の実験を行うための基本的事項を理解することを目標とする。

授業の内容・方法と進度予定：

- スライドを使い以下の項目についてわかりやすく解説する。
- 放射線とは何か
 - 放射線と物質との反応
 - 代表的な検出器
 - 放射線発生装置（加速器、原子炉）と実験
 - 確率と統計の基礎

教科書および参考書：

特に必要としない。

成績評価の方法：

試験（複数回）による。出席も加味する。

その他：

連絡先 e-mail: shirai@awa.tohoku.ac.jp, tel: 022-795-6719

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理と対称性	5セメスター 2単位	綿村 哲 准教授	量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 物理と対称性</p> <p>授業の目的と概要： 現代物理では、対称性は非常に重要な概念である。とくに量子力学の現象では、対称性を知るだけでその本質が理解できる問題が多くある。本授業では、対称群や回転群を例に群論の入門からその表現論とその物理への応用を理解する。</p> <p>学習の到達目標： 対称性の記述に必要な群の概念をまなび、特に量子力学で重要になる回転群の表現について、既約表現の概念と表現の既約表現への分解とその量子力学における意味について理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業は</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 群論とは何か 2. 群の構造と有限群 3. 対称群 4. 群の表現とは 5. 回転群 6. 角運動と波動関数の回転 7. 回転群の表現 8. スピン 9. 直積表現と既約分解 <p>をそれぞれ物理の応用を交えながら行う。</p> <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。 参考書は授業で紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験</p> <p>その他： watamura@tuhep.phys.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理光学	6セメスター 2単位	岩井伸一郎 教授	量子物性物理学講座
<p>授業題目： 物理光学</p> <p>授業の目的と概要： 光の反射、屈折、干渉、回折の原理を理解する。また、“色”の起源である光と物質の相互作用の基礎を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： ・光の反射、屈折、干渉、回折現象の基本原則を理解する。 ・物質の色の起源を理解する。 ・レンズや鏡、偏光素子、レーザーなどの光学実験装置の原理と使い方を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： i) 光の性質 ii) 反射と屈折 iii) 干渉と回折 iv) 媒質中の光の伝播 v) レーザー光と物質の相互作用</p> <p>教科書および参考書： 特に指定しないが、参考書として 例えば、辻内順平 光学概論 I, II、櫛田孝司 光物理学、 Atokins Physical Chemistry など</p> <p>成績評価の方法： 試験またはレポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
宇宙論	8セメスター 2単位	高橋 史宜 准教授	量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 宇宙論</p> <p>授業の目的と概要： 宇宙が誕生後1秒から現在に至るまでを記述する標準宇宙論について解説を行う。元素合成、宇宙背景輻射、密度揺らぎの進化といった観測的基盤についても簡単に触れる。更に標準宇宙論に内在する理論的困難、それが導くインフレーション宇宙論について説明する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 参考書：S. Weinberg, "Gravitation and Cosmology" (1972)</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他： 大学院博士課程前期 「宇宙基礎物理学特論」と共通の講義。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
量子力学概論	4セメスター 2単位	横井 直人 助教	量子基礎物理学講座
<p>授業題目： 量子力学概論</p> <p>授業の目的と概要： 量子力学は、光や電子の粒子性と波動性を同時に兼ね備えた性質を統一的に記述し、その理解は現代物理学に不可欠なものとなっている。この講義では、こうした古典力学にはない量子力学の考え方を習得していく。</p> <p>学習の到達目標： 粒子性と波動性の概念を理解し、基本的な問題に対してシュレーディンガー方程式を導き解くことができる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 量子力学入門 2. 光と電子の粒子性と波動性 3. 波動関数と不確定性原理 4. シュレーディンガー方程式 5. 波動関数の確率解釈 6. 一次元の問題 7. 中心力場における一体問題</p> <p>教科書および参考書： 教科書は特に指定しない。 参考書：「基礎量子力学」猪木慶治・川合光、講談社サイエンティフィク その他、授業中に参考書を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席及びレポート</p> <p>その他： 本講義は、数学科の「理数学生応援プロジェクト」参加者を主な受講者として想定している。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
基礎物理学実験A	4セメスター 1単位	吉澤 雅幸 教授	量子物性物理学講座
<p>授業題目： 基礎物理学実験A</p> <p>授業の目的と概要： 物理学の基礎的実験を行うことにより、物理学の基本的概念及び基礎事項を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： (1)実験を自らの手で行い、基礎的な実験技術を習得する。 (2)統計・誤差解析等を通して、実験結果の確かさや本質を見抜く力を養う。 (3)安全第一に実験を実施する方法を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 物理学実験Iで開講される7課題の中から2課題を履修する。</p> <p>教科書および参考書： テキストが配布される。</p> <p>成績評価の方法： レポート、出席状況、口頭試問等によって評価</p> <p>その他： 開講：水・木曜日、3・4講時 履修に関する連絡先：m-yoshizawa@m.tohoku.ac.jp 担当教員と相談の上、受講すること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
基礎物理学実験B	4セメスター 2単位	吉澤 雅幸 教授	量子物性物理学講座
<p>授業題目： 基礎物理学実験B</p> <p>授業の目的と概要： 物理学の基礎的実験を行うことにより、物理学の基本的概念及び基礎事項を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： (1)実験を自らの手で行い、基礎的な実験技術を習得する。 (2)統計・誤差解析等を通して、実験結果の確かさや本質を見抜く力を養う。 (3)安全第一に実験を実施する方法を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 物理学実験Iで開講される7課題の中から4課題を履修する。</p> <p>教科書および参考書： テキストが配布される。</p> <p>成績評価の方法： レポート、出席状況、口頭試問等によって評価</p> <p>その他： 開講：水・木曜日、3・4講時 履修に関する連絡先：m-yoshizawa@m.tohoku.ac.jp 担当教員と相談の上、受講すること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
流体力学	4セメスター 2単位	川村 宏 教授	地球物理学専攻
<p>授業題目： 流体力学</p> <p>授業の目的と概要： 液体と気体は容易に形を変えるという性質を持ち、“流れる”という共通の運動の形態を示す。液体と気体を一括して流体と呼び、その運動を調べる学問が流体力学である。講義では、まず、流体に関する物理学的特性を定義し、それに則って理想化された流体（完全流体）の運動を数理物理学として講義する。より現実の流体に近い粘性流体の運動や乱流について、その概略を述べる。</p> <p>学習の到達目標： 流体の物理学的側面と、連続体としてモデル化された流体の数理物理学の基礎が習得できる。現実の流体変動現象と様々な応用分野に関する新しい知見が獲得できる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容の講義を行う。 1. 連続体と流体（1.1 連続体の仮定、1.2 連続体、1.3 連続体の力学的分類、1.4 流体の分類）、2. 流体の運動と力（2.1 流体の表記、2.2 流体運動の記述、2.3 物理量保存式、2.4 連続方程式、2.5 流体に働く力、2.6 圧力、2.7 オイラーの運動方程式、2.8 状態方程式、2.9 初期条件と境界条件、2.10 運動学的な諸概念、2.11 変形速度、2.12 渦度と循環）、3. 完全流体の運動（3.1 完全流体の基礎方程式、3.2 ベルヌイの定理、3.3 渦に関する諸定理、3.4 縮まない流体の渦なし運動、3.5 渦運動、3.6 水面の波）、4. 粘性流体の運動（4.1 粘性、4.2 レイノルズの相似則、4.3 渦度方程式、4.4 乱流、4.5 境界層と渦粘性）</p> <p>教科書および参考書： 今井功著「流体力学」（岩波書店、物理テキストシリーズ9）、随時資料配付</p> <p>成績評価の方法： 試験（持ち込み不可）</p> <p>その他： 火曜日第4校時 オフィスアワー：9:00-17:00 ホームページ：http://www.ocean.caos.tohoku.ac.jp/ E-メールアドレス：kamu (-at-) ocean.caos.tohoku.ac.jp (-at-) を@に変えて</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
流体力学演習	4セメスター 1単位	境田 太樹 准教授	大気海洋変動観測研究センター
<p>授業題目： 流体力学の演習</p> <p>授業の目的と概要： 液体と気体は容易に形を変えるという性質を持ち、“流れる”という共通の運動の形態を示す。液体と気体を一括して流体と呼び、その運動を調べる学問が流体力学である。 演習では、流体力学の授業と連携して、授業で学ぶ流体に関する物理学的基礎項目や理想化された流体（完全流体）の運動などに関する演習問題を解き、授業内容に関する理解を深める。参考として、以下に、授業項目を挙げる。</p> <p>授業項目： 1. 流体と流体力学 1.1 流体、1.2 流体力学概観 2. 流体の運動と力 2.1 流体運動の記述、2.2 流体に働く力、2.3 圧力、2.4 Euler の運動方程式、2.5 状態方程式 2.6 初期条件と境界条件、2.7 運動学的な諸概念、2.8 変形速度、2.9 渦度と循環 3. 完全流体の運動 3.1 完全流体の基礎方程式、3.2 Bernoulli の諸定理、3.3 渦に関する諸定理 3.4 縮まない流体の渦なし運動、3.5 渦運動、3.6 水面の波 4. 粘性流体の力学 4.1 粘性、4. Reynolds の相似則、4.3 乱流運動</p> <p>学習の到達目標： 流体力学を学ぶために必要な基本的な概念（数学的表記法も含む）について知り、演習問題を解くことによって、それらについての理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 予定については、その都度、授業用ホームページで連絡する。</p> <p>教科書および参考書： 今井功著「流体力学」（岩波書店、物理テキストシリーズ9）</p> <p>成績評価の方法： レポート（流体力学の講義と連携しているのので、演習の単位の取得には、流体力学の講義の試験に合格することが必要です。）</p> <p>その他： 授業用ホームページ：http://www.ocean.caos.tohoku.ac.jp/~fluid/</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球物理学実験Ⅰ	4セメスター 3単位	植木 貞人 准教授	地震・噴火予知研究観測センター
<p>授業題目： 地球物理学実験Ⅰ</p> <p>授業の目的と概要： 実験や観測を通じて地球物理学の基礎をよりよく理解することを第一の目的とする。また、グループ毎に実験のテーマや方法を考案し、計画書の作成、実験装置系の設計・製作、計測の実施、取得データの解析・考察、レポートの作成および口頭による成果発表までを自主的に進めることにより、実験や観測の進め方を実践的に学ぶことを第二の目的とする。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 実験期間は大きく2つに分かれており、それぞれ以下の課題に取り組む。 (1)第一期：物理定数の測定 数名の班毎に、何らかの物理定数（例：重力加速度、空気中の音速、水の粘性係数、熱の仕事当量、空気中の誘電率、電気素量、プランク定数など）を選び、自ら設計製作した装置によりこれを測定する。さらに取得データの解析を通じて、測定誤差に対する考え方を学ぶ。 (2)第二期：電子回路の製作と検定 電子回路を用いた測定系の製作と検定を通して、回路や測定の基礎技術を習得する。</p> <p>教科書および参考書： 実験のガイド・資料を配付する。また、多くの参考図書・資料が実験室に備えてある。</p> <p>成績評価の方法： 課題ごとのレポートと口頭による成果発表、ならびに各課題に対する普段の取り組み状況を総合的に評価する。</p> <p>その他： 本授業は、地球物理学実験Ⅱ（第5セメスター）と強く連携した目的・内容で構成される。主任（植木）のほか、地球物理学専攻およびこれに関連する研究センターに所属する6名の教員が指導に当たる。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球物理学実験Ⅱ	5セメスター 3単位	熊本 篤志 准教授	惑星プラズマ・大気研究センター
<p>授業題目： 地球物理学実験Ⅱ</p> <p>授業の目的と概要： 実験や観測を通じて地球物理学の基礎をよりよく理解することを第一の目的とする。また、グループ毎に実験のテーマや方法を考案し、計画書の作成、実験装置系の設計・製作、計測の実施、取得データの解析・考察、レポートの作成および口頭による成果発表までを自主的に進めることにより、実験や観測の進め方を実践的に学ぶことを第二の目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 変動現象の簡単な実験・観測を計画し、実施できるようになる。時系列データ解析の基礎を理解し、その手法を実際の観測データに適用できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の方法で、変動現象の観測と時系列解析を行う。 数名の班毎に、時間的に変動（又は空間的に変化）する何らかの現象を選び、変動の様子を測定・記録するとともに、取得したデータを定量的に解析する。センサ・増幅回路・フィルタなど測定上重要な部分を1つ以上自作して測定装置系を組み立て、その特性を理解した上で、実験・観測を行う。さらに得られた時系列データを解析し、現象の背後にある物理メカニズムについて考察する。実験期間内に2回の中間発表、最後にレポートの提出と口頭発表を予定している。 過去の実験・観測例：建物の固有振動、常時微動、地震波振幅、地温、海陸風、オゾン濃度、カルマン渦列、空電、銀河電波、宇宙線など。</p> <p>教科書および参考書： 実験のガイド・資料を配付する。また、多くの参考図書・資料が実験室に備えてある。</p> <p>成績評価の方法： 課題ごとのレポートと口頭による成果発表、ならびに各課題に対する普段の取り組み状況を総合的に評価する。</p> <p>その他： 本授業は、地球物理学実験Ⅰ（第4セメスター）と強く連携した目的・内容で構成される。主任（熊本）のほか、地球物理学専攻およびこれに関連する研究センターに所属する6名の教員が指導に当たる。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体物理学実習Ⅰ	4セメスター 3単位	板 由房 助教	天文学講座
<p>授業題目： 天体物理学の実践</p> <p>授業の目的と概要： 演習問題や計算機を用いた実習を通じ、様々なスケールの天体における物理現象について理解を得る。特に力学過程が中心となるが、3セメスターまでに学んだ知識を、着目する天体現象等に応用できるようになる事を目指す。また、必要とされる基礎的な天文学の知識についても適宜概説する。 毎週、演習課題を出し、翌週担当者が解説する形式で進める。平行して各自でレポートを作成する。</p> <p>学習の到達目標： 天文学及び天体物理学の基礎的な知識を得る。 様々な天体の性質や天体現象を物理的に理解する方法を習得する。 数学的テクニックや計算機シミュレーションの手法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 演習課題に対し、 ・個人またはグループで取り組む ・指名された担当者が発表 ・各自でレポートを作成し提出</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： レポートにより評価</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体物理学実習Ⅱ	5セメスター 3単位	秋山 正幸 准教授	天文学専攻
<p>授業題目： 天文現象を用いた物理、数値計算、統計処理の実践的理解</p> <p>授業の目的と概要： 天体物理の実際の現象を教材にし1) 物理モデルによる現象の理解2) 数値計算によるモデル化3) 観測データの統計処理による集約のそれぞれについて実習を行い、実践的な理解を深めることを目的とします。天体現象としては、ブラックホール近傍から、銀河内の星間空間、銀河の大規模構造まで様々なスケールの現象を扱う予定です。また観測装置に関連して光学計算に関する実習も行います。</p> <p>学習の到達目標： 物理の天体現象への応用について理解すること。 コンピュータを用いた数値計算の方法について理解すること。 観測データの統計処理について理解すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 週に1度の割合で演習問題を出すので、その解答を翌週までにレポートとして提出する。授業では演習問題について背景、問題内容の説明を行い、前回のレポートについての報告会を行う。</p> <p>教科書および参考書： 特に指定しない。</p> <p>成績評価の方法： レポートと報告会での発表に基づいて評価する。</p> <p>その他： 本実習のホームページがhttp://www.astr.tohoku.ac.jp/~akiyama/index_Lec_ASTphys.htmlにあります。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
弾性体力学	5セメスター 2単位	中島 淳一 准教授	地震・噴火予知研究観測センター
<p>授業題目： 弾性体力学</p> <p>授業の目的と概要： 変形が小さいとき、「線形弾性」は多くの物体の変形に対してよい近似である。「線形弾性論」は破壊力学、地震学、転移論など、幅広く利用されているが、本講義ではどの分野にも共通する線形弾性体の基礎方程式の導出までを主に扱う。講義内容は概ね以下の内容で構成される。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 歪 2. 応力 3. 弾性体の方程式 4. 歪エネルギー 5. ポテンシャルによる弾性問題の表現 6. 二次元弾性問題 <p>学習の到達目標： 線形弾性論に関する基礎的な概念を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 静的な線形弾性問題を数学的に記述する。</p> <p>教科書および参考書： 進藤裕英, 「線形弾性論の基礎」, 164pp, コロナ社, 東京, 2002. 伊藤勝悦, 「弾性力学入門」, 223pp, 森北出版, 東京, 2006. 奄美光, 「固体力学概論」, 280pp, コロナ社, 東京, 1978. 竹内均, 「大学演習 弾性論」, 198pp, 裳華房, 東京, 1969. 玉手純, 「弾性体の変形」, 276pp, コロナ社, 東京, 1971. 斎藤正徳, 「地震波動論」, 539pp, 東京大学出版会, 東京, 2009. Love, A.E.H, "A Treatise on the Mathematical Theory of Elasticity, 4th ed., 643pp, Dover Pub., New York, 1944. Muskhelishvili, N.I., Some Basic Problems of the Mathematical Theory of Elasticity, 718pp, P. Noordhoff Ltd., Netherlands, 1963.</p> <p>成績評価の方法： 試験・出席率に基づいて評価する。</p> <p>その他： 講義と演習は密接な関係あがるので、弾性体力学演習も受講することが望ましい。 オフィスアワー：地震・噴火予知研究観測センター事務室（225-1950）で担当教員の所在を確認できる。 居室はセンター C406号室。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
弾性体力学演習	5セメスター 1単位	太田 雄策 助教	地震・噴火予知研究観測センター
<p>授業題目： 弾性体力学演習</p> <p>授業の目的と概要： 弾性体力学（講義）に対応した個別の問題を解くことで線形弾性体の基礎的な概念を理解することを目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 線形弾性論に関する基礎的な問題の解法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回演習問題を課し、適宜その解法について解説を行う。</p> <p>教科書および参考書： 講義の際に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 演習への出席および毎回提出を要求するレポートに基づき評価を行う。</p> <p>その他： 弾性体力学（講義）を併せて履修すること。 オフィスアワー：地震・噴火予知研究観測センター事務室（225-1950）で担当教員の所在を確認できる。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
宇宙空間物理学	5セメスター 2単位	岡野 章一 教授 三澤 浩昭 准教授	惑星圏物理学講座 (惑星プラズマ・大気研究センター)
<p>授業題目： 宇宙空間物理学</p> <p>授業の目的と概要： 宇宙空間物理学は、地球や惑星をとりまく超高層大気・電離圏・磁気圏から惑星間空間、さらに太陽系外の空間まで様々なスケールの領域を対象としている。本講義では、これらの領域の構造とその中で生起している諸現象の理解を深めるために以下の講義を行う。</p> <p>1) 太陽と惑星間空間：太陽、太陽面現象、惑星間空間、太陽風と惑星磁気圏相互作用 2) 地球超高層大気：超高層大気の構造、電離圏 3) 地球周辺の宇宙空間：オーロラ、サブストーム、電離圏・磁気圏結合 4) 太陽系惑星：水星、金星、火星、木星、土星における大気・プラズマ現象</p> <p>学習の到達目標： 宇宙地球物理学科の学生として最低限知っておくべき要点を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業概要に述べた各項目ごとに数回の授業で、パワーポイントを使いながら基礎的な事柄から最新の結果まで紹介する。</p> <p>教科書および参考書： テキストは使用せず、参考資料としてプリントを配布。参考書は講義の際に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席 (50%) およびレポート (50%) により評価する。</p> <p>その他： 岡野メールアドレス okano@pparc.gp.tohoku.ac.jp 三澤メールアドレス misawa@pparc.gp.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
海洋物理学	6セメスター 2単位	花輪 公雄 教授	地球環境物理学講座
<p>授業題目： 海洋物理学</p> <p>授業の目的と概要： 海洋の静的・動的な姿を、物理学的視点から概論する。特に、大規模スケールでの成層構造や大循環の構造、その変動、大気と海洋の相互作用に着目する。具体的には、以下の構成で講義する。</p> <p>第1章 海盆の形状と海水の物性 第2章 海洋に対する強制力 第3章 海洋の成層構造 第4章 海水の運動方程式と地衡流 第5章 海洋大循環 第6章 気候変動と海洋</p> <p>学習の到達目標： 海洋の大規模スケールでの成層構造と大循環の姿を把握し、それがどのような機構により成り立っているのかを理解することを目的とする。また、気候の成り立ちや変動において、海洋が重要な役割を担っていることを理解することも目的としている。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 各章1-3回に分けて講義する。講義では、液晶プロジェクターを用いて説明する。図や表は、資料として配布する。また、必要な場合、板書によって補う。講義時間に加え、理解を深めるため、毎回幾つかの課題を出す。次の講義ま</p> <p>でレポートを作成し、提出すること。</p> <p>教科書および参考書： テキストは用いない。参考書は講義の際に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席の割合と、毎回課すレポートを総合的に考慮して評価する。出席を重視するので、公的な行事等で欠席せざるを得ないときは、あらかじめ、その旨文書で申し出ること。</p> <p>その他： 本講義を受講する学生は、流体力学・同演習を予め受講しておくことが望ましい。また、気象学も受講しておくことを希望する。さらに、次セメスターで海洋力学や大気力学を受講しようとする学生も、本講義を受講することを希望する。</p> <p>オフィスアワー：講義終了後、1時間の間、研究室（物理A棟、534号室）にて質問等を受け付ける。この時間、面会の約束なしに自由に質問等に来てよい。 メールアドレス：hanawa @ pol.gp.tohoku.ac.jp (@前後のブランクは取る)：メールでの質問も受け付けるが、回答は面談で行うことを原則とする。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
海洋力学	7セメスター 2単位	須賀 利雄 准教授	地球環境物理学講座
<p>授業題目： 海洋力学</p> <p>授業の目的と概要： 地球上の海洋や大気のような、回転系における成層した流体の流れや波動を扱う地球流体力学の基礎を講義する。これに基づいて、海洋の大規模な循環の力学について議論する。講義は以下の構成で行う予定である。 第1章 地球流体力学の特徴 第2章 コリオリ力 第3章 回転成層流体の支配方程式 第4章 地衡流と渦位 第5章 エクマン層 第6章 順圧線形波動 第7章 海洋の大規模循環</p> <p>学習の到達目標： 地球流体力学の基礎を理解し、海洋や大気の大規模な流れや波動を力学的に見る力をつける。さらに、海洋大循環理論の基礎を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 各章に2回前後の授業をあてて講義する。自習によって理解を進められるように、ほぼ毎回、演習問題を出题する。</p> <p>教科書および参考書： 小倉義光著「気象力学通論」(東京大学出版会) 木村竜治著「地球流体力学入門」(東京堂出版) 九州大学大学院総合理工学府大気海洋環境システム学専攻編「地球環境を学ぶための流体力学」(成山堂書店) Benoit Cushman-Roisin 著「Introduction to Geophysical Fluid Dynamics」(Prentice Hall)</p> <p>成績評価の方法： レポートと出席により評価する。</p> <p>その他： 本講義を受講する学生は、流体力学・同演習、気象学、海洋物理学を予め受講しておくことが望ましい。 連絡先メールアドレス：suga@pol.gp.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
気候物理学	7セメスター 2単位	中澤 高清 教授	(大気海洋変動観測研究センター) 大気海洋変動学
<p>授業題目： 気候物理学</p> <p>授業の目的と概要： 大気中における温室効果気体の変動を大気・海洋・生物圏間の物質循環の一環としてとらえ、氷期・間氷期といった十万年スケールの現象から、人間活動によって引き起こされる百年スケールの現象や、エルニーニョなどによって引き起こされる数年スケールの現象まで、さまざまな時間スケールの現象の実態と機構について講義する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)温室効果気体と気候の形成・維持・変動 (2)二酸化炭素の変動と大気・海洋・生物圏間の循環 (3)メタンおよび一酸化二窒素の変動と大気・生物圏間の循環 (4)その他の気体の変動と循環</p> <p>教科書および参考書： 必要な資料はその都度配布する。</p> <p>成績評価の方法： 試験およびレポートによる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
気象学	5セメスター 2単位	山崎 剛 准教授	流体地球物理講座
<p>授業題目： 気象学</p> <p>授業の目的と概要： 大気の運動、大気中で起こる様々な現象を理解するために、気象学の基礎をなす概念や過程について講義する。地表面と大気の関わり、水の果たす役割についてやや詳しく解説する。</p> <p>学習の到達目標： 様々な気象現象がどのような物理法則に基づいて起こっているのかの基礎を理解する。気象学における重要な基礎概念を学習する。大気と地表面の関わりや水の重要性を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の順で講義を行う予定。 1. 地球の大気 2. 大気の熱力学 3. 放射 4. 大気の力学 5. 大気と地表面の相互作用 6. 中・小規模現象</p> <p>教科書および参考書： 必要な資料は配布する。参考書は「一般気象学」(小倉義光著、東京大学出版会)、「基礎気象学」(浅井富雄・新田尚・松野太郎著、朝倉書店)、「基礎大気科学」(安田延壽著、朝倉書店)、The physics of atmospheres 3rd ed. (J.T. Houghton, Cambridge Univ. Press)。</p> <p>成績評価の方法： レポートを数回課し、評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー：火曜日 13:30～17:00 担当教員の連絡先：yamaz@wind.gp.tohoku.ac.jp 所属・専門等：http://wind.gp.tohoku.ac.jp/</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
銀河宇宙物理学 I	7セメスター 2単位	千葉 柁司 教授	天文学講座
<p>授業題目： 銀河宇宙物理学</p> <p>授業の目的と概要： 銀河より大きなスケールの宇宙の構造や運動、宇宙全体の運動と幾何学などについて最新の観測事実について紹介し、銀河や銀河団などがどのように形成されたかをビッグバン宇宙論の枠組の中で学ぶ。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1) 概観：ビッグバン宇宙、宇宙の構造と進化の概観、宇宙論の諸問題 2) 宇宙の観測：宇宙の階層構造、宇宙の膨張、宇宙の背景放射 3) 銀河団の物理学：銀河団の構造と力学、高温ガス、暗黒物質 4) 宇宙のモデル：膨張宇宙の力学と幾何学 5) 宇宙の構造形成過程：膨張宇宙における重力不安定性と宇宙の構造形成 6) 銀河の形成と進化 現在も急速に発展している分野で、未解決の分野が多いが、最新の話題に触れながら、それらを考える上で基礎となる物理過程を講述したい。</p> <p>教科書および参考書： 講義中に、適宜、資料を指示する。</p> <p>成績評価の方法： レポートによる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
銀河宇宙物理学Ⅱ	8セメスター 2単位	野口 正史 准教授	天文学専攻
<p>授業題目： 銀河宇宙物理学</p> <p>授業の目的と概要： 宇宙における物質の相互作用と進化について、最新の観測結果も紹介しながら、ビッグバン宇宙論の枠組の中で議論する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 宇宙の歴史概観 2) 宇宙の力学：一般相対論とフリードマンモデル 3) 宇宙の統計力学と熱的化学的進化：元素合成と再結合 4) 天体の形成：密度揺らぎの生成と成長 5) 宇宙背景輻射の非等方性 <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。 参考書「現代宇宙論」松原隆彦 「The Large Scale Structure of the Universe」 Peebles 「Modern Cosmology」 Dodelson</p> <p>成績評価の方法： レポートによる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
恒星物理学Ⅰ	6セメスター 2単位	斉尾 英行 教授	理学研究科天文学専攻
<p>授業題目： 恒星の大気</p> <p>授業の目的と概要：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 恒星の等級と色 2. 放射によるエネルギー輸送 (Radiative transfer の式とその解) 3. ガスの状態と光の吸収・発光係数 4. 恒星大気モデル 5. スペクトル線の形成理論 6. スペクトル解析 <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 授業時に指示する。</p> <p>成績評価の方法： 期末考査（あるいはレポート）を中心に評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
恒星物理学Ⅱ	7セメスター 2単位	斉尾 英行 教授	理学研究科天文学専攻
<p>授業題目： 恒星内部構造と進化</p> <p>授業の目的と概要： 1) 恒星進化の概説 2) 恒星内部の力学平衡 3) 恒星を構成する物質の状態式 4) 恒星内部でのエネルギー輸送 5) 恒星内部のエネルギー源 6) 恒星内部構造進化モデル計算 7) 太陽および主系列星の内部構造</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
固体地球物理学	5セメスター 2単位	海野 徳仁 教授	地震・噴火予知研究観測センター
<p>授業題目： 固体地球物理学</p> <p>授業の目的と概要： 固体地球の構造と状態を物理学の基礎に基づいて記述する方法や測定手法について学習する。</p> <p>学習の到達目標： 固体地球の形状の測定方法とその記述方法を理解する。 固体地球の内部構造と状態を推定するための地球物理学的測定方法を理解する。 プレートテクトニクスの視点で固体地球の変動現象を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 地球物理学とは 2. 地球楕円体 3. 重力 4. 地球の形 5. 重力異常とアイソスタシー 6. 地球内部の地震波速度分布 7. 地球内部の密度分布 8. 地球内部の力学的諸量の分布 9. 地球磁場 10. 地球内部の温度分布 11. 海洋底拡大説とプレートテクトニクス 12. トピックス（最新の研究成果を随時紹介する予定）</p> <p>教科書および参考書： 教科書は使用せず、講義の際に資料を配付する予定。 参考書は講義資料に掲載する予定。</p> <p>成績評価の方法： 出席状況を加味しながら、試験およびレポートにより評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地震学	6セメスター 2単位	西村 太志 准教授	固体地球物理学講座 物理A棟637号室 795-6532
<p>授業題目： 地震学</p> <p>授業の目的と概要： 地震学の全体像とその基本的問題を把握することを目的として、包括的な講義を行う。</p> <p>学習の到達目標： 多様な地震現象の知識を得るとともに、地震波伝播及び地震発生機構の基礎的な理解を得る。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 地震学の概観 2. 地震観測 3. 弾性波動論の基礎 4. 実体波の反射と屈折、減衰 5. 表面波の伝播 6. 地殻構造 7. 核・マントル構造 8. 地震の発生機構 9. 地震のマグニチュード 10. 地震の空間的分布 11. 地震の時間的分布 11. 地震活動の統計的性質 12. 地震に伴う諸現象</p> <p>教科書および参考書： 「地震学」宇津徳治著 共立出版</p> <p>成績評価の方法： 試験およびレポートにより評価する。</p> <p>その他： 「固体地球物理学」（4セメスター）、「弾性体力学」（5セメスター）を受講しておくことが望ましい。講義では、テンソル解析の基礎知識を必要とする。なお、震源に関する高度な数理的取り扱いについては、「震源物理学」（7セメスター）が用意されている。 オフィスアワー：物理A棟637号室（火曜日午後13時半から16時）</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
震源物理学	7セメスター 2単位	矢部 康男 准教授	地震・噴火予知研究観測センター
<p>授業題目： 震源物理学</p> <p>授業の目的と概要： 地震現象の総合的理解および波動現象の数理的記述と定量的評価方法の習熟を目的とする。講義は、「静的応力場と断層」、「断層運動による地震波の生成」、「地震波動の伝播」の3つのテーマから構成される。</p> <p>学習の到達目標： 体積力ならびに断層（転移）によって、静的または動的に引き起こされる断層変形の数理的表現を習得すること。断層運動に起因する地震動ならびに地殻変動の多様性と内在する規則性（スケーリング則など）に関する理解を深めること。断層運動の結果として生じる波動現象に関する理解を深めること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 静的応力場と断層： ビジネスクの問題と地殻のヤング率 垂直横ずれ断層と地表変動 岩石のせん断破壊基準と断層の形成 2. 断層運動による地震波の生成： ベクトル場のグリーン関数 相反定理と表現定理 モメントテンソルと輻射パターン 断層の運動学的モデル 震源スペクトルと相似則</p> <p>断層近傍での地震強震動 3. 地震波動の伝播： 減衰と分散 自由振動</p> <p>教科書および参考書： 参考書 地震学-定量的アプローチ（安芸敬一郎・P. Richards 著、2004古今書院） Modern Global Seismology（Lay and Wallace 著、1995Academic Press）</p> <p>成績評価の方法： レポートおよび試験によって行う。</p> <p>その他： 事前に、「弾性体力学」と「地震学」を履修しておくこと。力学と物理数学の基礎知識を必要とする。同時開講の「震源物理学演習」を履修することが望ましい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
震源物理学演習	7セメスター 1単位	山本 希 助教	固体地球物理学講座 物理A棟 638号室
<p>授業題目： 震源物理学演習</p> <p>授業の目的と概要： 「震源物理学」の講義内容に関係した基礎的な問題を解くことで地震学の基礎・震源物理学の理解を深めることを目的とする。基礎的なデータ解析・数値計算も行う。</p> <p>学習の到達目標： 各自で基礎的な演習問題を解くことで、地震学の基礎および震源物理学を定量的に理解できるようになることを目指す。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回演習問題を配布する。受講者は翌週までに課題を解き、解法を板書により示す。適宜解法の補足解説などを行う。 セメスター中にレポートも2～3回程度課す。</p> <p>教科書および参考書： 講義の際に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 演習における解答状況とレポートにより評価する。</p> <p>その他： 受講者は「震源物理学」(7セメスター)を必ず受講しなければならない。 オフィスアワー：水曜日16:10-17:50(物理A棟638号室)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
大気物理学	7セメスター 2単位	早坂 忠裕 教授	大気海洋変動観測研究センター
<p>授業題目： 大気物理学</p> <p>授業の目的と概要： 本科目では、気体分子、雲、エアロゾル等により構成される地球大気の物理的特性とそれらの気象・気候システムとの関係について、特に熱力学と大気放射の観点から理解することを目標とする。大気の組成、温度、大気地表面系のエネルギー収支、蒸発・雲形成・降水の過程、およびそれらの時空間変動の実態と要因について具体的な観測事例等を踏まえて理解する。</p> <p>学習の到達目標： 物理学で学ぶ熱力学の第一、第二法則や気体分子運動論等の統計力学の応用、さらには初期量子論の応用として、大気のエネルギー収支や水の相変化を理解できるようにする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎週1回、プロジェクターおよび板書を用いて授業を行う。また、必要に応じてプリント等の資料を配布する。</p> <p>教科書および参考書： 必要に応じて適宜指示する。</p> <p>成績評価の方法： レポート等により評価する。</p> <p>その他： 電話：022-795-6741 メール：tadahiro@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
大気力学	8セメスター 2単位	岩崎 俊樹 教授	流体地球物理学講座
<p>授業題目： 大気力学</p> <p>授業の目的と概要： 大規模な大気運動の力学に関する基礎知識に基づき、温帯低気圧と台風について理解する。</p> <p>学習の到達目標： 温帯低気圧と台風は、日本人になじみ深い気象じょう乱で、最も重要な予測対象でもある。これらの代表的なじょう乱の構造と発生・発達メカニズム、エネルギー変換、大気第循環における役割を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 大気力学の基礎 回転成層流体力学 大気の有効位置エネルギー 渦位の保存 温帯低気圧の力学 地衡風近似と準地衡風近似 ロスビー波の伝播 傾圧不安定波動 台風の力学 湿潤大気熱力学 第二種の条件付き不安定 (CISK) と台風の発達理論 台風の構造 (2次循環と角運動量保存) <p>教科書および参考書： テキストにはプリントを使用する。 参考書：小倉義光著「大気力学通論」</p> <p>成績評価の方法： レポート及び出席で評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地殻物理学	6セメスター 2単位	藤本 博己 教授 松澤 暢 教授	大学院理学研究科 地震・噴火予知研究観測センター
<p>授業題目： 地殻物理学</p> <p>授業の目的と概要： 日本列島のような沈み込み帯では何故、地震・火山活動が活発なのか？この理由を解明する鍵は、地下の構造と地殻の変形にある。このような観点から、本授業では、地下構造の推定手法と地殻変形の測定手法を講義し、それらの手法から得られた最新の成果を紹介する。さらにこれらを基にして、沈み込み帯における地震・火山活動がどのように説明できるのか、その最新のモデルについても解説する。</p> <p>学習の到達目標： 講義をとおして、地殻および上部マントルの構造を知るための様々な手法や地殻の変形の測定法の原理を理解する。さらに、それらの手法を用いて得られた構造や地殻変動の分布と地震・火山活動との関係を学習することにより、沈み込み帯で地震・火山活動が活発な理由について理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 液晶プロジェクタによる講義を中心とし、必要に応じて板書も行いながら、基礎を重視して、概ね下記のように授業を進める。</p> <ol style="list-style-type: none"> 変動する固体地球—プレートテクトニクス入門 日本列島の下はどのようになっているのか？ 日本列島はどのように変形しているのか？ <p>教科書および参考書： 地震学 (宇津徳治、共立出版) 図解物理探査 (物理探査学会) 物理探査ハンドブック (物理探査学会、全7巻) 現代測地学 (日本測地学会)</p> <p>成績評価の方法： 出席状況を加味しながら、試験やレポートにより評価する。</p> <p>その他： 開講曜日・講時：月曜日・3講時 (13:00-14:30) インパージョンの基礎等を理解するために、地球物理学測解析学も受講することが望ましい。 なお、出張が多いためオフィスアワーは設定できないが、学生からの相談には最大の優先度で対応するので、何かあれば022-225-1950 (予知センター代表番号) に気楽に電話して、松澤または藤本につないでもらいたい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電磁圏物理学	7セメスター 2単位	三澤 浩昭 准教授	惑星プラズマ・大気研究センター
<p>授業題目： 地球・惑星の電離圏・プラズマ圏・磁気圏の基礎物理学</p> <p>授業の目的と概要： 本授業と同演習では、地球上層約100kmからはじまる電離圏、その外側のプラズマ圏および太陽風と接する領域まで広がる磁気圏を主な対象として、各領域の様相・現象の特徴とそれらの背景に働く基礎的な物理学を学ぶ。また、電磁圏各領域の生成、構造や、その変動・ダイナミクスについて理解を深める（後者は主に演習で学ぶ）。主に地球の電磁圏を対象とした内容であるが、地球以外の諸惑星の電磁圏についても取り上げる。</p> <p>学習の到達目標： 電磁場中の粒子運動・波動の基礎を学び、各領域で発生するプラズマ諸現象の物理過程を理解する力をつける。さらに、電離圏・プラズマ圏・磁気圏の構造とその変動の物理過程の基礎を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業方法は講義と小演習による。 進度予定は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 太陽－惑星間空間、大気圏、電離圏、磁気圏の特徴 2. 太陽風・惑星間空間 3. 惑星磁場・磁気圏構造 4. 電磁場中の荷電粒子運動 5. 電磁圏プラズマの特徴 <p>6. オーロラ現象 7. 磁化プラズマ中の電磁波特性と自然電波現象</p> <p>教科書および参考書： ・宇宙環境科学 恩藤、丸橋著 オーム社 ・太陽地球系科学 京都大学学術出版会 ・南極の科学2 オーロラと超高層大気 国立極地研究所編 古今書院 ・Space Physics, M.-B. Kallenrode, Springer 他。（必要な資料はその都度配布する。）</p> <p>成績評価の方法： 主としてレポートに基づき評価する。</p> <p>その他： 本講義と同じく第7セメスターで開講される電磁圏物理学演習の同時履修を勧める。また、第5セメスターで開講される宇宙空間物理学を履修しておくことが望ましい。 オフィスアワー：9時～18時（物理A棟 608号室、電話：022-795-6736）</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
電磁圏物理学演習	7セメスター 1単位	加藤 雄人 助教 佐藤 由佳 助教	東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻 東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻
<p>授業題目： 電磁圏物理学演習</p> <p>授業の目的と概要： 地球の高度約90～500 km の領域を占める電離圏・熱圏、その外側に広がるプラズマ圏、太陽風・惑星間空間へつながる磁気圏を対象とし、場・粒子・波動に対する観測とその物理を講義・演習の形で詳説する。特に、磁気圏ならびに電離圏の生成、構造、およびその変動について示し、太陽風との相互作用によって生じる磁気圏の構造やそのダイナミクス、電離圏変動について学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 磁気圏、電離圏、熱圏のプラズマならびに大気運動を記述するために必要な基礎物理を理解する。 また、磁気圏、電離圏、熱圏で実際に生じている自然現象（構造の時間変動）が、物理的にどのように記述されるかを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義と小演習による。 内容は以下を予定している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. イントロダクション 地球磁気圏、電離圏、オーロラ現象 2. 電磁場内の荷電粒子の運動 ラーマー運動、ドリフト運動 3. 磁気流体力学 4. 地球磁気圏 太陽風－磁気圏相互作用、磁気圏電流、磁気圏対流 5. 磁気圏－電離圏結合 沿磁力線電流、磁気嵐とサブストーム（ダイナミクスの観点から） <p>教科書および参考書： 特に指定しないが、以下を参考書として用いる。授業の際には、参考資料を配布する。 ・Physics of the Earth's space environment (G. W. Prolls) ・Physics of the upper atmosphere (A. Brekke 著) ・プラズマ物理入門 (F. Chen 著、内田訳)</p> <p>成績評価の方法： レポートまたは試験による。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体観測	5セメスター 6セメスター 2単位	市川 隆 教授 村山 卓 准教授 板 由房 助教	天文学講座
<p>授業題目： 天体の観測実習とデータ解析</p> <p>授業の目的と概要： 講義においては天体の撮像、測光、分光観測、データ解析の基本を勉強する。その知識を基に随時夜間の観測実習を行う。実習は物理A棟屋上ドームの51cm望遠鏡にCCDカメラ及び分光装置を取り付けて行う。また「天体測定学I演習」で観測装置を製作した学生はそれを望遠鏡に取り付けて天体観測に応用し、自作装置の性能評価を行う。</p> <p>学習の到達目標： 望遠鏡の構造の理解、天体観測の基本的手法の理解、基本的なデータ解析の理解を目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： レポート提出に基づき評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体測定学I	4セメスター 2単位	市川 隆 教授	天文学講座
<p>授業題目： 天体信号の測定原理</p> <p>授業の目的と概要： 天体からの信号を測定する原理を理解し、特に可視光と近赤外線における天体の観測と解析方法を勉強する。具体的な講義内容は 1) 時刻の定義 2) 天体の位置と座標変換 3) 望遠鏡と観測装置の構造 4) 可視光と赤外線のセンサー 5) 撮像の原理 6) 分光の原理 他</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験の結果に基づき評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体測定学Ⅰ演習	4セメスター 1単位	市川 隆 教授	天文学講座
<p>授業題目： 天体観測装置の製作</p> <p>授業の目的と概要： 天体からの光を検出する簡単な観測装置を製作する。可視光の光電子増倍管やフォトダイオードを用いた装置を製作する。光子の検出方法の原理を復習し、検出信号を電気的に検出する回路を理解する。さらに実際に装置を製作し、性能を評価することを通して、天文学における実験観測に親しむことを目標とする。なお本授業で製作した観測装置を第5・6セメスターで開講される「天体観測」の授業で望遠鏡に取り付け、実際に天体観測を行う。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 開発・実験レポート提出に基づき評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体測定学Ⅱ	7セメスター 2単位	柴田 克典 講師(非)	国立天文台水沢VLBI観測所
<p>授業題目： 電波天文学</p> <p>授業の目的と概要： 現代天文学の重要な観測手法の一つである電波観測の基礎について解説する。 また、電波観測から得られる天文学的知見についても併せて紹介する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 電波天文学入門：電波天文学の歴史と科学的成果の概観 2) 電波観測の基礎：フラックスと輝度、輻射輸送方程式、熱的電波と非熱的電波 3) 電波望遠鏡の基礎：アンテナ、受信機、電波計測方法 4) 単一鏡による天体観測 5) 電波干渉計による天体観測 6) VLBIによる天体観測 <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他： 国立天文台水沢VLBI観測所（岩手県奥州市）において、口径20mあるいは口径10mの電波望遠鏡を用いた電波観測実習を実施する（参加希望者のみ）。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体物理学Ⅰ	4セメスター 2単位	千葉 証司 教授	天文学講座
<p>授業題目： 天体物理学</p> <p>授業の目的と概要： 天体物理学の取り扱う対象は、星から銀河、さらに宇宙全体までの幅広い階層にわたっており、多種多様な天体現象が展開されている。本講義では、これらの天体現象の本質を理解するために必要な物理について学び、天体と宇宙の構造と進化に関する基礎的な事項を習得する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・天体物理学とは ・天体の運動と力学 ・天体の輻射過程 ・ガス系の流体力学と安定性 ・多体系の力学と統計力学 ・天体と宇宙の構造 <p>教科書および参考書： 講義の中で紹介する</p> <p>成績評価の方法： 試験による</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体物理学Ⅱ	5セメスター 2単位	服部 誠 准教授	天文学講座
<p>授業題目： 電磁波の放射・伝播過程の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 天体物理学の大きな特徴は、例外的な場合を除いて地上で実験が出来ず且つ現場に行って資料を収集することも出来ないことである。従って、天体からの電磁波を観測して天体の物理状態を探るという研究手法がとられることになる。 このような研究を遂行する為には、どのような物理過程を経てどのような特徴の電磁波が観測されるかを観測者は知らなければならない。 そこで、このコースでは、電磁波の放射過程やプラズマ中の電磁波の伝播過程の基礎を学ぶことを目標とする。 対象は、電磁気学の基礎を一通り学んだ学部3年生以上の学生である。 内容は、式の導出等に一切手を抜かず研究の現場でも十分役に立つものを目指している。</p> <p>学習の到達目標： 毎回ハードなレポートをこなすことで血肉になるレベルまで習熟してもらう。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>I. フーリエ変換の基礎 I-1 δ関数, I-2 フーリエ変換, I-3 たたみ込み定理, I-4 ウィンナー・キンチーの定理及びパーシバルの公式, I-5 観測の不確定性原理, I-6 様々な窓関数, I-7 RC circuit</p> <p>II. 電磁波の基礎 II-1 MKSA VS cgs gauss unit, II-2 Review of Maxwell's Equations in vacuum, II-3 The electromagnetic field energy and Poynting vector, II-4 電磁ポテンシャル, II-5 ゲージ変換, II-6 遅延ポテンシャル, II-7 The Liénard-Wiechart potentials, II-8 速度場・輻射場, II-9 輻射スペクトル, II-10 輻射場の基本的性質, II-11 偏光・ストークスパラメータ・E/Bモード, II-12 相対論的速度で運動する荷電粒子からの放射, II-13 ラーマーの公式, II-14 輻射場の公式の物理的導出, II-15 非相対論的運動をする荷電粒子系からの輻射場, II-16 輻射場のフーリエスペクトル</p> <p>III. トムソン散乱 III-1 ラザフォード散乱, III-2 トムソン散乱, III-3 無偏光電磁波のトムソン散乱 (E/Bモード生成)</p> <p>IV. Propagation of the electromagnetic waves in plasma IV-1 Plasma, IV-2 Debye-Hückel theory, IV-3 Propagation of the electro-magnetic waves in cold, isotropic plasma, IV-4 Propagation along a magnetic field: Faraday rotation</p> <p>V. 連続波放射過程の基礎 V-1 Free-free emission, bremsstrahlung V-1-1 Bremsstrahlung emission from a single particle, V-1-2 Bremsstrahlung emission from plasma, V-1-3 Thermal bremsstrahlung emission V-2 Synchrotron Radiation V-2-1 サイクロトロン放射, V-2-2 相対論的ビーミング効果, V-2-3 シンクロトロン放射, V-2-4 具体例 V-3 コンプトン散乱 V-3-1 Scattering from electrons at rest: Compton scattering, V-3-2 Scattering from electrons in motion: Inverse Compton scattering, V-3-3 逆コンプトン散乱の放射強度, V-3-4 具体例 IX. Cherenkov radiation</p> <p>教科書および参考書： Jackson, J.D.: Classical Electrodynamics, Wiley, 1975 Panofsky, W.K.H. and Phillips, M.: Classical electricity and magnetism, Addison-Wesley, 1961 Rybicki, G. B. and Lightman, A. P.: Radiation Processes in Astrophysics, Wiley, 1979 観山他編：天体物理学の基礎Ⅱ, 日本評論社, 2008</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天体物理学Ⅲ	6セメスター 2単位	李 宇珉 准教授	天文学講座
<p>授業題目： 宇宙流体力学</p> <p>授業の目的と概要： 天文学で取り扱う流体現象に関して、以下の事項についての基本的な理解を目的とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 流体力学の基礎方程式 2) 音波、波動方程式 3) 重力場中の流体運動、星の平衡状態、内部重力波 4) 衝撃波 5) 高速流、遷音速流（ノズル流、Bondi降着、等温太陽風、衝撃波管） 6) 不安定性（対流、Kelvin-Helmholtz不安定性、Rayleigh-Taylor不安定性、Jeans不安定性） 7) 爆風波 8) 降着円盤 9) 磁気流体力学の初歩的取り扱い、など <p>学習の到達目標： 天文学で用いられる流体力学の基本事項の理解と、研究など応用への橋渡し。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業は、基礎方程式やその変形の過程を板書し、その意味するところを口頭で説明していくことで進められる。</p> <p>教科書および参考書： 巽友正：流体力学（培風館） 坂下志郎、池内了：宇宙流体力学（培風館） Acheson D.J.: Elementary Fluid Dynamics (Oxford University Press) Sturrock P.A.: Plasma Physics (Cambridge University Press)</p> <p>成績評価の方法： レポートまたは試験による</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天文学特選E	8セメスター 2単位	秋山 正幸 准教授	天文学講座
<p>授業題目： 星間空間に見る物理現象</p> <p>授業の目的と概要： この授業では星や星間空間のガスによって作られる多様な天体をそれぞれの特徴をなす物理過程を基本に紹介する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 星間空間の空間スケール、時間スケール 2. 星間雲の力学的安定性 3. 暗黒ダストによる光の吸収、再放射過程 4. 散光星雲、惑星状星雲に見る光電離過程 5. 星間雲の熱的安定性 6. 超新星残骸に見る衝撃波 7. 高温プラズマに見るプラズマ過程 8. 物質の輪廻と銀河系の進化 <p>銀河系内の星間空間に見られる多様な天体の物理を明らかにすることがスタートとなるが、ここで紹介される方法論は宇宙の歴史や銀河形成、進化を理解する上でも欠かせないものである。最後には銀河系の進化の話につなげて終わる。</p> <p>学習の到達目標： この講義を通じて星間物理学の基礎的な方法論を身につけ、実際の天体観測への応用結果を理解できるようにする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 基礎となる式は板書で示し、観測結果の画像、図などはスライドで示す。</p> <p>教科書および参考書： 特に教科書は使用しない。参考書としては「現代の天文学6：星間物質と星形成」福井康雄他編（日本評論社）、「星間物理学」小暮智一著（ごとう書房）など。</p> <p>成績評価の方法： 講義前半、後半で2回のレポートとレポート発表会を行う。1回のレポートを50点として2回分のレポート、発表内容で評価する。</p> <p>その他： 授業用ホームページ http://www.astr.tohoku.ac.jp/~akiyama/index_Lec_ISP.html</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
プラズマ物理学	8セメスター 2単位	寺田 直樹 准教授	地球物理学専攻 太陽惑星空間物理学講座
<p>授業題目： プラズマ物理学</p> <p>授業の目的と概要： 荷電粒子の運動からプラズマのマクロな運動、さらにプラズマ波動論にいたる宇宙空間プラズマ物理学の基礎を体系的に理解することを目的とする。</p> <p>学習の到達目標： プラズマの基本的な性質を理解し、説明ができるようになる。コールドプラズマの理論のもとで波動方程式の解法とプラズマ波動の性質を理解し、宇宙空間プラズマのふるまいや様々な特性量に関して議論ができるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プラズマの基礎量 2. プラズマの運動 3. プラズマの物理的記述 4. プラズマ波動分散 5. Alfvén波 6. 電磁流体力学 (MHD理論) 7. プラズマ波動の伝搬と減衰 <p>教科書および参考書： T. H. Stix, Waves in Plasma F. F. Chen, Introduction to Plasma Physics W. Baumjohann and R.A. Treumann, Basic Space Plasma Physics R.A. Treumann and W. Baumjohann, Advanced Space Plasma Physics 後藤憲一、プラズマ物理学 宮本健郎、プラズマ物理入門 田中基彦、西川恭治、高温プラズマの物理学 Kivelson and Russell, Introduction to Space Physics, Cambridge, 1995.</p> <p>成績評価の方法： 出席並びにレポートによる。</p> <p>その他： Tel : 022-795-6515 E-mail : teradan@stpp.gp.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
惑星大気物理学	6セメスター 2単位	笠羽 康正 教授	地球物理学専攻 太陽惑星空間物理学講座
<p>授業題目： 惑星大気の物理・化学および各惑星の特質</p> <p>授業の目的と概要： ここでいう「惑星大気」とは、「惑星に帰属するとみなせる気体」全体を指す。表層の上に薄く広がる地球型惑星の大気、惑星内部に連続する巨大惑星の大気、表層から揮発する原子からなる希薄大気。これらの、太陽系の全惑星および複数の衛星に存在する「大気」を理解するために必要な物理・化学の基礎を習得する。またこの基礎の上にたち、惑星大気の普遍的な基本概念を抽出するとともに、各惑星大気にみられる特異性とその要因を理解する。これらの理解の上に立って初めて、我々が享受している地球環境の重さを理解できるであろう。</p> <p>学習の到達目標： 以下の基礎を理解する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 惑星科学の共通基礎 2 惑星大気の静的・動的性格を決める物理・化学 3 惑星大気に共通してみられる基本構造 4 各惑星大気の特異性とその要因 5 惑星大気の研究に必要な手段 <p>なお、本講義のみでは運転免許証は与えられない。同時に開講される惑星大気物理学演習において、十分な路上研修を積まれない。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の順序で進めていく。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 惑星大気とは・・・研究史、太陽加熱、エネルギー輸送 2 惑星大気：基本・・・構造、組成、循環 3 惑星大気：変動・・・光化学、散逸、進化 4 惑星大気：系外惑星・・・形成、進化、観測現況 5 惑星大気：観測技術・・・太陽系探査の過去・現在・未来 <p>教科書および参考書： プリントを配布する。参考書として以下を用いる。 * 基本 Planetary Sciences (de Pater & Lissauer: Cambridge Univ. Press) * 参照 岩波講座・地球惑星科学12 比較惑星学 (岩波書店) 惑星気象学 (松田佳久：東京大学出版会)</p> <p>成績評価の方法： レポート (3～4回) による。</p> <p>その他： 講義 Web : http://pat.gp.tohoku.ac.jp/~kasaba/in/lec/ (学内限定) E-mail : kasaba@pat.gp.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
惑星大気物理学演習	6セメスター 1単位	中川 広務 助教	太陽惑星空間物理学講座 惑星大気物理学分野
<p>授業題目： 惑星大気の基本構造・運動・光化学に関する基礎演習</p> <p>授業の目的と概要： 主に地球、金星、火星、木星大気について、中性大気と電離大気の基本構造、放射、ダイナミクスに関連した物理・化学過程の基礎的な演習を行う。また、一つの惑星に注目した場合（身近なところで地球）、高度によって大気の運動や振る舞い（世界）が大きく異なることを意識し、何故そのような違いが生じるのか？を考える。各惑星に固有の放射や輸送現象の時定数、各種パラメータについて、観測データ等を用いた簡単な計算から、それぞれの惑星大気の特徴を理解する。また、惑星大気のエネルギー源として、さらに大気進化を考える上でも重要となる太陽放射や太陽風と惑星大気との関係についても、基礎的な問題を解き理解を深める。1957年に人類初の人工衛星が打ち上げられて以来、今日まで惑星探査や衛星観測・宇宙開発の進展は目覚ましいものがある。本演習では、過去や最新の成果などにもふれながら、惑星大気研究と様々な研究分野との関わりについて考えるきっかけとする。</p> <p>学習の到達目標： 惑星サイズや自転速度などの違いから、各惑星大気にどのような違いが生じるか？また、各種授業や文献等で示されている惑星大気観測の結果について、それらを引き起こす物理・化学過程を定量的に理解すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 主に以下の項目について問題演習を行う。問題意図の説明や基礎事項の解説を含め、70分程度を随時質問を受けながらの各自の演習時間とする。残りの時間で、前回の演習について解答・解説をおこなう。（可能であれば学生自身が受講者の前で解答例を示す）</p> <p>授業の主な内容（テーマ）</p> <ol style="list-style-type: none"> 惑星大気と太陽エネルギー 惑星大気の基本構造 惑星大気の温度（有効放射温度・温室効果） 惑星大気の大規模運動 <p>5. 惑星大気中の振動・波動 6. 大気分子の衝突過程（大気分子運動論） 7. 惑星からの大気散逸 8. 惑星大気的光化学 9. 惑星電離圏の基礎（太陽風との相互作用） 10. 人工衛星（探査機）による惑星大気観測</p> <p>教科書および参考書： 随時、演習の際に資料を配布する。惑星大気物理学（講義）を受けている人は、そのときの資料を持参すること。 参考図書・資料等は必要に応じて授業時間に紹介するが、例えば、 ・「惑星の気象学」松田佳久、東京大学出版界、2000年 ・「惑星大気」森山茂編、日本気象学会「気象研究ノート」第155号、1987年刊 ・「惑星の科学」清水幹夫編、朝倉書店、1993年刊 ・「気象力学通論」小倉義光、東京大学出版会、1978年刊 ・「現代の太陽系科学・下巻」大家寛・大林辰蔵編、東京大学出版会、1984年刊 ・「地球環境を学ぶための流体力学」九州大学大学院総合理工学大気海洋環境システム学専攻編、成山堂書店 ・「超高層大気の物理学」永田武・等松隆夫、裳華房がある。</p> <p>成績評価の方法： 毎回の演習問題の解答と、中間レポート、及び試験（最終レポート）等により総合的に評価する。</p> <p>その他： 関連科目である惑星大気物理学、宇宙空間物理学、気象学等を履修することが望ましい。 毎回の演習では電卓を使用する。 担当教員の研究分野・研究室（連絡先）については以下を参照のこと。 http://pat.gp.tohoku.ac.jp/</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球物理計測解析学	6セメスター 2単位	坂野井 健 准教授 木津 昭一 准教授	地球物理学専攻
<p>授業題目： 地球物理計測解析学</p> <p>授業の目的と概要： 地球物理学の分野で用いる計測・解析技術の基礎の習得を目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 自然現象を研究するために必須となる計測・解析方法について、講義と実習を通して、それぞれの原理と応用の両方を習得し、その後の研究や卒業論文等で自在に適用できるようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 2部構成で、最初の4週を「計測」（第一部）に、残りを「解析」（第二部）に当てる。 <第一部> 半導体と計測手法の基礎（担当：坂野井） ・物理計測の概念と検出回路（1回）…計測系の概要、信号の流れ、サンプリング、回路の基礎等 ・アナログ回路の基礎と応用（1回）…交流回路、高周波回路、ノイズ、アース、エイリアシング等 ・デジタル回路の基礎（1回）…ダイオードとトランジスタ、信号処理、マイコンFPGA等 ・半導体と計測手法に関する実習（1回） <第二部> データ解析手法の基礎（担当：木津） ・統計と最小二乗法（3回）…平均、分散、相関、最小二乗法、最尤法、逆問題等 ・スペクトル解析（4回）…自己相関、相互相関、パワースペクトル、クロススペクトル、DFT、誤差評価等 ・数値フィルタリング（4回）…フィルタの設計、伝達関数、周波数応答、具体的なフィルタ等</p> <p>教科書および参考書： 必要に応じ、授業のなかで紹介する。</p> <p>成績評価の方法： レポートおよび授業中に行う小テストによる。</p> <p>その他： 第二部ではR言語を用いた実習を行う予定なので、受講者は各自、これが利用できるノートパソコン（Windows/Mac/Linux）を持参することが望ましい。授業時間外の面談は、授業中に口頭で、またはメールで事前に申し込むこと。質問等への回答は、原則として面談で行う。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天文学特選 F	8セメスター 2単位	二間瀬敏史 教授	天文学
<p>授業題目： 天文学特選（宇宙論）</p> <p>授業の目的と概要： 銀河サーベイ、重力レンズ、宇宙マイクロ波背景放射などの観測から宇宙の進化と構造の形成を理解するための理論的基礎を学び、現時点での宇宙論についての概観を解説する</p> <p>学習の到達目標： 観測的宇宙論の研究に必要な理論的基礎の習得</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 宇宙論の基本的な観測 観測的宇宙論の理論的基礎 密度揺らぎの進化と構造形成 宇宙マイクロ波背景放射</p> <p>教科書および参考書： 宇宙論Ⅱ—宇宙の進化（シリーズ現代の天文学 日本評論社）</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
天文学セミナー	6セメスター 3単位	伊藤 洋介 助教 他	宇宙地球物理学科
<p>授業題目： 天文学セミナー</p> <p>授業の目的と概要： 天文学における最新の知見が論文によって報告される場合、現在使われる言語はたいてい英語である。学生が科学英語（とくに天文学で良く使われる英語）に慣れるように、英語で書かれた天文学の教科書の輪講をおこなう。また、学生が自分で調べて発表するセミナー形式の授業に慣れる機会とする。</p> <p>学習の到達目標： セミナー形式の授業・勉強に慣れること。 英語文献に慣れること。 天文学の知識を深めること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 4人～7人程度の複数のグループにわかれ、それぞれ別の教員が担当する。授業内容、進め方および進度予定は初回授業時に説明するが、基本的に天文学に関する英語教科書・文献の輪講をおこなう。輪講は英語の直訳では無く、学生が文献の一部・全部を担当し、自分で調べて発表し、他の学生に議論と議論するものである。また与えられた文献に限らず、自分で進んで勉強し、発言することを期待する。進み具合によっては、自分で興味ある論文を探し、最終週にその内容を発表する会を設ける可能性がある。</p> <p>教科書および参考書： 教科書の選定など詳細は初回授業時に説明する。</p> <p>成績評価の方法： 上記到達目標の達成度によって評価する。与えられた文献に限らず、自分で進んで勉強し、発言することを推奨する。少人数の授業なので無断遅刻・欠席は、とくに発表担当者のそれはマイナスに評価する。上記発表会もこれをおこなう場合は評価の対象になる。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
基礎化学序論	1セメスター 2単位	岩本 武明 教授	合成・構造有機化学研究室
<p>授業題目： 基礎化学序論</p> <p>授業の目的と概要： 理学部化学科に入学した新一年生を対象として、基礎的な知識の確認を行うと共に、各研究室でセミナー形式で化学研究の最先端に触れる。これらを通して、高等学校の化学と大学の化学の違いを認識するとともに、今後の学習に対するモチベーションを高める。</p> <p>学習の到達目標： 大学の化学には大きく分けて有機化学、無機・分析化学、物理化学の3つの領域があり、それぞれが分野横断的な大きな広がりをもつことを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 学生は配布する表に従ってグループに分かれて複数の研究室を訪問する。各研究室の実験設備などを見学し、授業やセミナーを通じて、化学の基礎から最先端まで研究内容に触れる。</p> <p>教科書および参考書： 各担当教員が指示する。</p> <p>成績評価の方法： 出席、レポート、テストなどによって総合的に判断する。</p> <p>その他： 火曜日 14:40～16:10</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
専門基礎化学Ⅰ	3セメスター 2単位	美齊津 文典 教授	理論化学研究室
<p>授業題目： 量子化学Ⅰ</p> <p>授業の目的と概要： 量子化学は現代化学の基礎となる重要な分野である。本講義では、古典的波動方程式から出発して量子力学的波動方程式（シュレーディンガー方程式）の形式と簡単な問題を学ぶ。続いて量子化学の基礎となる量子力学の仮説と原理を理解する。さらに分子の並進・振動・回転運動への適用を学び、水素原子の解や角運動量の理解を通して、量子化学を化学の諸問題に適用する上での基本的な力を養う。</p> <p>学習の到達目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・量子化学の基礎となる量子力学の基本理念を習得する。 ・代表的な例についてシュレーディンガー方程式を立ててその解法を理解する。 ・分子の並進・振動・回転の運動を量子力学によって理解する。 ・水素型原子に量子力学を適用して、角運動量や動径波動関数・エネルギー固有値について理解する。 <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 古典論から量子論（1回） 2. 古典的波動方程式（1回） 3. シュレーディンガー方程式と箱の中の粒子（2回） 4. 量子力学の仮説と一般原理（2回） 5. 分子の運動と量子力学—並進・振動・回転（4.5回） 6. 水素原子（2.5回） 7. 試験（1回） <p>教科書および参考書： 教科書：マッカーリ・サイモン「物理化学」上 1-6章（東京化学同人） 参考書：講義の中で順次紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 授業出席状況（15%）、演習レポート（10回前後）（40%）、および試験（45%）の結果をもとに評価する。</p> <p>その他： オフィスアワーは金曜日16:30-17:30とする。それ以外の時間を希望する場合はあらかじめ連絡すること。演習レポートの返却が試験までに間に合わないことがあるので、自分のレポートのコピーをとってから提出すること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
専門基礎化学Ⅱ	3セメスター 2単位	飛田 博実 教授	無機化学研究室
<p>授業題目： 無機分析化学概論</p> <p>授業の目的と概要： この講義は、3期連続して行なわれる一連の講義、①専門基礎化学Ⅱ（第3セメスター）、②無機分析化学概論B（第4セメスター）、③無機分析化学概論C（第5セメスター）の最初の部分に相当する。この3期の講義を通じて、無機化学全般の基礎を習得することを目的とする。</p> <p>学習の到達目標： ・原子の電子配置や原子軌道を即座に思い描き、それらに基づいてイオン化エネルギー、電子親和力、有効核電荷、電気陰性度、原子半径、イオン半径、磁性などの原子の基本的性質の意味と、それらが周期性を示す理由を説明できるようになる。 ・簡単な分子の分子軌道図、電子配置および分子軌道の概形が描けるようになり、それらに基づいてその分子の構造、化学結合、化学的性質などを説明できるようになる。 ・イオン結合および金属結合によって構築された固体物質の結晶構造、化学結合、電子状態などを理解した上で、それらの物質の物理的・化学的性質を説明できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)元素の起源、原子の構造、周期表、元素の性質 (2)分子の構造、共有結合の理論、分子の対称性 (3)結晶構造、イオン性固体、金属と類金属、固体の性質 方法：講義形式で行う。 進度予定：上記の(1)～(3)の内容を半年の授業で順次取り扱う。</p> <p>教科書および参考書： 教科書 荻野・飛田・岡崎著「基本無機化学第2版」(東京化学同人) 参考書 「シュライバー・アトキンス 無機化学(上)第4版」(東京化学同人)</p> <p>成績評価の方法： 期末試験および宿題の結果を基礎に、出席を加味して評価する。</p> <p>その他： 化学棟801号室(電話 795-6539) 電子メールアドレス：tobita@m.tohoku.ac.jp オフィスアワー：木曜日午後4時30分～6時30分</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
専門基礎化学Ⅲ	3セメスター 2単位	磯部 寛之 教授	有機化学第二研究室
<p>授業題目： アルケン・アルキン・ハロゲン化物の化学反応と立体化学</p> <p>授業の目的と概要： 有機化学反応の理解の仕方を修得する。電子の流れの矢印を利用して化学反応を理解できることを目的とし、基本的化合物であるアルケン、アルカン、ハロゲン化物の化学反応を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： ・アルケンの主要な化学反応の反応機構を電子の流れの矢印を用いて説明できる。 ・アルキンの主要な化学反応の反応機構を電子の流れの矢印を用いて説明できる。 ・ハロゲン化物の基本的な化学的性質を理解し、説明できる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義期間内に McMurry 著 Organic Chemistry 7版の6～10章を学ぶ。小テストは授業開始時に適宜実施する。</p> <p>教科書および参考書： Organic Chemistry 7 ed, John McMurry</p> <p>成績評価の方法： 小テスト・レポート(40%)および期末試験(60%)。小テストは授業開始時に適宜実施。</p> <p>その他： 第1回講義にてより詳細なシラバスを配布する。講義HPなどについては初回配布シラバスを参照のこと。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
専門基礎化学Ⅳ	3セメスター 2単位	寺前 紀夫 教授	分析化学研究室
<p>授業題目： 溶液内イオン平衡</p> <p>授業の目的と概要： 化学反応を理解する上での基礎として、水溶液内のイオン平衡について、酸塩基平衡、錯平衡、沈殿平衡、酸化還元平衡を例にとって解説する。 (1)序論 (2)化学平衡 (3)酸塩基平衡と酸塩基滴定・容量分析 (4)錯平衡と錯滴定 (5)沈殿平衡と沈殿滴定・重量分析 (6)酸化還元平衡と酸化還元滴定 (7)分光分析化学</p> <p>学習の到達目標： 1) 化学平衡に関する基礎を理解する。 2) 分光分析法の基礎を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 教科書と配布プリントを使って授業する。</p> <p>教科書および参考書： 教科書 奥谷忠雄他著「基礎教育 分析化学」(東京化学社) 演習書 奥谷忠雄他著「基礎教育 分析化学演習」(東京化学社)</p> <p>成績評価の方法： 試験、レポートなどをもとに評価する。</p> <p>その他： teramae@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物化学概論	3セメスター 2単位	十川 和博 教授	生物化学研究室
<p>授業題目： 生体分子の構造と性質</p> <p>授業の目的と概要： 生命現象を分子レベルで理解するための基礎となる事柄を学び、分子生物学、生物化学及び生物物理学の思考方法について理解を深める。 1. ヌクレオチド、核酸の構造と性質 2. アミノ酸及びタンパク質の構造と性質 3. 糖及び脂質の構造と生体膜の構築原理 3. 酵素の触媒作用と酵素作用の調節メカニズム 等について学ぶ。生体分子の代謝及び生体高分子の生合成等を論ずる生物化学ⅠAと一貫して聴講することが望ましい。</p> <p>学習の到達目標： ヌクレオチドと核酸、アミノ酸、タンパク質、単糖と多糖、脂質の機能を構造に基づいて理解すること。酵素の機能を構造に基づいて理解することが目標である。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 教科書に基づき、それに沿って講義を行う。</p> <p>教科書および参考書： ヴォート「基礎生化学」第3版(東京化学同人)を教科書として用いる。</p> <p>成績評価の方法： 試験の結果と出席を加味して評価する。</p> <p>その他： 電話番号 022-795-6590 メールアドレス sogawa@m.tohoku.ac.jp オフィスアワー 午後3時から5時まで</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学概論 A	4 セメスター 2 単位	森田 明弘 教授	計算分子科学研究室
<p>授業題目： 統計熱力学</p> <p>授業の目的と概要： 多数の原子・分子からなる物質が示す熱力学的な性質は、結局のところ構成する原子・分子の性質に基づいて決められている。本授業では化学熱力学の復習をふまえて、そこから導かれる物質の巨視的な性質をミクロな立場から捉える方法を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 統計的アンサンブルに基づいて熱力学量を捉える。 分子の性質から自由エネルギーを導き、それを化学のいろいろな場面に応用する。 それらの議論に必要な数学的な方法も学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 分子間力と気体の性質 アンサンブル・分配関数・ボルツマン因子 熱力学第1 - 第3法則とミクロな理解 自由エネルギーとその応用</p> <p>教科書および参考書： マッカーリー・サイモン「物理化学」(東京化学同人)</p> <p>成績評価の方法： 期末試験およびレポート提出による。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学概論 B	4 セメスター 2 単位	美齊津 文典 教授	理論化学研究室
<p>授業題目： 量子化学 II</p> <p>授業の目的と概要： 量子化学は現代化学の基礎となる重要な分野である。本講義では、前学期に学んだ量子化学 I の知識をもとに、まずシュレーディンガー方程式の近似解法(変分法と摂動法)を学ぶ。続いてハートリー・フォック法を多電子原子系に適用し、スレーター行列式、電子スピン、原子の多重項構造などを理解する。その後、分子軌道法を二原子分子、さらに多原子分子に適用して、化学結合の本質や分子構造がどのように定まるのかなどを学ぶ。この一連の講義を通して、量子化学を化学の諸問題に適用する上での基本的な力を養う。</p> <p>学習の到達目標： ・シュレーディンガー方程式の基本的な近似解法である変分法と摂動法を理解する。 ・多電子原子の系にハートリー・フォック法を適用し、その波動関数(スレーター行列式)を理解する。 ・電子スピンと原子の電子配置、項記号を理解する。 ・二原子分子に分子軌道法を適用し、分子軌道の対称性と結合との関連を理解する。 ・多原子分子に分子軌道法を適用し、混成軌道、ウォルシュの相関図、ヒュッケル近似などを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 近似的解法(2回) 2. 多電子原子(4回) 3. 化学結合(二原子分子)(4回) 4. 多原子分子における結合(4回) 5. 試験(1回)</p> <p>教科書および参考書： 教科書：マッカーリー・サイモン「物理化学」上 7-10章(東京化学同人) 参考書：講義の中で順次紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 授業出席状況(15%)、演習レポート(10回前後)(40%)、および試験(45%)の結果をもとに評価する。</p> <p>その他： オフィスアワーは火曜日16:30-17:30とする。それ以外の時間を希望する場合はあらかじめ連絡すること。演習レポートの返却が試験までに間に合わないことがあるので、自分のレポートのコピーをとってから提出すること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学演習 A	4セメスター 1単位	河野 裕彦 教授	数理化学研究室
<p>授業題目： 化学数学</p> <p>授業の目的と概要： 量子化学、反応速度論、統計熱力学、データ解析等の理解を進める上で不可欠な数学的知識を身につけ、数式を使って化学を論理的に説明できる能力を高めることを目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 多数の問題演習を行って、化学の理解を深める数学的知識を身につけ、その知識を使って化学、特に、量子化学、統計熱力学、反応速度論に関する具体的な問題を解くことができるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 下記の内容について配布したプリントに基づいて学習し、演習を行いながら理解を深める。コンピュータによる数値計算解法についても学ぶ。</p> <p>(1)微分 (2)微分方程式の解法 (3)非線形方程式の数値解法 (4)複素関数論 (5)固有値問題 (6)行列・行列式と連立一次方程式の解法 (7)フーリエ解析 (8)積分 (9)量子化学への応用 (10)統計熱力学への応用</p> <p>教科書および参考書： 参考書は演習で紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席 (30%)・レポートの提出 (40%)・試験 (30%) による。</p> <p>その他： 水曜日・1 講時 連絡方法は初回に指示する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機分析化学概論 A	4セメスター 2単位	木野 康志 准教授	放射化学研究室
<p>授業題目： 放射化学概論</p> <p>授業の目的と概要： 放射線、原子核の発見とそれに伴う量子力学の構築・発展により、化学の基礎となる原子の構造が初めて解明され、化学結合、化学反応の微視的な理解が出来るようになった。原子核と原子分子は、スケールは違うが同じ量子力学的有限多体系として共通点や類似点も多く、これまで互いに影響しあう事により発展してきた。 講義では、原子核の壊変現象と壊変が及ぼす原子分子への影響を、歴史的背景や最近の話題等を織り交ぜ、分かりやすく解説する。また、講義は12月の化学学生実験の放射化学実験とリンクし、放射線と物質との相互作用、放射線検出、非密封放射性同位元素の化学操作等を講義と同時進行で学習する。</p> <p>学習の到達目標： ・化学の基盤をなす原子分子の背後にある原子核の階層について学び、より広い視野で物質科学を理解できるようにすると同時に量子力学に基づくミクロな世界の理解を深める。 ・原子核の構造と反応、放射壊変、放射性核種、放射線と物質の相互作用、放射線検出器など放射化学の基礎知識を取得する。 ・放射線と原子核反応を利用した分析法、産業や医療への応用、環境や人体におよぼす影響を広い視野から学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 放射線と原子核：歴史的背景、原子核の結合エネルギー、原子核の量子力学的性質とモデル 壊変現象と放射能：放射性核種の壊変様式、放射能の単位、放射平衡 放射線測定：放射線と物質の相互作用、様々な検出器 放射性元素の化学：天然の放射性核種、人工放射性核種 原子核反応と原子力：衝突反応の基礎と反応断面積、様々な原子核反応、原子炉 放射線と化学：放射線および放射性物質の利用、エキゾチック原子分子 東北大学における原子核および放射化学研究</p> <p>教科書および参考書： 「放射化学概論」富永健・佐野博敏著 (東京大学出版会) インターネットセミナー 高田健次郎 (http://www2.kutl.kyushu-u.ac.jp/seminar/)</p> <p>成績評価の方法： レポートおよび試験の結果で評価する。</p> <p>その他： 内線6596 y.k@m.tohoku.ac.jp オフィスアワー 金曜日17:00-18:00 化学棟1階 109号室</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機分析化学概論B	4セメスター 2単位	小林 長夫 教授	機能分子化学研究室
<p>授業題目： 無機分析化学概論B</p> <p>授業の目的と概要： この概論は、3期連続して行われる一連の講義、1) 専門基礎化学Ⅱ(第3セメスター)、2) 無機分析化学概論B(第4セメスター)、3) 無機分析化学概論C(第5セメスター)の2)の部分に相当する。この3期の講義を通じて無機化学全般の基礎を習得することを目的とする。この講義では特に、金属錯体の構造、電子状態、反応などについて理解する。</p> <p>学習の到達目標： 1) 金属錯体の電子状態について結晶場理論と配位子場理論を理解する。 2) 金属錯体の構造の多様性と異性体について理解する。 3) 金属錯体の溶液中の反応について理解する。 4) dおよびf-ブロック有機金属化合物の性質と反応について理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 遷移金属錯体の電子状態の理解。 遷移金属錯体の電子スペクトルと磁性についての理解。 遷移金属錯体の異性体の理解。 遷移金属錯体の溶液中の反応の理解。 半導体、金属、超伝導の理解。</p> <p>教科書および参考書： 教科書：シュライバー著「無機化学(上)(下)」第4版(東京化学同人) 参考書：荻野、飛田、岡崎著「基本無機化学」(東京化学同人)</p> <p>成績評価の方法： 出席、レポート、期末試験を総合して判断する。</p> <p>その他： 引き続き無機分析化学概論Cを履修することが望ましい。 化学棟713号室(電話 795-7719) E-mail:nagaok@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機分析化学演習A	4セメスター 7セメスター 2単位	寺前 紀夫 教授	分析化学研究室
<p>授業題目： 無機・分析化学演習A</p> <p>授業の目的と概要： 無機・分析化学の講義に関連した演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： 演習問題を解くことにより講義内容に対する理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 無機・分析化学系教員が各3回ずつ演習を行う。</p> <p>教科書および参考書： 参考書：シュライバー著「無機化学(上)」(東京化学同人)、荻野、飛田、岡崎著「基本無機化学・第2版」(東京化学同人) または適宜プリントを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席と演習成果により評価する。</p> <p>その他： E-mail: teramae@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
有機化学概論 A	4セメスター 2単位	平間 正博 教授	有機分析化学研究室
<p>授業題目： 有機化学概論 A</p> <p>授業の目的と概要： 化学 C、専門基礎化学Ⅲ、有機化学概論 A、C、D という連続した内容の講義の一部である。ただし、機器スペクトルに関する部分は除いて講義し、次の内容を含む。 (1) 求核置換反応と脱離反応 (2) ジエンとアリル系 (3) 共役と芳香族性 (4) 芳香族化合物の置換反応 (5) アルコール、フェノール、エーテル、チオール類の特性 有機化学を専攻しようとするものはもちろん、広く化学者になろうとするものが有機化学の基礎を修得するのに必要である。有機化学概論 C、D を続けて履修すること、また、有機化学演習 A、および有機化学 I A、II A (機器スペクトルに関する講義) を履修することが望ましい。</p> <p>学習の到達目標： (1) アルキルハライドおよび関連化合物の化学的性質、合成法、ラジカル反応、アリルラジカルの安定性の原理、グリニヤ反応の特性を理解する。 (2) 有機化合物の反応、特に脂肪族化合物の求核置換反応と脱離反応の特徴と反応機構を理解する。 (3) 共役ジエンの安定性、親電子付加反応、反応の速度論支配、熱力学支配、Diels-Alder 反応の特性を理解する。 (4) ベンゼン系化合物の構造、芳香族安定性の原理、ヘテロ環芳香族化合物、ヒュッケル則、親電子置換反応について理解する。 (5) アルコール、フェノール、エポキシド、チオール類の化学的性質と化学反応性。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 教科書「John McMurry 著「Organic Chemistry」7th Edition」の第11から第18章について講義する。ただし、第12、13、14章のスペクトロスコピーに関する部分は除く。</p> <p>教科書および参考書： John McMurry 著「Organic Chemistry」7th Edition、Thomson Brooks/Cole</p> <p>成績評価の方法： 試験と宿題の結果を考慮して評価する。</p> <p>その他： オフィス：化学 A 棟401号室 電話：795-6563 E-mail：hirama@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
有機化学演習 A	4セメスター 2単位	佐藤 格 准教授 他	巨大分子解析研究センター
<p>授業題目： 有機化学演習</p> <p>授業の目的と概要： 先行して開講される「化学 C」、「専門基礎Ⅲ」、また並行して開講される「有機化学概論 A」および「化学一般実験 A」で講義される内容 (マクマリー有機化学 7 版第17章まで) に関する演習を行うことで、有機化学の理解を深める。</p> <p>学習の到達目標： 有機化学の基本的事項が説明できるようになる。特に、電子対の移動を示す矢印を使って有機反応機構を考えることが出来るようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： マクマリー有機化学 7 版第17章までの章末問題を演習形式で行う。詳細は第 1 回目の講義で説明する。</p> <p>教科書および参考書： 教科書：マクマリー有機化学 7 版。参考書は適宜指示する。</p> <p>成績評価の方法： 出席および課題解答回数を基準とする。代表解答者として板書して解答した場合には、成績に加点される。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物化学 I A	4セメスター 2単位	十川 和博 教授	生物化学研究室
<p>授業題目： エネルギー代謝と調節メカニズム</p> <p>授業の目的と概要： 生物化学概論の基礎を踏まえて、エネルギー獲得のための物質代謝、さらに生体分子の生合成と分解について学び、生物化学の思考についてさらに理解を深める。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生体エネルギー代謝 2. 脂質、アミノ酸、ヌクレオチド代謝 3. ホルモンによる代謝調節の機構 等がおもな課題である。 <p>学習の到達目標： グルコースが生体内でエネルギー通貨としてのATPに変換される過程を理解すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 教科書に基づき、それに沿って講義を行う。</p> <p>教科書および参考書： ヴォート「基礎生化学」第3版（東京化学同人）を教科書として用いる。</p> <p>成績評価の方法： 試験の結果と出席を加味して評価する。</p> <p>その他： 電話番号 022-795-6590 メールアドレス sogawa@m.tohoku.ac.jp オフィスアワー 午後3時から5時まで</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
化学一般実験 A	4セメスター 6単位	岸本 直樹 准教授	理論化学研究室
<p>授業題目： 化学一般実験 A</p> <p>授業の目的と概要： 物理化学、分析化学、無機化学および有機化学に関する一般的な基礎実験を学習した後、無機・分析・放射化学に関する実験の基礎的手法を学習する。また、ガラス細工、コンピューターを使用した文献検索の手法を学習する。</p> <p>学習の到達目標： 物理化学、分析化学、無機化学および有機化学に関する一般的な基礎実験を学習した後、無機・分析・放射化学に関する実験の基礎的手法を習得する。また、ガラス細工、コンピューターを使用した文献検索の手法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 基礎化学実験 無機化学実験 分析・放射化学実験 ガラス細工・文献検索 を順次行う。日程はガイダンスで指示する。</p> <p>教科書および参考書： 授業で配布または紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートによる。両者は共に必須である。</p> <p>その他： 連絡先 電話：022-795-6606 化学科学生実験室</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
化学一般実験 B	5セメスター 6単位	木野 康志 准教授	放射化学研究室
<p>授業題目： 化学一般実験</p> <p>授業の目的と概要： 物理化学、有機化学および生物化学に関する実験の基礎的手法を学習する。</p> <p>学習の到達目標： 物理化学、有機化学および生物化学に関する実験の基礎的手法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 物理化学実験 有機化学実験 生物化学実験 を順次行う。 日程はガイダンスで指示する。</p> <p>教科書および参考書： 授業で配布または紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートによる。両者は共に必須である。</p> <p>その他： 連絡先 TEL 022-795-6606 化学科学生実験室</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学概論 C	5セメスター 2単位	藤井 朱鳥 准教授	量子化学研究室
<p>授業題目： 分子分光学入門</p> <p>授業の目的と概要： 分子分光学は分子の構造と動的挙動を広義の光と分子との相互作用基を利用して探るものであり、現代における物質理解の基盤をなす学問分野である。核スピンを含む分子の様々なエネルギー準位と分子構造との関連を量子化学に基づき理解すること、分子の光励起による動的挙動の概要を学ぶことを目標とする。</p> <p>学習の到達目標： ・分子の回転・振動・電子エネルギーと電磁スペクトルとの関係を理解し、各種電磁スペクトルの基本的な解析を行えるようになる。 ・核磁気共鳴分光法の物理的基礎を理解する。 ・レーザーの原理とその分光学や光化学への応用を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容を各数回で解説する。 1. 分子分光学 2. 核磁気共鳴分光法 3. レーザーと光化学の基礎</p> <p>教科書および参考書： マッカーリ、サイモン「物理化学（上）」（東京化学同人）第13-15章に準拠する。 その他の参考書を適宜講義中に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 試験、レポートの結果を総合的に評価する。出席状況を一部加味する。</p> <p>その他： 物理C棟308号室（電話022-795-6572） asukafujii@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学概論 D	5セメスター 2単位	河野 裕彦 教授	数理化学研究室
<p>授業題目： 量子化学Ⅱ</p> <p>授業の目的と概要： 量子化学は現代化学の指導原理を与える重要な学問分野である。本講義では、物理化学概論 B（量子化学Ⅰ）に引き続いて、量子化学の実践的学習を行う。とくに、電磁波と物質の相互作用、スペクトルと遷移確率、分子の構造、量子化学計算について、基本的理解と実践的習得を目標とする。</p> <p>学習の到達目標： 分子を操る現代化学において量子化学の適用範囲はきわめて広い。本講義では、電磁波と物質その相互作用に基づく遷移確率の量子力学による取り扱い、分子構造とスペクトルの関係、量子化学計算の基礎となる基底関数の種類と特徴、及び、ポテンシャル表面と化学反応ダイナミクスについて学ぶ。量子化学計算を使うことによって何がわかるかを理解し、実際に化学の問題に量子化学を応用する基礎を固める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 次の順に、それぞれ数回程度で解説し、問題演習やレポートを数回課す。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分子軌道と分子構造、 2. 分子の電子・振動・回転のエネルギー準位とスペクトル 3. 光学遷移の量子論 4. 量子化学計算の基礎事項 5. ポテンシャル上の化学反応ダイナミクス <p>教科書および参考書： 教科書 マッカーリ・サイモン 物理化学（上）東京化学同人</p> <p>成績評価の方法： 試験の成績（50%）・レポート（30%）で判定する。出席（20%）も考慮する。</p> <p>その他： 金曜日・2講時 連絡方法は初回に指示する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学演習 B	5セメスター 1単位	森田 明弘 教授	計算分子科学研究室
<p>授業題目： 群論と量子化学演習</p> <p>授業の目的と概要： 物理化学のなかでも実用的に重要性の高い群論と量子化学に関して、演習形式で理解を深める。量子化学の演習では、Gaussianプログラムの使用をもとにして行う。</p> <p>学習の到達目標： 群論の基本的な考え方を学び、分子軌道、分子振動、結晶などの対称性を把握する見方を身につける。量子化学計算を体験し、その計算手法および結果の見方を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 点群、対称操作、指標と規約表現、量子論の中の対称性、分子軌道・振動スペクトル、結晶の対称性 Gaussian 計算の実行、分子座標、基底関数、ab initio 法と密度汎関数法、構造最適化、振動数、物性計算</p> <p>教科書および参考書： 参考書として、中島昌雄「分子の対称と群論」、コットン「群論の化学への応用」、J. B. Foresman and A. Frisch「電子構造論による化学の探究」</p> <p>成績評価の方法： 演習問題のレポート提出による。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機分析化学概論C	5セメスター 2単位	山下 正廣 教授	錯体化学研究室
<p>授業題目： 無機・錯体・固体化学</p> <p>授業の目的と概要： 基礎的な錯体化学や無機化学反応や、典型元素の化学や、非金属元素の化学や、固体化学などを講義する。</p> <p>学習の到達目標： 錯体化学、無機化学反応、典型元素化学、非金属化学と固体化学を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 錯体化学 2) 無機化学反応 3) 典型元素の化学 4) 非金属元素の化学 5) 固体化学 <p>教科書および参考書： 教科書：基礎無機化学（東京化学同人）</p> <p>成績評価の方法： 出席と毎回の小テストと中間試験と期末試験</p> <p>その他： yamasita@agnus.chem.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機分析化学概論D	5セメスター 2単位	寺前 紀夫 教授	分析化学研究室
<p>授業題目： 機器分析法による化学種状態解析</p> <p>授業の目的と概要： 化学では物質を構成する成分の状態を正しく認識することが不可欠であり、そのため多くの機器分析法が用いられている。本講義では分光分析法を主体として、いくつかの方法についてそれらの原理と特徴を解説すると共に分析化学的思考法について理解を深める。 (1)序論 (2)電磁波と物質の相互作用 (3)分光測定装置の基礎 (4)紫外・可視分光分析法 (5)蛍光分析法 (6)赤外・ラマン分光分析法 (7)その他の機器分析法</p> <p>学習の到達目標： 各分光分析法の原理と応用範囲を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 配布プリントを使って授業する。</p> <p>教科書および参考書： 参考書 梅澤喜夫他著「機器分析実験」(東京化学同人) 参考書 日本分析化学会九州支部編「機器分析入門」(南江堂) 参考書 田中誠之他著「機器分析」(裳華房)</p> <p>成績評価の方法： 試験、レポート、出席をもとに評価する。</p> <p>その他： teramae@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機分析化学演習 B	5セメスター 1単位	飛田 博実 教授	無機化学研究室
<p>授業題目： 無機分析化学の演習</p> <p>授業の目的と概要： 無機化学，分析化学の基本概念について，講義内容と関連させながら演習を行う。</p> <p>学習の到達目標： 演習問題を解くことにより，講義内容に対する理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 無機・分析化学系教員が各3回ずつ演習を行う。</p> <p>教科書および参考書： 「シュライバー・アトキンス 無機化学（上）（下）第4版」（東京化学同人） 荻野・飛田・岡崎著「基本無機化学 第2版」（東京化学同人） 適宜プリントを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席と演習成果をもとに評価する。</p> <p>その他： 化学棟801号室（電話 795-6539） 電子メールアドレス：tobita@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
有機化学概論 C	5セメスター 2単位	寺田 真浩 教授	反応有機化学研究室
<p>授業題目： カルボニル化合物の有機化学</p> <p>授業の目的と概要： 化学C、専門基礎化学Ⅲ、有機化学概論A、C、Dという連続した内容の講義の一部であり、有機化学を系統的に理解する上で重要である。 化学C、専門基礎化学Ⅲ、有機化学概論Aの内容を予備知識として必要とする。有機化学概論Dと並行して開講される。</p> <p>学習の到達目標： 有機変換反応の根幹をなすカルボニル化合物の反応を理解し、有機分子の代表的な骨格構築法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アルデヒドとケトンへの求核付加換反応 : 3回 ・カルボン酸とニトリル : 2回 ・カルボン酸ならびに求核的アシル基置換反応 : 3回 ・カルボニル基のα位置換反応 : 2回 ・カルボニル基の縮合反応 : 3回 ・試験 : 2回 <p>教科書および参考書： 教科書：John McMurry 著「Organic Chemistry」（7th Edition, Brooks/Cole）</p> <p>成績評価の方法： 試験の結果を重視して評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー：平日13時から17時（除く木曜日）</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
有機化学概論 D	5 学期 2 単位	上田 実 教授	有機化学第一研究室
<p>授業題目： 有機化学概論 D</p> <p>授業の目的と概要： アミン類ならびに生体分子の有機化学に関する知識を習得する。化学 C、専門基礎化学Ⅲ、有機化学概論 A、C、D という連続した内容の講義の一部である。有機化学概論 C と並行して開講される。</p> <p>学習の到達目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アミン類の化学反応を理解し、その概要を説明できる。 ・糖質・脂質・ペプチド類等の生体分子の化学反応を理解し、その概要を説明できる。 <p>授業の内容・方法と進度予定： Macmurry 24 章以降の内容について、生体分子の反応と合成に着目して講述する。 適宜、小テスト（文献内容の紹介プレゼンテーション、筆記試験等を予定）を実施する。</p> <p>教科書および参考書： 教科書：Organic Chemistry 7 ed., Jon McMurry. 参考書：Carbohydrate Chemistry (Oxford Chemistry Primers)、Benjamin G. Davis、Antony J. Fairbanks</p> <p>成績評価の方法： 試験、小テストの結果を重視する。</p> <p>その他： 金曜日、一講時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分析化学 A	6 セメスター 1 単位	西澤 精一 准教授	分析化学研究室
<p>授業題目： 二相分配の化学と物質の分離・精製・検出</p> <p>授業の目的と概要： 分析化学は、物質系から情報を抽出・解析・評価する学問であり、また、分離・精製・検出法の科学であるといえます。本講義では、二相分配の化学に関わる基礎的概念を解説すると共に、溶媒抽出やクロマトグラフィー、イオン選択性電極など、二相分配を利用する分析法について理解を深めます。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 教科書：奥谷忠雄、河寫拓治、保母敏行、本水昌二著「基礎教育 分析化学」（東京化学社） また、参考書として以下のものを挙げておく。 G. D. Christian 著「原書 6 版 クリスマン分析化学Ⅰ、Ⅱ」（丸善株式会社） 梅澤喜夫著「分析化学」（化学入門コース、岩波書店）</p> <p>成績評価の方法： 出席状況および試験の成績をもとに評価する。</p> <p>その他： 無機分析化学概論 D を履修していることが望ましい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機化学ⅠA	6セメスター 1単位	橋本 久子 准教授	無機化学研究室
<p>授業題目： 有機金属錯体の構造と性質</p> <p>授業の目的と概要： 本講義では、有機金属錯体を中心に、基本的な遷移金属錯体の構造と電子状態および反応化学について概説する。</p> <p>学習の到達目標： 遷移金属錯体の構造，結合および性質の基礎を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 錯体の基本的な構造と分子軌道，金属と配位子との結合の性質、反応化学等について解説する。</p> <p>教科書および参考書： 授業で資料を配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席と試験により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機化学ⅡA	2単位	山下 正廣 教授	錯体化学研究室
<p>授業題目： 錯体化学</p> <p>授業の目的と概要： 錯体化学の基礎から応用まで詳しく説明する。</p> <p>学習の到達目標： 錯体化学の以下の点を理解する。 1) 結晶場理論 2) 配位子場理論 3) ナノ金属錯体</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回、テキストを使いながら錯体化学の基礎から応用まで講義する。 毎回、小テストをして、理解度を調べる。</p> <p>教科書および参考書： 基礎無機化学（東京化学同人）</p> <p>成績評価の方法： 出席と毎回の小テスト</p> <p>その他： 火曜、2限</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
有機化学ⅠA	6セメスター 1単位	上田 実 教授	有機化学第一研究室
<p>授業題目： 有機構造決定法1</p> <p>授業の目的と概要： 有機化学を学ぶものにとって、構造解析のための各種スペクトロスコピーは必修の知識である。本講義では、演習を中心としてこれらに関する理解を深める。 有機化学ⅡA「有機構造決定法2」と併せて履修することが望ましい。</p> <p>学習の到達目標： 有機化合物の構造決定を行うことができるようになる</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 有機化合物の構造決定に使用する各種機器分析法に関する解説と演習 有機化学ⅡA「有機構造決定法2」と併せて履修することが望ましい。</p> <p>教科書および参考書： 事業中に適宜指示する</p> <p>成績評価の方法： 出席およびレポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
有機化学ⅡA	6セメスター 1単位	上田 実 教授	有機化学第一研究室
<p>授業題目： 有機構造決定法2</p> <p>授業の目的と概要： 有機化合物の構造決定に必要な各種スペクトロスコピーに関する解説と演習。 有機化学ⅠA「有機構造決定法」と併せて履修することが望ましい。</p> <p>学習の到達目標： 各種スペクトルから有機化合物の構造決定ができるようになる</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 演習を中心とした講義をおこなう。 有機化学ⅠA有機化学ⅠA「有機構造決定法」と併せて履修することが望ましい。</p> <p>教科書および参考書： 適宜指示する</p> <p>成績評価の方法： 出席及びレポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物化学ⅡA	6セメスター 1単位	安元 研一 准教授	生物化学研究室
<p>授業題目： 遺伝子の生物化学</p> <p>授業の目的と概要： (1)核酸の構造 (2)DNA：複製、修復、組換え (3)遺伝子発現の制御、転写、翻訳 (4)遺伝子のクローニング 分子生物学のうち、遺伝情報の貯蔵、伝達、発現の分子機構を論じる。</p> <p>学習の到達目標： 遺伝情報を担う物質である核酸を中心とした様々な生命現象の分子機構を理解する。 また分子生物学実験の基本的な原理を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義により行い、必要に応じて演習を行うことがある。</p> <p>教科書および参考書： ヴォート「基礎生化学」(東京化学同人) ヴォート「生化学 上・下」(東京化学同人)</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験の結果(70%程度)と出席状況(30%程度)により評価する。</p> <p>その他： 連絡先：理学部化学棟421号室 電話番号：内線6591</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学ⅠA	6セメスター 1単位	岸本 直樹 准教授	理論化学研究室
<p>授業題目： 化学反応論</p> <p>授業の目的と概要： 化学反応の基礎理論である反応速度論と反応動力学について学び、化学反応を分子レベルで深く理解するための基礎を固める。</p> <p>学習の到達目標： 反応速度論の基礎についてまず理解した後、ミクロレベルでの分子衝突や反応断面積、反応素過程を探る実験、遷移状態理論などを学び、化学反応を深く捉えるセンスを身につける。 また、関連項目を自力でも学んで行くことが出来るように、基礎的な学術用語を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 化学反応論を学ぶにあたって 2. 化学反応の速度 3. 分子の衝突と化学反応 3-1. 気体分子の運動 3-2. 分子衝突のダイナミクス 3-3. 化学反応速度の衝突論 4. 反応ダイナミクス 4-1. ポテンシャルエネルギー曲面 4-2. 反応ダイナミクスを探る実験 4-3. 遷移状態理論</p> <p>教科書および参考書： 参考書 土屋莊次「はじめての化学反応論」(岩波書店、2003) マッカーリ・サイモン「物理化学(下)」(東京化学同人、2000) 27-30章 R.D.レヴィン「分子反応動力学」(シュプリンガー・ジャパン、2009)</p> <p>成績評価の方法： 試験(60%)、出席およびレポート(40%)を目安として評価する。 ・出席は毎回チェックする。 ・メ切りを過ぎた後にはレポートは受理しない。</p> <p>その他： オフィスアワーは、月曜日16:30-17:30とする。 面談を希望する場合は、必ず事前に電子メールで連絡を取ること。 電子メールアドレス：kishimoto@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学ⅡA	6セメスター 1単位	藤井 朱鳥 准教授	量子化学研究室
<p>授業題目： 分子間力入門</p> <p>授業の目的と概要： 物質の諸性質は1分子の性質だけでなく、分子と分子を結びつける分子間力（分子間相互作用）に依るところが大きい。分子間力の物理的基礎を古典論・量子論の両側面から学び、その本質を理解すると共に、水素結合に代表される分子間構造決定における役割を考える。</p> <p>学習の到達目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種分子間力の古典的描像を理解する ・分子間力を量子論により理解する ・水素結合の物理的意味を理解する <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分子間力の古典論 2. 分子間力の量子論 3. 水素結合の物理的本質とエネルギー分割 4. 新奇な分子間相互作用 5. 試験 <p>教科書および参考書： 参考書を適宜講義中に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 試験とレポートの結果を総合的に評価する。出席状況を部分的に加味する。</p> <p>その他： なるべく多くの物理化学概論を履修していることが望ましい。 連絡先 物理C棟308号室 asukafujii@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学ⅢA	6セメスター 1単位	大槻 幸義 准教授	数理化学研究室
<p>授業題目： 物性化学</p> <p>授業の目的と概要： 多数の原子・分子が化学的に束縛された固相状態（固体）の物性を理解する。分子と同様、断熱近似により固体の性質は、電子的性質と格子力学的性質（原子の振動）とに分けることができる。本授業では電子状態に主眼を置き、エネルギーバンドという基本的な描像がどのように与えられるかを学び、それに基づき固体の多様な物性を理解する。定性的な議論を中心に、分子の取り扱いとの類似点・相違点も論じる。半導体デバイスの動作原理の理解に基づき、分子エレクトロニクス実現に向けた最近の研究トピックスも紹介する。</p> <p>学習の到達目標： 結晶の周期性によって、電子の波動関数がブロッホの定理を満たすように決められることを理解する。エネルギーバンドの概要および数値計算法の基本的な考え方を理解し、それを使って固体の多様な物性を定性的に説明できる。種々の分光測定法の特性を把握し、スペクトルとエネルギーバンド構造との関係を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 変分原理と電子状態計算 2. 固体バンドの分光測定 3. 自由電子モデル 4. ブロッホの定理 5. エネルギーバンド構造と固体の電子的性質 6. 半導体と分子エレクトロニクス <p>教科書および参考書： 参考書 P. A. Cox 著「固体の電子構造と化学」（技報堂出版）</p> <p>成績評価の方法： 授業中の演習による授業参加への取り組み（30%）およびレポート・試験（70%）を基に評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
有機化学特選Ⅰ	7セメスター 1単位	深瀬 浩一 講師(非) (上田 実 教授)	大阪大学大学院理学研究科 (有機化学第一研究室)
<p>授業題目： 有機化学特選Ⅰ</p> <p>授業の目的と概要： 生物活性複合糖質の精密有機合成について学ぶとともに、これを基盤とする生体イメージングを用いた機能解明について講述する。</p> <p>学習の到達目標： 精密有機合成と生体イメージングを基盤とする生物活性複合糖質の機能解明に関して概要を説明できる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 精密有機合成と生体イメージングを基盤とする生物活性複合糖質の機能解明に関する講義、講演を行う。</p> <p>教科書および参考書： 適宜指示する。</p> <p>成績評価の方法： レポートならびに出席による。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
物理化学特選Ⅱ	8セメスター 1単位	玉井 尚登 講師(非) (福村 裕史 教授)	関西学院大学・理工学部 (有機物理化学研究室)
<p>授業題目： 時間分解分光の基礎と応用</p> <p>授業の目的と概要： 時間分解レーザー分光法は、物質の励起状態からのエネルギー緩和過程や化学反応ダイナミクスを解析するのに必要不可欠な手段であり、パルスレーザーの進歩と相まってピコ秒からフェムト秒領域の分解能が容易に得られるようになってきている。またフェムト秒レーザーによる振動励起を利用した熱反応のフェムト秒～ピコ秒解析も行われるようになった。集中講義では、以下のような内容（授業の内容・方法と進度予定）を中心に解説する。</p> <p>学習の到達目標： 目的とする光物性の解明には、どのような時間分解分光の方法論が適しているか理解出来るようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 時間分解能を決める因子－検出器の分解能で決まる測定方法，光電子増倍管，APD，分光器，レーザーパルス幅で決まる測定方法 2. 時間相関単一光子計数法の基礎 3. 偏光解消ダイナミクスからわかること 4. 励起エネルギー移動，電子移動反応 5. 過渡吸収分光法の基礎 6. 非線形レーザー分光，時間分解四光波混合 7. 微小領域の時間分解分光法，単一分子測定，フォトリック結晶による白色光発生とその応用 8. 時間分解分光から見たナノ物質の柔らかさ硬さとYoung率</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートにより評価する。</p> <p>その他： 開講日時：10月6日－7日の2日間の集中講義。 本講義に関する問合せ先：電話 022-795-6567 メール fukumura@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
無機分析化学特選Ⅱ	7セメスター 1単位	福住 俊一 講師(非) (◎小林 長夫 教授)	大阪大学大学院工学研究科 (機能分子化学研究室)
<p>授業題目： 電子移動の基礎と応用展開</p> <p>授業の目的と概要： 電子移動の基礎理論から応用展開まで解説する。特に光合成及び呼吸などのエネルギー変換過程における電子移動過程の役割を明らかにする、また、人工光合成などの人工的なエネルギー変換システム構築に関する最新の研究例を紹介する。</p> <p>学習の到達目標： 電子移動の基礎理論の理解及び最新の研究例の把握を到達目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： パワーポイント及び黒板を使用し、理解度を確かめながら進める予定である。</p> <p>教科書および参考書： 生命環境化学（朝倉書店）受講学生に配布する。</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他： 問い合わせは小林（795-7719）まで。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
基礎化学実験 A	2セメスター 1単位	岸本 直樹 准教授	理論化学研究室
<p>授業題目： 基礎化学実験 A</p> <p>授業の目的と概要： 化学一般に関する基礎的実験および文献検索の手法を学習する。</p> <p>学習の到達目標： 化学の基礎実験技術と文献検索の手法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業の始めに指示する。</p> <p>教科書および参考書： 授業で配布または紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートによる。両者は共に必須である。</p> <p>その他： 開講日については、別途指示する。 連絡先 電話：022-795-6606 化学科学生実験室</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
基礎化学実験 B	3セメスター 1単位	木野 康志 准教授	放射化学研究室
<p>授業題目： 基礎化学実験</p> <p>授業の目的と概要： 化学一般に関する基礎的実験を学習する。</p> <p>学習の到達目標： 化学の基礎実験技術を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 授業の始めに指示する。</p> <p>教科書および参考書： 授業で配布または紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートによる。両者は共に必須である。</p> <p>その他： 実際の開講日については、別途指示する。 連絡先 TEL 022-795-6606 化学科学生実験室</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球の科学	1セメスター 2単位	地球科学系 全教員	地圏進化学講座 環境地理学講座 環境動態論講座 地球惑星物質科学講座 環境科学研究科 学術資源研究公開センター 東北アジア研究センター
<p>授業題目： 地球科学の入門</p> <p>授業の目的と概要： 初歩的な地球科学の理解</p> <p>学習の到達目標： 10程度の班に分かれて、5～10人の少人数で講義を受ける。毎週、授業担当者より高校教育で得られなかった地理学、地質学、地球物質科学などの地球科学分野の初歩的な知識を得る。また、その担当者の専門分野についても最新の情報を得ることができる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1.オリエンテーション 2.講義 3.オープンキャンパス</p> <p>教科書および参考書： 担当者が講義期間中に指定する。</p> <p>成績評価の方法： 出席を重視するが、担当者によっては課題を出すこともあり、受講者はその旨注意すること。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地表環境論	3セメスター 2単位	境田 清隆 教授 今泉 俊文 教授	環境科学研究科 環境地理学講座
<p>授業題目： 環境と地理学</p> <p>授業の目的と概要： 地球上は多様な自然環境から構成されている。この多様な自然環境を自然地理学分野（気候学分野と地形学分野）から、自然環境のとらえ方・見方について講義する。</p> <p>学習の到達目標： 多様な地球環境に対して、その自然環境を気候学分野と地形学分野から両面からの理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ＜境田担当分＞ 気候および気候学とはどのようなもので、23の具体的な研究課題に対するアプローチの方法について講義する。 ＜今泉担当分＞ 我々の生活の舞台となっている大地（地形）はどのようにして出来たのか、そしてどのように変化しているのだろうか。河川・平野・山地など日本各地の地形（主として地形誌）と環境変化について講義する。</p> <p>教科書および参考書： ＜境田担当分＞ 特に指定はしないが、初回の講義で紹介する。 ＜今泉担当分＞ 特に指定はしない。講義の中で紹介する。資料等も適宜配布する。</p> <p>成績評価の方法： 2人の担当者の成績を総合して評価する。 出席を重視する。</p> <p>その他： オフィスアワーは、講義終了後約1時間、研究室とする。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
プレートテクトニクス	3セメスター 2単位	長濱 裕幸 教授	地圏進化学講座
<p>授業題目： プレートテクトニクス</p> <p>授業の目的と概要： 固体地球に関する体系的な理論であるプレートテクトニクスの概要を講義し、その修得を目的とします。プレートテクトニクスは地殻変動のみならず、火成作用、地球環境など、地球科学全分野の基礎なので、地球科学系学生諸君にとっては必修の内容です。</p> <p>学習の到達目標： プレートテクトニクスの基礎的な内容の修得を目指し、地球科学の全分野の基礎知識として理解されることを目標とします。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎週、講義形式で実施します。講義の度に数枚の資料を配布します。講義内容は以下の通りです。 1：動く大地の発見、2：プレート運動学と3種のプレート境界、3：中央海嶺と海洋プレート、4：プレートの熱的進化、5：プレート収斂型境界の特徴とプレート収斂速度の法則、6：新生代日本列島の進化史—とくに日本海の拡大—、7：大陸衝突と造山運動、8：中生代日本列島の進化史—とくに海溝付加帯の成長と高圧変成岩の上昇、9：プレート運動の原動力—受動的プレート・マントル対流論と能動的プレート・マントル対流論、10：固体地球のエネルギー源とエネルギー収支。</p> <p>教科書および参考書： プレートテクトニクスに関する数種類の教科書が生協書店においてあります。気に入ったもの一冊を必ず購入しておいて下さい。なお、毎週の授業ごとに独自のプリントを配布します。</p> <p>成績評価の方法： 出席状況と期末試験により評価します。原則的に追試験は行いません。</p> <p>その他： E-mail: h-nagahama@m.tohoku.ac.jp 講義に用いる図類をWebにアップしておきます。予習・復習に利用して下さい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球の物質とダイナミクス	3セメスター 2単位	掛川 武 教授 他	地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： 起源—太陽系、地球、生命</p> <p>授業の目的と概要： 地球科学の進展は目覚ましく、現象論だけを議論していた段階から、「起源」を議論できる段階になった。「起源」は全ての物理学の共通の概念であり、地球科学を飛び越えた次元での重要性も持つ。この講義は「起源 Origin」をキーワードに、太陽系の起源、そこでの物質（宇宙塵や鉱物）の起源、地球の起源、月の起源、大陸の起源、生命の起源を中心にトピック構成を行う。「起源」は次の段階として「進化・変質」を伴う。その進化を促すのは地球内部からもたらされるエネルギーなどを使ったダイナミクスである。そこには火山の活動やプレート・プルームテクトニクスなどがある。こうした「進化・変質」を司るメカニズムを講義してゆく。</p> <p>学習の到達目標： 太陽系—地球—生命の生い立ちや、その後の進化に関する諸現象の知識を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 基本的に講義の7割は掛川が担当する。残りは地球物質科学教室の先生と分担し担当する。地球物質科学教室には太陽系の起源、地球の起源に関し日本を代表する科学者が揃っており、「起源」に関しては他大学では聞けない講義を提供することになる。</p> <p>教科書および参考書： 大谷・掛川「地球・生命—その起源と進化」共立出版</p> <p>成績評価の方法： 出席重視、試験も随時行う</p> <p>その他： kakegawa@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地学実験	3セメスター 2単位	遅沢 壮一 講師 佐々木 理 准教授 佐藤 慎一 助教 大月 義徳 助教 塚本 勝男 教授 中村美千彦 准教授 宮本 毅 助教	地圏進化学講座 学術資源研究公開センター 学術資源研究公開センター 環境地理学講座 地球惑星物質科学講座 地球惑星物質科学講座 東北アジア研究センター
<p>授業題目： 地球科学の実験的基礎</p> <p>授業の目的と概要： 地球科学を学ぶ上で必要な基礎的実験、観察（室内および野外）、測定を行い、どのような考え方に立ち、どう対象（自然や資史料）を見ればよいかを考える。また、地球科学という学問分野を講義とは異なった視点にたって理解する。</p> <p>学習の到達目標： ・実験や野外観察に必要な基礎的機器操作法・観察手法を身につけ、必要なデータを取得できるようになる。 ・データにもとづく論理的な考察をおこなえるようになる。 ・地学実験の内容を理解し、説明できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 下記の実験課題について各1週をあて、班単位で実習を行う予定である。 ・空中写真で地形を見る(1) ・空中写真で地形を見る(2) ・地層と化石から古環境を読み取る(1) 竜ノ口層の岩相の観察（野外） ・地層と化石から古環境を読み取る(2) 竜ノ口層の化石の観察（野外） ・地殻変動の歴史を探る（野外） ・堆積構造を作る ・鉱物・岩石の肉眼観察 ・月面写真解析 ・生きている結晶 ・軽石から火山を探る（野外）</p> <p>教科書および参考書： 地球科学系教員作成のテキストおよびその他の参考資料を用いる。参考書はテキストに紹介されている。</p> <p>成績評価の方法： 各実験課題ごとにレポートを提出する。レポートの内容（実験課題に関する理解の程度、論理的な考察をおこなっているか、など）にもとづいて成績を評価する。</p> <p>その他： 地圏環境科学科・地球物質科学科共通 質問等は宮本（東北アジア研究センター）まで。 電話 022-795-7564 E-mail t-miya@cneas.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
基礎地学実験A	3セメスター 5セメスター 7セメスター 1単位	大月 義徳 助教 塚本 勝男 教授 中村美千彦 准教授 宮本 毅 助教 遅沢 壮一 講師 佐々木 理 准教授 佐藤 慎一 助教	環境地理学講座 地球惑星物質科学講座 地球惑星物質科学講座 東北アジア研究センター 地圏進化学講座 学術資源研究公開センター 学術資源研究公開センター
<p>授業題目： 地球科学の実験的基礎</p> <p>授業の目的と概要： 地球科学を学ぶ上で必要な基礎的実験、観察（室内および野外）、測定を行い、どのような考え方に立ち、どう対象（自然や資史料）を見ればよいかを考える。また、地球科学という学問分野を講義とは異なった視点にたって理解する。</p> <p>学習の到達目標： ・実験や野外観察に必要な基礎的機器操作法・観察手法を身につけ、必要なデータを取得できるようになる。 ・データにもとづく論理的な考察をおこなえるようになる。 ・地学実験の内容を理解し、説明できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 下記の実験課題について各1週をあて、班単位で実習を行う予定である。 ・空中写真で地形を見る(1) ・空中写真で地形を見る(2) ・堆積構造を作る ・鉱物・岩石の肉眼観察 ・月面写真解析 ・生きている結晶 ・地層と化石から古環境を読み取る(1) 竜ノ口層の岩相の観察（野外） ・地層と化石から古環境を読み取る(2) 竜ノ口層の化石の観察（野外） ・地殻変動の歴史を探る（野外） ・軽石から火山を探る（野外）</p> <p>教科書および参考書： 地球科学系教員作成のテキストおよびその他の参考資料を用いる。参考書はテキストに紹介されている。</p> <p>成績評価の方法： 上記実験課題から5つを選択して各課題ごとにレポートを提出する。レポートの内容（実験課題に関する理解の程度、論理的な考察をおこなっているか、など）にもとづいて成績を評価する。教育実習で履修不可能な期間がある場合にはガイダンス時に成績とりまとめ教員（宮本助教）に相談すること。</p> <p>その他： 質問等は宮本（東北アジア研究センター）まで。 電話 022-795-7564, E-mail t-miya@cneas.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
基礎地学実験 B	3セメスター 5セメスター 7セメスター 2単位	塚本 勝男 教授 中村美千彦 准教授 宮本 毅 助教 遅沢 壮一 講師 佐々木 理 准教授 佐藤 慎一 助教 大月 義徳 助教	地球惑星物質科学講座 地球惑星物質科学講座 東北アジア研究センター 地圏進化学講座 学術資源研究公開センター 学術資源研究公開センター 環境地理学講座
<p>授業題目： 地球科学の実験的基礎</p> <p>授業の目的と概要： 地球科学を学ぶ上で必要な基礎的実験、観察（室内および野外）、測定を行い、どのような考え方に立ち、どう対象（自然や資試料）を見ればよいかを考える。また、地球科学という学問分野を講義とは異なった視点にたつて理解する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験や野外観察に必要な基礎的機器操作法・観察手法を身につけ、必要なデータを取得できるようになる。 ・データにもとづく論理的な考察をおこなえるようになる。 ・地学実験の内容を理解し、説明できるようになる。 <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>下記の実験課題について各1週をあて、班単位で実習を行う予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・空中写真で地形を見る(1) ・空中写真で地形を見る(2) ・地層と化石から古環境を読み取る(1) 竜ノ口層の岩相の観察（野外） ・地層と化石から古環境を読み取る(2) 竜ノ口層の化石の観察（野外） ・地殻変動の歴史を探る（野外） ・堆積構造を作る ・鉱物・岩石の肉眼観察 ・月面写真解析 ・生きている結晶 ・軽石から火山を探る（野外） <p>教科書および参考書： 地球科学系教員作成のテキストおよびその他の参考資料を用いる。参考書はテキストに紹介されている。</p> <p>成績評価の方法： 各実験課題ごとにレポートを提出する。レポートの内容（実験課題に関する理解の程度、論理的な考察をおこなっているか、など）にもとづいて成績を評価する。教育実習で履修不可能な期間がある場合にはガイダンス時に成績とりまとめ教員（宮本助教）に相談すること。</p> <p>その他： 質問等は宮本（電話 022-795-7564, E-mail t-miya@cneas.tohoku.ac.jp）まで。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球化学	4セメスター 2単位	中森 亨 准教授	地圏進化学講座
<p>授業題目： 地球環境化学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 大気、海洋、地殻などの地球表層におけるさまざまな現象を環境科学の視点から理解するために、その基礎である物理化学について概説し、近年の地球化学分野の成果について詳細に解説する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 地球の誕生と大気・海洋の進化 ■ 化学進化 ■ リボザイムとRNAワールド ■ ケイ酸塩鉱物の化学風化 ■ 海水の化学成分とその循環 ■ 地球表層の炭素循環 ■ その他の物質循環 <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 参考書はないが、教員の作成した資料を使用する。</p> <p>成績評価の方法： 主に、出席回数とレポートの成績をもとに評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
環境変動論	4セメスター 6セメスター 2単位	平野 信一 准教授	環境動態論講座
<p>授業題目： 外作用による地形</p> <p>授業の目的と概要： 我々の生活の舞台となっている大地（地形）にはどのような種類があり、それらはどのようにして形成され、変化してきたか。主として外作用に基づく地形形成と地形変化について理解する。</p> <p>学習の到達目標： 地表の形態を変化させる力（＝営力）には、外因的営力と内因的営力があること。また、外因的営力が行う作用である外作用とは何かについての理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ＜授業計画の概要＞</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地球表面の概観と地形形成要因 2. 風化とマスウェイスティング 3. 流水による侵食地形 4. 川をつくる堆積地形 5. 海岸地形 6. 周氷河地形と氷河地形 7. 氷河性海面変動と地形発達 <p>教科書および参考書： 教科書：特に定めない、必要な資料は適宜配布する。 参考書：貝塚爽平ほか（編）、『写真と図で見る地形学』、東京大学出版会、ISBN:978-4-13-062080-2（5040円（税込価格））</p> <p>成績評価の方法： 試験、レポートなどによる。</p> <p>その他： オフィスアワー：授業終了後1時間</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
人間環境地理学	4セメスター 2単位	上田 元 准教授	環境科学研究科
<p>授業題目： 人間社会による地域環境利用をめぐる諸問題</p> <p>授業の目的と概要： 人文地理学およびヒューマン・エコロジーの観点から人間と環境の関係、社会＝生態系にアプローチする。とくに生業経済（生態系に密着した自給中心の食糧獲得・生産活動）に焦点を当てながら、人間社会と地域環境の相互作用について考える。人間社会を再生産してきた諸生業の特徴と、それらにみられる地域環境利用の経済的、社会的、空間的論理について学び、生業を通して地域環境変動が生じる過程について学ぶ。以上を通して、持続的環境利用と自然資源管理のあり方について理解を深める。</p> <p>学習の到達目標： 生業を題材としつつ、人間社会と地域環境の動的関係に関する諸事例とそれらを説明する諸理論、および地域の環境と自然資源の管理手法について知識を深めると同時に、用いられている研究調査手法について学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の各項目を交叉させながら進めていく。 (1)社会＝生態系と生業・社会集団・交換 (2)環境・資源利用の空間組織と在来性 (3)環境・資源利用と生態遷移 (4)社会＝生態系における物質循環とエネルギー・フロー (5)地域環境変動のモニタリング (6)環境・資源利用と生計安全保障 (7)環境・資源アクセス制度と自己組織型管理システムの可能性 (8)社会＝生態系の協働管理、順応的管理</p> <p>教科書および参考書： 教科書は用いない。講義のなかで参考文献を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 講義中に適宜課する数度のレポート（50%）、および学期末に実施する筆記試験（50%）により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
固体地球の進化	7セメスター 2単位	海保 邦夫 教授	地圏進化学講座
<p>授業題目： 固体地球の進化と地球生命環境</p> <p>授業の目的と概要： 固体地球、特に地殻の進化過程について学ぶ。固体地球の変動（地殻、火山、小天体衝突）と気候環境変動と生物進化の関連について学ぶ。これらの事象について考える。</p> <p>学習の到達目標： 1. 地殻の進化過程と原生代－顕生代の大陸－海洋の変遷史の概要についての知見を得る。 2. 固体地球の変化（地殻、火山、小天体衝突）と地球の気候と環境と生物の変動の関連について理解する。 3. 考える力を養う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 地球の形成と地球の構造 2. 大陸の形成と進化 3. 大陸移動衝突と大洋の出現消滅 4. 火成活動と気候環境変動 5. 大陸衝突による山脈の形成と気候環境変動 6. 小天体衝突と気候環境変動 7. 固体地球の変動が生物進化に及ぼした影響</p> <p>教科書および参考書： 必要な資料はプリントとして配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席状況および小テストにより評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
構造地質学および 構造地質学実習	6セメスター 4単位	長濱 裕幸 教授 中村 教博 准教授	地圏進化学講座 地圏進化学講座
<p>授業題目： 地殻変動学・構造地質学に関する入門的講義と実習</p> <p>授業の目的と概要： 構造地質学や地殻変動の基礎理論の講義と野外観察・実習・実験を統合的に実施し、この分野の基礎素養を修得させます。</p> <p>学習の到達目標： 構造地質学の講義と同実習を一体化することによって、自然観察→問題の発見→データの採取・処理→理論→問題解決という一連の科学行為をくり返し、地殻変動学・構造地質学の基礎的素養を身につけることを目指します。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1：応力の理論、破壊の理論（講義）、2：小断層解析実習（野外：松島）、3：小断層データ解析（室内）と褶曲理論の入門（講義）、4：褶曲解析実習（野外：牡鹿半島）、5：褶曲データの解析実習（室内）・断層岩とレオロジー断面（講義）、6：マイロナイトと活断層の観察（野外：相馬）、7：変成岩の褶曲と断層破碎帯の観察（野外：相馬・亘理）、8：歪の基礎理論（講義）、歪解析実習（室内）、9：スレートの顕微鏡観察と圧力溶解クリープの講義（室内）、10：断層岩・変成岩の顕微鏡観察と延性変形機構（室内）、11&12：EPMA（Electron Probe Micro Analyzer）とSEM（Scanning Electron Microscope）の原理と操作法の実習（講義・実験）。</p> <p>教科書および参考書： 300ページ程度の教科書を配布します。これはやや上級向けなので、狩野謙一・村田明広著、『構造地質学』、朝倉書店（1998）を購入することを勧めます。</p> <p>成績評価の方法： 出席状況と実習レポートで評価します。</p> <p>その他： 講義と実習とを融合した形式にしますので、構造地質学と構造地質学実習の双方に履修届けを出して下さい。終日野外に出かけて実習を行うことが多いことに留意して下さい。実習・実験のメニューは変更することがあります。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
同位体地球科学 (同位体地質学)	5セメスター 2単位	箕浦 幸治 教授 藤巻 宏和 教授 平野 信一 准教授 山田 努 助教	環境動態論講座 地球惑星物質科学講座 環境動態論講座 地圏進化学講座
<p>授業題目： 同位体化学的物質循環論および年代論</p> <p>授業の目的と概要： 地球では、地殻-海洋-大気の3構造圏が相互に作用することにより物質循環が進行し、ここに生物圏が関わることで地球の環境が作られる。従って、環境の成り立ち或いは変動を解明する目的において、これら4構造圏に亘る物質の循環を理解しなくてはならない。地球上の同位体分布は物質の起源と流れをほぼ直接的に反映しており、その理解により時間的・空間的な環境構造の見極めが可能となる。現環境に於ける同位体分布を決定している化学的及び生化学的原理を理解し、地球型環境形成との関わりにおいて地質学を同位体化学的に究明する基礎を学習する。年代の決定は地球化学的プロセスを解明する上で不可避の作業であり、本授業では特に年代決定論について、具体例を挙げ解説を行う。</p> <p>学習の到達目標： 安定および不安定同位体の地球科学的挙動に関する基礎知識を習得し、気候・環境変動を解明するための科学的手法と地質年代決定の原理を学習の到達目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物質の起源 ・量子論的周期律 ・量子化学と同位体 ・安定同位体の化学 ・同位体平衡と同位体分別 ・同位体測定技術 ・放射性同位体の化学 ・年代測定法の確立 ・炭素同位体年代法の応用 <p>教科書および参考書： 開講時に参考図書を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 授業出席率と試験の結果に基づいて評価する。</p> <p>その他： パワーポイント等による映像を多用して現象の理解を視覚的にも補助し、配布印刷資料に即して同位体地球科学の解説を進める。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
日本の地質誌	4セメスター 2単位	西 弘嗣 教授	学術資源研究公開センター
<p>授業題目： 日本列島の形成史</p> <p>授業の目的と概要： 日本列島はどのように形成されたのか，世界の古環境・古気候とあわせて解説する。</p> <p>学習の到達目標： 日本列島の成立過程の概略を把握する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 日本列島はどのように形成されたか 2. 古生代の世界と日本列島 3. 中生代の世界と日本列島 4. 新生代の世界と日本列島 5. 付加体 6. 島弧－海溝系 7. 第四紀の世界と日本列島 各項目に関し，2回程度行う</p> <p>教科書および参考書： 必要な資料はプリントとして配布する．参考書等は教室で紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席状況および小テスト等により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
堆積学	4セメスター 2単位	箕浦 幸治 教授 中森 亨 准教授	環境動態論講座 地圏進化学講座
<p>授業題目： 堆積学、水理学、堆積岩石学及び堆積層位学</p> <p>授業の目的と概要： 堆積作用は水理学的作用と物質循環を通して発現される地球的現象であり、地球環境変動と古気候の変遷を理解する上で不可欠の基礎的知識である。講義には現在編集中の教科書を使用し、堆積作用に関わる諸現象と堆積物固結過程について映像を多用し網羅的に学習する。</p> <p>学習の到達目標： 堆積学的知識を学習し、野外における地球科学現象を観察・解説する素養を習得することを到達目標とする。この授業で得た知識は、野外実習1（第4セメスター）で活用する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 堆積物の分類と物性 2. 堆積物の水理学 3. 堆積物の化学 4. 堆積物の岩石学 5. 堆積物の生物化学 6. 堆積物の珊瑚礁学 7. 環境変動と堆積物</p> <p>教科書および参考書： 使用する教科書について開講時に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 授業出席率と試験の結果に基づいて評価する。</p> <p>その他： 地球科学の基礎的知識を養う目的としての本授業（堆積学）の受講を要望する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
進化古生物学	6セメスター 2単位	中森 亨 准教授 佐々木 理 准教授 佐藤 慎一 助教	地圏進化学講座 学術資源研究公開センター 学術資源研究公開センター
<p>授業題目： 生物学および古生物学的進化像</p> <p>授業の目的と概要： 進化学の歴史的発展過程を通観し、生物の進化についての諸概念を簡潔に紹介する。 ・進化論と遺伝学 ・遺伝機構、変異機構と生物集団 ・集団遺伝学 ・遺伝子の進化と分子系統学 ・個体発生と系統発生 ・遺伝子レベルの進化と形態レベルの進化 などをキーワードとして、生物学的進化像と古生物学的進化像について概説する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 講義の中で適宜紹介する</p> <p>成績評価の方法： レポート内容および出席率にもとづいて成績評価する</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
古生物学実習	6セメスター 2単位	海保 邦夫 教授 鈴木 紀毅 助教 佐藤 慎一 助教	地圏進化学講座 地圏進化学講座 学術資源研究公開センター
<p>授業題目： 古生物学実習</p> <p>授業の目的と概要： 1. 海岸の無脊椎動物観察と遺骸集団の解析 2. 微化石の海洋学 3. 微化石の分類と顕微鏡観察 4. 堆積有機物分子の研究手法</p> <p>学習の到達目標： 生物と化石の観察とその基礎事項の講義を通して、古生物学の理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 生物と化石の観察とその基礎事項の講義を下記の順で行なう。 1. 海岸の無脊椎動物観察と遺骸集団の解析 2. 微化石の海洋学 3. 微化石の分類と顕微鏡観察 4. 堆積有機物分子の研究手法</p> <p>教科書および参考書： プリントを配付する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートの結果に基づき評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生命環境誌	5セメスター 2単位	海保 邦夫 教授	地圏進化学講座
<p>授業題目： 生命環境誌</p> <p>授業の目的と概要： 過去40億年に渡る環境と生物の相互作用の歴史を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 過去40億年に渡る環境と生物の相互作用の歴史と、その基礎となる地球システムを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 地球史24のイベントについてそれぞれの実体、原因、環境変動を年代順に学ぶ。</p> <p>教科書および参考書： 参考書は随時紹介する。プリントを配付する。</p> <p>成績評価の方法： 出席と関連英語論文のレポートに基づき評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地質調査法実習	5セメスター 2単位	高嶋 礼詩 准教授 長濱 裕幸 教授	地圏進化学講座
<p>授業題目： 地質調査法実習</p> <p>授業の目的と概要： 地質図の作図法や読図法について学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 地質調査から得られたデータを用いて、地質図を作図したり、地質図を読図する能力を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 地質図の描き方と読み方 1. 色および模様による地質体の表示 2. 地質図に用いる記号（解説） 3. 等高線と地形断面図 4. 地層境界線の描き方 5. 地質断面図 6. バスク図法による地質断面図 7. 地質図から層序・地質構造・地史を読み取る 8. ステレオ投影法など</p> <p>教科書および参考書： 大杉 徹・坂 幸恭・高木秀雄（共著）、『改訂 基礎地質図学（作図と読図）』前野書店刊、東京を実習書として使用する。初回授業ガイダンスで配付（販売）する。</p> <p>成績評価の方法： 出席および実習書の課題に対する解答成果で評価する。</p> <p>その他： 実習課題に対する問い合わせ連絡先：022-795-7778</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地圏情報解析学	4セメスター 2単位	中森 亨 准教授 佐々木 理 准教授	地圏進化学講座 学術資源研究公開センター
<p>授業題目： 地圏情報の解析方法</p> <p>授業の目的と概要： 地球科学、特に古生物学や地形・地理学の分野で扱うデータの統計・時系列・ランダム解析の理論とモデルに基づく数値計算方法について概説する。実習で計算機を利用するための基礎的知識と利用法を紹介する。</p> <p>授業項目</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 諸々のデータの特性とそれらに適した統計解析法 ・ 時系列解析方法 ・ ランダム解析とその応用 ・ 数値計算による微分方程式の解法 ・ 数値計算による偏微分方程式の解法 <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 授業期間中に指定する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートにより評価する。</p> <p>その他： 地圏情報解析学実習Ⅱと一緒に受講すること。環境地理学コースの科目と重なっているため環境地理学コースの学生は聴講できない。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地圏情報解析学実習Ⅱ	4セメスター 2単位	中森 亨 准教授 佐々木 理 准教授	地圏進化学講座 学術資源研究公開センター
<p>授業題目： 計算機の使い方</p> <p>授業の目的と概要： - 中森教員のクラスにおいては- 計算機を用いた地球科学分野のデータの収集と解析方法を実習を通じて修得する。さまざまなモデルの数値解析を概説する。C言語によるプログラミング、オートマトンによる殻模様のシミュレーション、差分法による拡散反応系のシミュレーション、ルンゲクッタ法を用いた微分方程式の解軌道の求め方など。 - 佐々木教員のクラスにおいては- 計算機を用いた地球科学分野のデータ解析法、特に線形システム解析の基礎理論と第4紀気候変動解析への応用を紹介し、Mathematicaを用いた2階微分方程式の解法、ラプラス変換、インパルス応答関数、フーリエ解析、デジタルフィルター処理を用いたデータ解析を行う。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 椋田實著「はじめてのC」(技術評論社)</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートにより評価する。</p> <p>その他： 地圏情報解析学と一緒に受講すること。環境地理学コースの科目と重なっているため環境地理学コースの学生は聴講できない。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地理情報解析学実習	5セメスター 2単位	磯田 弦 准教授	環境地理学講座
<p>授業題目： 地理情報システム（GIS）を用いた地理情報の整理と分析</p> <p>授業の目的と概要： 地理情報システムの使用方法の実習をとおして、地理情報の整理の仕方、分析の方法を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： (1)地理情報システムを用いて地図を作製する。 (2)地理情報の整理をする。 (3)地理情報システムと統計解析により分析を行う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)地理情報の表示と地図化 (2)近接性と空間的集計：バッファとオーバーレイ (3)ラスターデータを使った分析方法 (4)地理情報の収集とGISデータ化</p> <p>教科書および参考書： 教科書は使用せず、配布資料のみで行う。</p> <p>成績評価の方法： 課題：50%、期末レポート：50%</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地圏試料分析実習 I	5セメスター 2単位	山田 努	地圏進化学講座
<p>授業題目： 地圏試料の観察・分析法の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 岩石・堆積物・生物骨格などの地圏試料から地球科学的データを得るために必要な観察・分析手法の基礎を習得する。</p> <p>学習の到達目標： 課題研究 A（卒業論文）の作成のためには、地圏試料を様々な手法で観察・分析し地球科学的データを得る必要がある。本実習では、これら観察・分析手法の基礎を身につけることを目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 試薬・廃液の取扱。岩石薄片の作成。電子顕微鏡観察。粉末 X 線回折分析。分光分析。炭素・酸素同位体比分析。</p> <p>教科書および参考書： 必要な資料は配布する。参考書等は随時紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席を重視し、レポートの内容を加味して評価する。</p> <p>その他： 一部の実習では、白衣およびセイフティ・ゴーグルの着用を義務づける。 オフィスアワー：随時 E-mail：t-yamada@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地圏試料分析実習Ⅱ	6セメスター 8セメスター 2単位	平野 信一 准教授 大月 義徳 助教	環境動態論講座 環境地理学講座
<p>授業題目： 放射性炭素年代測定法と堆積物分析法</p> <p>授業の目的と概要： <平野担当分> 地形学・表層地質学・考古学などにおいて用いられる地球年代学の一手法である放射性炭素年代測定法を取り上げ、その手法について概説する。また、実際に試料を扱い、化学的前処理、年代計測等を行なうことにより、放射性炭素年代測定にかかわる実験手順、過程を身につけることを目標とする。さらに本手法の問題点、留意点などについても概説する。 <大月担当分> 表層堆積物の室内分析に関する具体的実験法、実験手順を理解し、地形学的・第四紀学的調査研究に必要とされる基礎的分析手法を習得する。</p> <p>学習の到達目標： 地形学・第四紀学で用いられる代表的な分析方法について理解するとともに、実験の手順を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 放射性炭素年代測定にかかわる一連の実験（試料の化学前処理、試料調整、試料精製、計測） 火山碎屑物の一次鉱物組成分析と偏光顕微鏡 沈降法・篩分法による粒度組成分析</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： 実習状況により評価する。</p> <p>その他： ・実施時期は未定（詳細は追って連絡する）。集中形式で開講する。 ・同位体地球科学（5セメスター）、自然環境地理学（6セメスター）を履修済みあるいは履修中であること。 ・化学実験白衣の着用を求める。 ・オフィスアワー 随時。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地理学実習	4セメスター 2単位	大月 義徳 助教 関根 良平 助教	環境地理学講座 環境科学研究科
<p>授業題目： 地理学における研究手法の基礎的实践</p> <p>授業の目的と概要： 地圏情報のなかでも特に地理学に関係するデータの取得と解析の基礎的手法を習得する。</p> <p>学習の到達目標： (大月) 地形学的・第四紀学的調査研究に必要とされる基礎的技術やその考え方を理解する。 (関根) 地理学において必要となる統計データ分析の基礎的な技術を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ・航空写真による地形判読と地形分類 ・地形解析とその図的表現法 ・簡易測量とルートマップ作成法 ・現地における基礎的地形観察法 ・表計算ソフト Microsoft Excel の基本的機能とその操作方法 ・表計算ソフト Microsoft Excel による統計解析入門 ・GISソフトウェア入門 ・その他</p> <p>教科書および参考書： (大月) 特に指定しない。随時資料を配布する。 (関根) 随時テキストを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートにより評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー：授業終了後1時間 野外での実習を行う場合、土曜日等に授業を行うことがある。その詳細な日程は追って連絡する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地形学 (地形学 I)	5セメスター 2単位	今泉 俊文 教授	環境地理学講座
<p>授業題目： 変動地形学</p> <p>授業の目的と概要： 変動帯に属する日本列島の地形（地表の起伏）はどのように形成されたのであろうか。断層・褶曲・傾動・隆起・沈降などさまざまな地殻変動によって日本列島は変化してきた。地震活動もそうした地殻変動のあらわれである。これらの地殻変動をどのように把握し、分析し、さらに予想することが出来るだろうか。地殻変動の時間軸を基に、変動様式ごとに考える。さらに、海岸・内陸地域など場所の違いによる地殻変動の実態をどのように理解したらよいただろうか。いろいろな地域において地殻変動の研究の実情を調べてみる。そして、日本の地形形成と変動帯の世界各地を比較してみる。</p> <p>学習の到達目標： 変動地形についての理解を深め、日本及び世界の変動帯の地形について比較考察を行う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地殻変動の指標としての地形 2. 地殻変動の様式 <ol style="list-style-type: none"> 1) 隆起・沈降 2) 断層地形 3) 褶曲地形 3. 地表から地下構造へ <ol style="list-style-type: none"> 1) トレンチ調査 2) ボーリング調査 3) 反射法地震探査 4. 地形形成と地殻変動 5. 地殻変動の定量的評価 <p>教科書および参考書： 教科書：特に指定しない。必要な資料は配布する。 参考書：貝塚爽平ほか（編）、『写真と地図で見る地形学』、東京大学出版会、ISBN：4-13-062080-0（4600円（本体価格））</p> <p>成績評価の方法： 出席および試験</p> <p>その他： 環境変動論、地域環境論、自然環境地理学もあわせて受講すること。オフィスアワーは、講義終了後約1時間、研究室とする。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地形学演習 I (地形学 II)	6セメスター 2単位	今泉 俊文 教授 平野 信一 准教授 大月 義徳 助教	環境地理学講座 環境動態論講座 環境地理学講座
<p>授業題目： 地形学セミナー 1</p> <p>授業の目的と概要： 河川地形・海岸地形をはじめ、山地・丘陵地の形成と、その変化過程・変化速度をどのように認識し、かつ定量的な分析を行うかを考える。主として外作用分析の基礎として地形発達史の考え方を習得する。</p> <p>学習の到達目標： さまざまな地域の地形発達史を理解する。そのためには、それぞれの場所・地形環境に適した研究手法がもっとも適しているかを理解させる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： <授業計画の概要></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 外作用に基づく地形変化とその分析 2. 各自のテーマの設定およびその検討 3. 野外での検討（宿泊を伴うこともある） <p>数回に分けて行う。</p> <p>教科書および参考書： 特に指定はしないが、適宜指示する</p> <p>成績評価の方法： 出席状況と課題に対するレポートなどを総合して判断する</p> <p>その他： セミナー形式で行う。地形学分野で卒業論文を書く者は必ず受講すること。 なお、環境変動論、地形学 I、地形学 II および自然環境地理学をあわせて受講すること。オフィスアワーは、講義終了後約1時間、研究室とする。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地形学演習Ⅱ	7セメスター 2単位	今泉 俊文 教授 平野 信一 准教授 大月 義徳 助教	環境地理学講座 環境動態論講座 環境地理学講座
<p>授業題目： 内作用・外作用による地形変化（地形学セミナー2）</p> <p>授業の目的と概要： 河川地形・海岸地形をはじめ、山地・丘陵地の形成と、その変化過程・変化速度をどのように認識し、かつ定量的な分析を行うかを考える。主としてない作用分析の基礎として地形発達史の考え方を習得する。</p> <p>学習の到達目標： さまざまな地域の地形発達史を理解する。そのためには、それぞれの場所・地形環境に適した研究手法がもっとも適しているかを理解させる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ＜授業計画の概要＞ 1. 内作用に基づく地形変化とその分析 2. 各自のテーマの設定およびその検討 3. 野外での検討（宿泊を伴うこともある） 数回に分けて行う。</p> <p>教科書および参考書： 特に指定はしないが、適宜指示する。</p> <p>成績評価の方法： 出席状況と課題に対するレポートなどを総合して判断する。</p> <p>その他： セミナー形式で行う。地形学分野で卒業論文を書く者は必ず受講すること。 なお、地域環境論および自然環境地理学をあわせて受講すること。オフィスアワーは、講義終了後約1時間、研究室とする。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
気候学Ⅰ	4セメスター 2単位	境田 清隆 教授	環境科学研究科
<p>授業題目： 中小スケール気候学</p> <p>授業の目的と概要： 気候要素ごとに中小スケールの気候現象の形成メカニズムを説明する。また都市気候を例に、気候因子と気候要素間の関係を理解するとともに、気候に及ぼす人為的影響について考察する。</p> <p>学習の到達目標： 気候の形成メカニズムについての理解を深める。また身近な気候に関する認識を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 気候の定義と空間スケールによる分類 2. 気候要素・気候因子 2-1. 放射 2-2. 気温とその変化 2-3. 気圧と風 2-4. 海陸風などの局地循環 2-5. 大気の安定度 2-6. 降水とその分布 2-7. 蒸発散量の推定と水収支 3. 都市気候 3-1. ヒートアイランドの成因 3-2. 湿度・風・降水などの変化 3-3. 大気汚染の歴史と現状</p> <p>教科書および参考書： 講義開始時および講義中に随時紹介する。</p> <p>成績評価の方法： ほぼ毎回小さな課題を用意する。その提出状況（20%）と学期末の試験（80%）により評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー：授業終了後約1時間</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
気候学Ⅱ	5セメスター 2単位	境田 清隆 教授	環境科学研究科
<p>授業題目： 大スケール気候学</p> <p>授業の目的と概要： グローバルスケールの気候帯の成り立ちと分布を明らかにし、気候変動について考察する。またグローバルスケールの視点からモンスーンアジアおよび日本の気候の特徴について述べる。</p> <p>学習の到達目標： 世界の気候の分布について成因論的に理解を深める。また日本の気候の特徴について世界的な視野から認識を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 世界の気候 <ol style="list-style-type: none"> 1-1. 大気大循環 1-2. 温帯（ロスビー循環）の気候 1-3. 熱帯（ハドレー循環）の気候 1-4. モンスーンとその変動 2. 気候分類・気候区分 <ol style="list-style-type: none"> 2-1. 経験的気候分類と発生的気候分類 2-2. 気候区の配列と大気大循環 2-3. 気団と前線帯 3. 日本の気候 <ol style="list-style-type: none"> 3-1. 日本の気候の特色 3-2. 日本の季節 <p>教科書および参考書： 講義開始時および講義中に随時紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 原則として学期末試験により評価する（90%）が、課題の提出を求めて評価に加える（10%）こともある。</p> <p>その他： 気候学Ⅰとは独立した内容であるが、気候学Ⅰを履修しておくことが望ましい。 オフィスアワー：授業終了後約1時間</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
気候学実習 (自然地理学実習Ⅱ)	6セメスター 2単位	境田 清隆 教授	環境科学研究科
<p>授業題目： 気候調査法</p> <p>授業の目的と概要： 主に気候学分野に関する観測・室内作業・文献講読の実習を行い、気候調査法を修得する。</p> <p>学習の到達目標： いくつかの観測器具の使用法を習得する。また室内作業と文献講読を通して気候資料・解析方法・結果の表現法について理解を深める。また文献紹介時には文献の精読の重要性、また質疑応答や討論を通して問題意識を深めることの重要性を認識する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> A. 観測（2 - 3回） <ol style="list-style-type: none"> 1. 自動車による気温の移動観測 2. 地温および地表面温度あるいは建物の影響を受けた風の観測 B. 室内作業（5 - 6回） <ol style="list-style-type: none"> 1. 等値線解析・天気図解析 2. 蒸発散量の計算 3. 統計手法の利用 4. 気候図の作成 C. 文献紹介（5 - 6回）：各自が気候学の日本語文献を選んで紹介する。 <p>教科書および参考書： 講義開始時および講義中に随時紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートおよび発表内容により行う。</p> <p>その他： 文献紹介では、知識の修得にとどまらず、質疑応答を通じた研究能力の開発をめざすので、積極的に討論に参加し、自己啓発に努めて欲しい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
自然環境地理学	6セメスター 2単位	大月 義徳 助教	環境地理学講座
<p>授業題目： 地形変化と自然環境変動</p> <p>授業の目的と概要： 内外両作用による地形を題材として取り上げ、地形変化とその要因について理解を深めると共に、地形動態と連動する自然環境変動の実態を明らかにする。</p> <p>学習の到達目標： 地形変化の諸相とメカニズム、および自然環境変動との関連を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>授業項目：</p> <p>I. 序論</p> <p>II. 斜面変動とマスムーブメント</p> <p>1. 土砂移動現象と地形変化</p> <p>2. 堆積物の剪断破壊と応力</p> <p>3. 斜面崩壊のメカニズム・運動学</p> <p>III. 気候地形と自然環境変遷</p> <p>1. 斜面変動と気候変化</p> <p>2. 土壌浸食</p> <p>3. 氷河地形・氷河変動史</p> <p>教科書および参考書： 特に定めませんが、関連文献等を講義中に随時紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 試験、レポートなどによる。</p> <p>その他： オフィスアワー：授業終了後1時間</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
経済地理学Ⅰ	4セメスター 2単位	日野 正輝 教授	環境地理学講座
<p>授業題目： 経済地理学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 経済地理学の基本課題は経済地域の形成と地域間の関係の説明にある。産業の立地・集積は現代社会における地域形成において重要な役割を果たしている。したがって、講義では、産業立地を説明するための基礎概念および考え方を経済立地論の古典の紹介と事例を通して概説する。加えて、地域経済分析に利用できる商圈モデル、経済基盤説、産業連関表について概説する。</p> <p>学習の到達目標： 経済立地論の基本的な考え方を修得することを通じて、地域形成および空間構造に対する認識を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 下記のテーマの順に講義する。</p> <p>1) 経済地域の形成と産業立地</p> <p>2) 経済立地論の基本的課題</p> <p>3) チューネンの農業立地論</p> <p>4) 都市内部の土地利用分化と地代論</p> <p>5) ウェーバーの工業立地論</p> <p>6) クリスタラーの中心地論</p> <p>7) 都市の経済基盤説と産業連関表</p> <p>教科書および参考書： 教科書は使用しない。参考書は講義のなかで適宜紹介する。 講義で参照する資料はプリントして配布する。</p> <p>成績評価の方法： 成績評価は出席50%、学期末の筆記試験50%の割合で行う。</p> <p>その他： オフィスアワー：随時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
経済地理学Ⅱ	5セメスター 2単位	磯田 弦 准教授	環境地理学講座
<p>授業題目： 人口・企業・都市の空間的分布を説明する諸理論</p> <p>授業の目的と概要： 産業集積論や経済地理学一般で援用される、主として経済学的な基礎理論を紹介する。</p> <p>学習の到達目標： 現象を理論的な観点で再認識し、理論に依拠して調査・研究目的を設定できるようにする。また、紹介する考え方を研究のみならず、社会生活に役立てる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)組織形態論（市場、階層、コミュニティー） (2)個人と組織の理論：集合的行為論と人的資本論 (3)New Economic Geography (4)人口・企業・都市の空間的分布を分析する方法</p> <p>教科書および参考書： 山本健児2005「産業集積の経済地理学」法政大学出版局（購入は任意） その他、参考文献は適宜紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 発表・レポート（50%）と期末試験：50%</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
都市地理学	5セメスター 2単位	上田 元 准教授	環境科学研究科
<p>授業題目： 都市問題への人文地理学的アプローチ</p> <p>授業の目的と概要： 都市において住宅・雇用・環境問題が発生するメカニズムについて、人文地理学、とくに都市社会地理学と都市環境地理学の諸理論・研究例を紹介しながら検討する。関連する研究調査手法の概略についても理解を深める。</p> <p>学習の到達目標： 都市問題への適用事例を通して、都市社会地理学・都市環境地理学の諸理論・研究調査手法について理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の各項目を交叉させながら進めていく。 (1)都市の概念と機能、都市地理学の体系 (2)都市における社会と空間の相互作用 (3)都市内部居住分化と居住地移動 (4)インナーシティ問題と再開発 (5)都市環境と人間行動 (6)都市環境のリスク評価と環境正義・公正</p> <p>教科書および参考書： 教科書は用いない。講義のなかで参考文献を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 講義中に適宜課する数度のレポート（50%）、および学期末に実施する筆記試験（50%）により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地域環境論	6セメスター 2単位	日野 正輝 教授	環境地理学講座
<p>授業題目： 持続可能な地域開発</p> <p>授業の目的と概要： 20世紀後半の四半世紀に大きく進行した経済のグローバリゼーションのなかで、発展途上国においても地球環境問題への対応を含めた持続的発展の方向性が求められてきた。この講義では、発展途上国における持続的発展に関する議論を学習する。</p> <p>学習の到達目標： 持続的発展の概念の認識を深めるとともに、英語文献を正確に読み取り、内容を的確に要約して提示する力を養う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 下記の文献から関心のある章を選び、輪読する。 S. Chant and C. McIlwaine (2009) : Geographies of Development in the 21st Century: An Introduction to the Global South. Edward Elgar Publishing, 364p.</p> <p>教科書および参考書： 参考資料は適宜配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席（50%）とレポート（50%）で評価する。</p> <p>その他： 木・第2講時 オフィスアワー：随時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
人文地理学実習Ⅰ	5セメスター 2単位	関根 良平 助教	環境科学研究科
<p>授業題目： 人文地理学的研究手法の習得と実践</p> <p>授業の目的と概要： 人文地理学領域を中心に、地理学の手法における研究で必要となる研究テーマ設定から地域・空間データの収集・分析までの方法とプロセスを講義および実際の作業を通じて習得する。</p> <p>学習の到達目標： 人文地理学分野における課題研究を進めるために必要な技能を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の各項目についてそれぞれ講義と実習を行う。 (1)研究テーマの構築方法 ・各種文献や統計資料の特性および所在とその検索 (2)人文地理学的調査手法 ・アンケート調査やインタビュー調査などの社会調査法と取得データの解析 (3)主題図の基本的概念とその作成 ・主題図の特性とその構造、グラフィカルソフトなどを用いた作成手法 (4)人文地理学における統計解析 ・統計学の基礎的知識、多変量解析と地図的表現</p> <p>教科書および参考書： 実習時にテキストを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席（80%）および課題の提出（20%）により評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー：随時 地理情報解析学実習、野外実習Ⅴ・野外実習Ⅵ・野外実習Ⅶ（いずれも5セメスター）と密接に関連しているため、あわせて履修すること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
人文地理学実習Ⅱ	6セメスター 2単位	関根 良平 助教	環境科学研究科
<p>授業題目： プレゼンテーションとディベートの実践</p> <p>授業の目的と概要： 人文地理学の基礎的な知識を習得し、あわせて国内外の最新の研究動向を把握しながら、課題研究作成に向けた研究テーマの設定に資する能力を習得する。</p> <p>学習の到達目標： 文献から国内外における人文地理学分野の最新の研究動向を理解する能力を習得するとともに、それらの研究内容を正確に要約して適切なプレゼンテーションと有益な議論を行うための技術を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 受講者は指定された教科書あるいは論文をあらかじめ検討し、授業中にプレゼンテーションを行う。受講者全員で報告された内容について議論する。</p> <p>教科書および参考書： 実習時に指定する。</p> <p>成績評価の方法： プレゼンテーションおよび議論への参加状況、課題提出により評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー：随時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
日本歴史地理Ⅱ	5セメスター 2単位	柳原 敏昭 講師(非)	大学院文学研究科 准教授
<p>授業題目： 地名と景観から探る歴史地理</p> <p>授業の目的と概要： 前半では、歴史地理学の基本である景観復原の技法を学ぶ。後半では、応用編として歴史地理的な素材をより大きな歴史像に発展させていく方法について考える。</p> <p>学習の到達目標： ・現在の景観や遺構の観察、古地図・地籍図・航空写真などを用いて過去の景観を復原する方法を習得する。 ・歴史地理的な素材から歴史像を描く方法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半：仙台平野の中世城館を復原する 中世の仙台市域には多数の城館が営まれた。このうち平野部に築かれた城館をとりあげて、現在の景観、遺構、古地図、地籍図、航空写真などの分析から中世の姿を復原する。 後半：地名から探る中世日本ーアジアの交流 人間が大地を分節化して呼称を与えた地名は、地域の歴史の重要な手がかりであることはもちろん、そこからスケールの大きな歴史事象を描くことも可能である。ここでは、九州を中心に見られるトウボウ(唐坊・唐房などと表記される)という地名に着目し、当該地名がのこる地域の主として12世紀～14世紀の様相を検討するとともに、アジア規模での人的交流を探ることを試みる。</p> <p>教科書および参考書： 講義中にプリントを配付する。 参考書：『仙台市史 特別編7 城館』(仙台市、2006年)、柳原敏昭『中世日本の周縁と東アジア』(吉川弘文館、2011年)</p> <p>成績評価の方法： 試験による。</p> <p>その他： 火曜日 4限 tyana@sal.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
世界地誌Ⅰ	5セメスター 2単位	日野 正輝 教授	環境地理学講座
<p>授業題目： 世界の都市化</p> <p>授業の目的と概要： 地誌学の役割は人間の居住様式の多様性を地域性として系統的に説明するところにある。先進国、発展途上国の都市化および大都市の空間構造と変容について、共通性と異質性に注目しながら概説する。</p> <p>学習の到達目標： (1)世界の都市化の学習を通して地誌学的思考を身につける。(2)先進国と発展途上国の大都市が経済のグローバル化のなかで経験した空間および産業構造の変容を検討することで、世界の大都市の多様性と共通性を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 取り上げる主なトピックスは次の通りである。 1) 先進国の都市化、2) 発展途上国の都市化、3) ロンドン、4) シンガポール、5) バンコク、6) デリー、7) 北京</p> <p>教科書および参考書： 教科書は使用しない。参考書は講義のなかで適宜紹介する。なお、講義で参照する資料は適宜プリントして配布する。</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験 [50%]、出席 [50%]。特別な理由で筆記試験を受験できない受講生に限り、レポート試験を用意する。</p> <p>その他： この授業は文学部で開講する地誌学との合同講義として開講する。授業は文学部で行う。 オフィスアワー：随時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
世界地誌Ⅱ	6セメスター 8セメスター 2単位	上田 元 准教授 磯田 弦 准教授	環境科学研究科 環境地理学講座
<p>授業題目： 地誌の作成と利用をめぐる諸問題</p> <p>授業の目的と概要： 世界諸地域についての地理(学)的情報収集活動の産物である「地誌」の内容を具体的に検討し、「地域」表象の形成における地理(学)的実践のあり方と、完成物としての「地誌」の利用のされ方について考察する。</p> <p>学習の到達目標： 「地誌」の作成と利用のされ方について考察することを通して、地理(学)的な情報収集と加工・提示のもつ諸特徴・諸問題を相対化して理解する観点を養う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義形式とゼミ形式を併用する。以下の一般的项目を解説しながら、書籍その他のかたちで刊行・公開されている地誌的産物の特徴について具体的に検討する。 (1)他者・他所表象行為と地誌作成者のポジショナリティ (2)地誌的情報の収集：フィールドワーク論 (3)地誌的情報の文脈からの切断と単純化 (4)地誌の社会的役割</p> <p>教科書および参考書： 講義のなかで適宜紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席(50%)および講義中に課するレポート(50%)により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地 図 学	4セメスター 2単位	上田 元 准教授 他	環境科学研究科
<p>授業題目： 地理学における地図作成・利用の理論・手法・実際</p> <p>授業の目的と概要： 地理学における学習・研究の基礎である地図の作成と利用に関する理論・手法について、各分野（地形学、気候学、人文地理学）の観点から学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 下記「授業の内容・方法と進捗予定」欄に列記した諸項目に関する基礎知識を習得するとともに、地理情報解析学実習（5セメスター）において行う地理情報システムに関する実習の内容について予備知識を得る。</p> <p>授業の内容・方法と進捗予定： 以下の各項目を適宜交叉させながら進めていく。 (1)地図の歴史と種類 (2)測地系と投影法 (3)数値地図、統計地図、主題図 (4)地理情報システム (GIS) (5)全地球測位システム (GPS) (6)衛星リモート・センシング</p> <p>教科書および参考書： 教科書は用いない。講義のなかで参考文献を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席（50%）、および講義中に適宜課するレポート（50%）により評価する。</p> <p>その他： 地理情報解析学実習（5セメスター）を合わせて受講することが望ましい。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地形測量学及び実習	5セメスター 2単位	松山 正将 講師(非)	東北工業大学工学部 教授
<p>授業題目： 地形把握に必要な基礎的測量理論と測量機器操作等の実習</p> <p>授業の目的と概要： 仙台市内の保存緑地等の地形図づくりを素材に、地形把握に必要な測量理論と測量機器操作について、講義と実習を通して解説する。詳しくは、最初の授業時に予定表等資料を配布して説明する。</p> <p>学習の到達目標： 地形把握対象地域の測量計画に必要な位置情報や参考文献の収集方法と、現地測量に必要な踏査・選点・観測・計算・地物・等高線などの描画までの流れそして精度計画などの基本的知識を得る。</p> <p>授業の内容・方法と進捗予定： 1. 授業ガイダンスと測量（地図）の今昔 2. 現在の測量事情 3. 公共座標系に基づく空間情報 4. 距離と高低差と角度を測る 5. 水準測量 6. 多角測量 7. 細部測量 8. 地形測量（数値地形測量） 9. 衛星測位システム 10. 「地理空間情報活用推進基本法（通称NSDI法）」と測量 11～15. 実習は可能な限り、最新の測量機器を用いて構内空き地を利用して行う予定である。</p> <p>教科書および参考書： 資料を配布する。</p> <p>成績評価の方法： 講義と実習への出席と、レポートで評価する。</p> <p>その他： 【連絡先等】 982-8755 仙台市太白区八木山香澄町35-1 東北工業大学 工学部 建設システム工学科 教員室電話 022-305-3541 E-mail : matuyama@tohtech.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地殻岩石学実習Ⅰ	4セメスター 2単位	宮本 毅 助教 石川 賢一 助教	東北アジア研究センター 高等教育開発推進センター
<p>授業題目： 顕微鏡実習Ⅰ</p> <p>授業の目的と概要： 偏光顕微鏡を用いた岩石薄片観察は、地球科学における最も重要かつ基礎的な研究手法の一つである。この方法により、岩石・鉱物の鑑定が可能となるばかりでなく、それらの物理化学的性質や、ミクロの世界に凝縮された地球の歴史をたどることができる。本実習では、偏光顕微鏡による岩石薄片観察を中心に、主に以下の3点の習得を目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 偏光顕微鏡の原理と操作方法（偏光顕微鏡観察に必要な光学の基礎を含む） ■ 火成岩を構成する造岩鉱物の鑑定と鉱物同定 ■ 火山岩・深成岩の偏光顕微鏡を用いた命名・分類法 <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半8回：結晶光学の基礎、偏光顕微鏡の原理・操作法、主要な造岩鉱物の薄片観察 後半4回：偏光顕微鏡による火成岩の薄片鑑定</p> <p>教科書および参考書： 黒田吉益・諏訪兼位 「偏光顕微鏡と岩石鉱物」 共立出版 井上勤監修 「岩石・化石の顕微鏡観察」 地人書館 都城秋穂・久城育夫共著 「岩石学Ⅰ」 共立出版 実習時にはプリントを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 実習時レポートと岩石鑑定試験によって評価する。</p> <p>その他： 5セメスターで地殻岩石学実習Ⅱを履修希望する場合には、この実習を履修することが望ましい。 今年度の履修・成績とりまとめは宮本（電話：795-7564）</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地殻岩石学実習Ⅱ	5セメスター 1単位	石川 賢一 助教 石渡 明 教授 宮本 毅 助教	高等教育開発推進センター 東北アジア研究センター 東北アジア研究センター
<p>授業題目： 顕微鏡実習Ⅱ</p> <p>授業の目的と概要： 本実習では地球科学において最も基本的な観察手法である偏光顕微鏡を用いた岩石薄片観察法を習得する。地球を構成する多様な岩石の肉眼・薄片の観察を通じ、岩石の分類・同定、及びそれらの物理化学的性質や形成過程について読み取る方法を習得することを目的とする。本実習は前セメスターで開講される顕微鏡実習Ⅰに続く実習のため、偏光顕微鏡の操作に習熟した学生対象である。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1-4回：火成岩の薄片・肉眼鑑定 5-8回：変成岩・変形岩の薄片・肉眼鑑定 9-12回：堆積岩の薄片鑑定、薄片作成実習</p> <p>教科書および参考書： 毎回、演習用のプリントを配布する。参考書等は演習時に指定する。</p> <p>成績評価の方法： 出席ならびに小テスト、実習レポートから総合的に評価する。</p> <p>その他： 4セメスターの地殻岩石学実習Ⅰの実習内容を基礎とするため、同実習を履修していることが望ましい。問い合わせは東北アジア・宮本（t-miya@cneas.tohoku.ac.jp）まで。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地圏環境科学特選科目Ⅱ	6セメスター 8セメスター 1単位	冨本 尚義 講師(非)	北海道大学大学院理学研究科 准教授
<p>授業題目： 太陽系の起源を隕石から探る</p> <p>授業の目的と概要： 隕石中に残されている記録や隠れている記録の読取法と解読法とを解説する。</p> <p>学習の到達目標： 隕石研究のために必要とする科学分野を理解することにより、受講生自身の研究を深化させる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 隕石の分類 2. 隕石の解剖法 3. 同位体顕微鏡 4. 太陽系の年代学 5. 酸素同位体異常 6. 先太陽系物質 7. 太陽系形成における物質大循環</p> <p>教科書および参考書： 講義にて紹介する</p> <p>成績評価の方法： 出席およびレポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地理学特選科目V	5セメスター 7セメスター 1単位	高橋日出男 講師(非)	首都大学東京・大学院都市環境科学研究科 教授
<p>授業題目： 都市がつくる気候環境</p> <p>授業の目的と概要： 都市気候の形成には、都市が放出する熱、地表面被覆、地表面の幾何学的形状などが関わっている。この授業では、都市気候の形成過程に関する考え方や観測方法などについて、具体的な研究事例を取り上げつつ解説する。</p> <p>学習の到達目標： 都市気候の形成に関わる様々な因子とプロセスについての理解を深める。また、都市気候の解析的研究や観測的研究の手法や問題点に関する認識を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 都市における熱と放射の環境 1-1. 都市大気の立体構造 1-2. 都市の熱・放射収支(天空率とアルベド) 1-3. 熱・放射収支観測の方法と問題点 2. 都市における風と雨の特徴 2-1. 風速の鉛直分布と地表面粗度の評価 2-2. 局地風系に与える都市の影響 2-3. 都市(東京)の短時間強雨(気候学的特徴と事例解析) 3. まとめ</p> <p>教科書および参考書： 必要に応じて授業中に随時紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 授業への取り組みとレポートの提出状況により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地理学特選科目Ⅵ	5セメスター 7セメスター 1単位	小野寺 淳 講師(非)	横浜市立大学国際総合科学部 教授
<p>授業題目： グローバル化する中国の都市と農村</p> <p>授業の目的と概要： 中国（香港を含む）におけるフィールドワークの成果を取り入れながら、ミクロな視点で多様な地域の諸問題を論じ、それぞれの地域に固有性を付与する風土や文化についても言及する一方で、マクロな視点からグローバル化にともなうアジアの地域構造の再編についても論じる。基礎的な概念の解説や関連する図表を盛り込んだハンドアウトを配布し、写真も多く使用することによって、理解を深めていく。</p> <p>学習の到達目標： 動態的地誌の実践として、グローバルな秩序の中に組み込まれていく中国のさまざまな地域の変容について理解を深め、それらを的確に記述できるようにする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の諸テーマについて講義を進める。 (1)香港返還と香港人アイデンティティ (2)香港および珠江デルタ地域の経済と空間 (3)四川省南部イ族の農家経済と退耕還林 (4)寧夏回族自治区における生態移民 (5)北京の都市再開発と人々の生活 (6)上海の変貌とグローバリゼーション</p> <p>教科書および参考書： 矢ヶ崎典隆・加賀美雅弘・古田悦造編『地誌学概論』朝倉書店、2007年。 石原潤編『変わり行く四川』ナカニシヤ書店、2010年。</p> <p>成績評価の方法： 授業への参加状況（40％）と最後に実施する筆記試験（60％）により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
科学英語演習	4セメスター 2単位	海保 邦夫 教授	地圏進化学講座
<p>授業題目： 科学英語演習</p> <p>授業の目的と概要： 英語論文の構成、英語論文の読み方、英語論文の書き方、英語での発表の仕方の説明を聞いて、英語論文の読み書き話すの骨を知る。 英語論文を読み、内容を日本語と英語で発表する。その際に上記のポイントを体得する。</p> <p>学習の到達目標： 英語論文の構成、英語論文の読み方、英語論文の書き方を理解し、英語論文を読めるようにする。英語で発表する体験をする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1回目：英語論文の構成、英語論文の読み方、英語論文の書き方を説明する。 2回目以降：英語論文を読み、内容を日本語で発表する。その際に上記のポイントを解説する。 数回目以降：読んだ英語論文を英語で発表する。</p> <p>教科書および参考書： プリントを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席および演習の結果を総合的に判断して、評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
セミナー A	5セメスター 6セメスター 7セメスター 8セメスター 4単位	地圏進化学コース 全教員	地圏進化学講座 環境動態論講座 学術資源研究公開センター
<p>授業題目： セミナー（地圏進化学分野）</p> <p>授業の目的と概要： 最近の学術情報の紹介，研究発表，意見交換を目的として，地圏進化学講座教員全員参加の基で行う。学会の動向を把握したり，最新情報に接する機会としてきわめて重要な科目である。 毎回，学部学生数名，大学院前期課程の学生1名，後期課程の学生または教員1名が最新の重要論文の紹介，学会の動向，研究成果の報告を行う。著名な研究者が外部より来られた際には，特別講演をしていただくこともある。</p> <p>学習の到達目標： 「セミナー A」終了時に，毎回レポートの提出が求められる。この科目を受講するためには4セメスターの「科学英語演習」を履修しておく必要がある。英語で発表される講演などもあるため，英会話の能力も要望される。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： 出席と行った発表に基づき評価する。提出されたレポートの内容も重視している。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
セミナー B I	5セメスター 6セメスター 2単位	環境地理学コース 全教員	環境地理学講座 環境動態論講座 環境科学研究科
<p>授業題目： セミナー</p> <p>授業の目的と概要： 最近の学術情報の紹介，研究発表・意見の交換等を目的として，全員参加のもとで行う。</p> <p>学習の到達目標： 学界の動向を把握し，最新情報に接する機会としてきわめて重要な授業科目である。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 新着の外国語文献の紹介を行う。発表にあたっては，教員等がアドバイザーとして，文献の選定・読解・発表などについて個別に指導する。またセミナーでは4年生，大学院学生，教員等の文献紹介・研究紹介も行われる。</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： 文献紹介・研究発表・討論への参加により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
セミナー B II	7セメスター 8セメスター 2単位	環境地理学コース 全教員	環境地理学講座 環境動態論講座 環境科学研究科
<p>授業題目： セミナー</p> <p>授業の目的と概要： 最近の学界動向の把握と、研究発表、意見の交換等を目的として、全員参加のもとで行う。</p> <p>学習の到達目標： 学界の動向を把握し、最新情報に接しつつ、各自の研究を展開する機会としてきわめて重要な授業科目である。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 各自の研究発表を行う。セミナーでは3年生、大学院学生、教員等の文献紹介・研究紹介も行われる。</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： 研究発表・討論への参加により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
野外実習 I	4セメスター 2単位	箕浦 幸治 教授 山田 努 助教	環境動態論講座 地圏進化学講座
<p>授業題目： 地質調査実習</p> <p>授業の目的と概要： 野外において地球科学的情報（地形、地質構造、堆積構造、岩石、化石など）を読みとり、これらを様々に解析し表現する（柱状図、地質図、地質断面図、堆積相図、化石産状など）ことにより、地球科学的過程（地形発達、地殻変動、火山活動、堆積・埋積作用、古環境変動など）を解明する。これらの実習を通して、地球科学の基礎を理解し、卒業課題研究の遂行に不可欠な素養を得る。</p> <p>学習の到達目標： 野外における地球科学的現象の観察と解説の技術を習得することを学習の到達目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： <ul style="list-style-type: none"> ・地形の案内 ・地質記載用語の解説 ・堆積作用と堆積環境の観察 ・堆積物の変形の観察 ・突発的堆積作用の観察 ・火山の噴火と熔岩の流出の観察 ・火成岩類の分類 ・岩石化作用の観察 ・堆積物化学作用の観察 ・古生態の観察 ・仙台層群模式柱状図の作成 </p> <p>教科書および参考書： 開講時に独自の手引き書を配布する。</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポートにより評価する。</p> <p>その他： 堆積学（第4セメスター）の知識に基づき、野外で地質学的基礎を学習する。開講に先立ち、地質調査法のガイダンスを行い、併せて調査実習に不可欠な装備を支給する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
野外実習Ⅱ	5セメスター 2単位	佐々木 理 准教授 高嶋 礼詩 准教授 鈴木 紀毅 助教	学術資源研究公開センター 学術資源研究公開センター 地圏進化学講座
<p>授業題目： 野外実習Ⅱ</p> <p>授業の目的と概要： 仙台市茂庭丘陵と青葉山丘陵の名取層群を題材に、層位学的・構造地質学的野外調査法の習得。延べ14日程度の全日調査を要する。</p> <p>学習の到達目標： 独力で地質野外調査を行える基礎的能力を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 野外での指導を中心とする。対比可能な柱状図の作成方法、岩相の微視的・巨視的とらえ方、堆積場推定方法、対比技術、歩測、構造変形を受けた場所での調査方法などを指導。進度は天候に左右されるので、調査日は随時知らせる。</p> <p>教科書および参考書： 用いない</p> <p>成績評価の方法： 出席、日々の調査資料の出来、レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
野外実習Ⅲ	5セメスター 2単位	長濱 裕幸 教授 中村 教博 准教授	地圏進化学講座 地圏進化学講座
<p>授業題目： 奥羽脊梁山脈地質学実習</p> <p>授業の目的と概要： 一連の地質調査法野外実習の中の中級に位置する実習です。仙台西方の奥新川地域を対象にし、6月中旬の6日間を費やし、終日の集中野外実習として実施します。変質した各種火山岩・火砕岩・堆積岩などの産状・岩相・地質構造を観察し、地質調査法を修得します。急峻な山岳地帯での安全な野外調査法を体得すると同時に、美しい自然に触れ親しむことも目的のひとつです。</p> <p>学習の到達目標： 1) 変質した各種火山岩・火砕岩・堆積岩などの産状・岩相・地質構造を観察し、中級レベルの地質調査法を修得すること 2) やや急峻な山岳地帯で実習を通じ、安全な野外調査法を体得すると同時に、美しい自然に触れ親しむこと 3) 論文形式のレポートを提出させ、論文の書き方の初歩を習得すること</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 6日間の調査ルートと観察事項は以下の通りです。 1日目：奥新川川本流：新期デイサイト、柱状節理、断層破砕帯、泥岩とタービダイト、水中軽石流・岩屑流、安山岩質火山礫凝灰岩、玄武岩シル・岩脈、変質 2日目：第1の支流：本流との対比、水中軽石流・flow unit・再堆積、流紋岩溶岩・流理・溶岩ドーム、中規模褶曲 3日目：第2の支流の下流部：本流との対比、フィーダーダイクからシルへの立体構造、流紋岩溶岩・溶岩ドーム・ルーベンダント・保獲岩、変質と鉍化作用、岩脈群と古応力場 4日目：第2の支流の上流部：基盤花崗岩、断層、変質と鉍化作用、岩脈群と古応力場、不整合、カルデラの湖成層・植物化石、バーブ、岩屑流、急峻な山地・滝の安全な歩き方 5日目：新川川本流（北沢との分岐点→奥新川駅）：流紋岩水中自破砕溶岩、水中軽石流、流紋岩岩脈と変質、褶曲解析、岩脈中の流理・気泡・急冷周縁層 6日目：褶曲と層序、上下判定法、作並断層の大規模断層破砕帯と周囲の構造</p> <p>教科書および参考書： 「地質調査の手引き」を配布します。</p> <p>成績評価の方法： 1) 調査結果を地質図、概念的な地質断面図などに図化し、A4用紙5枚程度の論文形式のレポートを提出させます。 2) このレポートと出席状況に基づいて成績を評価します。</p> <p>その他： 1) かなりハードなので、体調を整えておくこと。ただし、女性でも十分に履修できるように配慮してあります。 2) 多少危険を伴うので、履物、衣類などの周到な準備が必要です。 なお、上記のことも含め、事前に説明会を開いて周知徹底します。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
野外実習Ⅳ	6セメスター 2単位	遅沢 壮一 講師 鈴木 紀毅 助教	地圏進化学講座
<p>授業題目： 北上巡検</p> <p>授業の目的と概要： 古期岩、硬質岩の地質調査を経験する。</p> <p>学習の到達目標： 地質野外調査のスキルアップの一助となれば良い。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 7月24日～28日（22日～27日に変更の可能性あり）、4泊5日で、沿岸域を含む岩手県北上山地の、北部・南部北上帯の古期岩類を見学、調査し、夜間にそのとりまとめを行う。調査には地学専攻のマイクロバスを用い、また宿泊代の一部に補助が有る。これに先立ち、513号室で、それぞれ1時30分から、10月7日に説明会と補助金取得のための書類作成する（7月中旬に資料配布予定）。10月21日には、事前調査の発表会と補助金配布を行う。また、巡検終了後に、与えたテーマに基づくレポートを提出する。</p> <p>教科書および参考書： 説明会と発表会で紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 説明会、発表会、巡検での活動状況とレポート内容による。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
野外実習Ⅴ	5セメスター 2単位	大月 義徳 助教 関根 良平 助教	環境地理学講座 環境科学研究科
<p>授業題目： 地理学野外調査法実習（1）</p> <p>授業の目的と概要： テーマを設定して、日帰りで野外実習（巡検）を行い、人文地理学及び自然地理学における野外調査の手法を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 地理学における野外調査手法の基礎を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 昨年度までに実施した主なテーマは以下の通りである。 仙台周辺のテフラ、丘陵地の斜面地形と土壌、仙臺から仙台へーまちづくり400年を歩くー、「郊外」の光と影ー仙台北部の住宅開発と生活諸問題ー、多賀城・仙台港地区の歴史と経済、都市近郊農業の現状と課題 今年度の予定については追って指示する。</p> <p>教科書および参考書： 巡検資料などを適宜配布する。使用する地形図等は追って指示する。</p> <p>成績評価の方法： 実習に先立つ準備作業（10%）、当日の実習状況（80%）、事後レポート（10%）により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
野外実習Ⅵ	5セメスター 2単位	環境地理学コース 全教員	環境地理学講座 環境動態論講座 環境科学研究科
<p>授業題目： 地理学野外調査法実習（2－1）</p> <p>授業の目的と概要： 人文地理学、地形学、気候学において原則として宿泊を伴う野外実習・巡検を行う（合計約10日間）。 なお野外実習Ⅵは野外実習Ⅶと連続して実施する。</p> <p>学習の到達目標： 集中的な実習を通して、地理学における野外調査手法、データ解析法等の基礎を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 指導は全教員が担当し、地形や気候などの自然環境、農業・都市・地場産業などの地域の経済活動について実地に調査し、野外調査法を学ぶ。事前の文献の検討、航空写真・地形図判読、統計資料の整理・分析などの準備作業を課す。 今年度の各分野の実施詳細は追って指示する。</p> <p>教科書および参考書： 追って指示する。</p> <p>成績評価の方法： 実習に先立つ準備作業（10%）、実習状況（70%）、事後レポート（20%）により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
野外実習Ⅶ	5セメスター 2単位	環境地理学コース 全教員	環境地理学講座 環境動態論講座 環境科学研究科
<p>授業題目： 地理学野外調査法実習（2－2）</p> <p>授業の目的と概要： 人文地理学、地形学、気候学において原則として宿泊を伴う野外実習・巡検を行う（合計約10日間）。 なお野外実習Ⅶは野外実習Ⅵと連続して実施する。</p> <p>学習の到達目標： 集中的な実習を通して、地理学における野外調査手法、データ解析法等の基礎を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 指導は全教員が担当し、地形や気候などの自然環境、農業・都市・地場産業などの地域の経済活動について実地に調査し、野外調査法を学ぶ。事前の文献の検討、航空写真・地形図判読、統計資料の整理・分析などの準備作業を課す。</p> <p>教科書および参考書： 追って指示する。</p> <p>成績評価の方法： 実習に先立つ準備作業（10%）、実習状況（70%）、事後レポート（20%）により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
課題研究 A	6セメスター 7セメスター 8セメスター 10単位	地圏進化学コース 全教員	地圏進化学講座 環境動態論講座 学術資源研究公開センター
<p>授業題目： 卒業論文</p> <p>授業の目的と概要： 地圏環境科学科の講義と実習の蓄積の上に、各自が様々な分野の中から個別の課題を選んで、学部における研究・教育の大成である卒業研究を行う。 3年次の6月中旬に個々の教員あるいは教員グループが提示する研究課題を説明する。基本的には、学生が個々にデータを収集・解析し、事象のメカニズムを解明して、卒業論文としてまとめる。4年次の5月に中間発表を行い、指導教員や他の教員から指導を受ける。8セメスターの1月に口頭発表を行い、その場で受けた最終的なコメントなどに従って卒業論文を書き、提出する。</p> <p>学習の到達目標： 「課題研究A」を取るためには「野外実習Ⅰ～Ⅳ」の実習を履修しておく必要がある。履修状況の悪い学生には課題を与えないことがある。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： 中間発表、最終発表、そして提出された論文により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
課題研究 B I	6セメスター 2単位	環境地理学コース 全教員	環境地理学講座 環境動態論講座 環境科学研究科
<p>授業題目： 課題研究</p> <p>授業の目的と概要： 地圏環境科学科（環境地理学コース）の講義と実習の蓄積の上に、各自が自然地理学・人文地理学の各分野の中から個別の課題を選び、学部における研究・教育の集大成として行う卒業研究の出発点とする。</p> <p>学習の到達目標： 本課題研究を通して先行研究について理解を深め、卒業研究において用いる方法論やデータの所在状況などについて調査を行う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 研究の進行に当たっては、専門の近い教員が個別に指導する。</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： 文献レビューの成果、データ・資料収集やフィールドワークの進捗状況、データ・資料の予備的解析の成果などにより評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
課題研究 B II	7セメスター 8セメスター 8単位	環境地理学コース 全教員	環境地理学講座 環境動態論講座 環境科学研究科
<p>授業題目： 課題研究</p> <p>授業の目的と概要： 地圏環境科学科（環境地理学コース）の講義と実習の蓄積の上に、各自が各分野の中から個別の課題を選んで、学部における研究・教育の集大成、卒業研究を行う。各自が自然地理学・人文地理学の各分野の中から個別の課題を選んで、卒業研究を行う。</p> <p>学習の到達目標： 第7セメスター時にテーマ発表を行い、研究方法を検討する。第8セメスターにかけて、文献及び実地調査によるデータ収集を踏まえて、現象のメカニズムに対して自分の解釈を加え、その解明を目指す。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 研究の進行に当たっては、専門に近い教員が個別に指導する。学生は一連の研究過程を論文の形にまとめ、提出する。</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： 課題研究のテーマ発表、中間・最終発表、そして提出される論文により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
岩石学入門	4セメスター 2単位	吉田 武義 教授	地球惑星物質科学講座 (島弧マグマ学分野)
<p>授業題目： 岩石学入門</p> <p>授業の目的と概要： 本授業では、地球を構成する固体物質である岩石、ならびにその岩石を構成する造岩鉱物について基本的知識を学ぶとともに、岩石が造り出されるプロセス（造岩プロセス）とテクトニクスとの関連についても学んでいただく。</p> <p>学習の到達目標： 地球を構成する固体物質である岩石、鉱物についての基本的知識を学ぶとともに、地球内部で営まれる造岩プロセスを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 本授業では、毎講義後に、その日に学んだ内容に関連する演習問題を解いて頂き、さらに宿題として関連する課題にチャレンジして頂く。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに：元素と鉱物 2. 相平衡図とマグマ 3. 偏光顕微鏡による観察に必要な結晶光学の基礎 4. 相図と多様な岩石形成プロセス 5. 基本的な造岩プロセスと形成される岩石 6. 岩石の分類 7. 相変化過程のエネルギー論 8. 核形成・結晶成長と岩石の組織 9. 岩石組織学の基礎 <p>10. マグマの分化、結晶作用 11. マグマの発生、部分溶融プロセス 12. 造岩プロセスとグローバルテクトニクス 13. 岩石の変形と破壊 14. マグマ供給系と地殻・マントル構造</p> <p>教科書および参考書： 資料を配付する。テキストについては、最初の講義のうちに紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 毎授業で課された課題に対するレポートの内容と最後に行なう試験、ならびに出席を総合して評価する。</p> <p>その他： 講義に関連して、疑問点などがありましたら、以下にご連絡下さい。 (tyoshida@mail.tains.tohoku.ac.jp)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
鉱物結晶学	4セメスター 2単位	長瀬 敏郎 准教授 栗林 貴弘 助教	学術資源研究公開センター 地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： 一般鉱物学、結晶学概論、X線結晶学の初歩</p> <p>授業の目的と概要： 本授業では、鉱物学全般について理解する、特に結晶の対称性についての基礎的事項、鉱物の性質についての基本的知識を学ぶとともに、鉱物が形成されるプロセスについても学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 鉱物学、結晶学についての基礎を学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)鉱物とは、(2)鉱物の種類、(3)鉱物の化学、(4)結晶の性質、(5)結晶とX線、(6)鉱物の組成変化と構造変化、(7)鉱物の物理、(8)結晶成長理論、(9)結晶の外形</p> <p>教科書および参考書： 講義時に紹介</p> <p>成績評価の方法： 試験および出席について評価</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
岩石学 I	4セメスター 2単位	藤巻 宏和 教授	地球惑星物質科学講座 (岩石学・固体地球化学分野)
<p>授業題目： マントル及び火成岩岩石学</p> <p>授業の目的と概要： 固体地球のマントルと地殻は様々な岩石によって構成され、しかも規則性がある事を理解する。マントルは地球の深部を構成している岩石であり、これが溶融し地表に到達したり、地下深部で固結したりして様々な岩石を形成する。本講義では45億年以上にわたって無機的な進化をしてきたつまりマグマを発生させ、表面やその近くに移動させ、固結して様々な岩石を作り、地球の表面を変化させて来た一結果、現在どのような場所にどのような岩石があるのか、その規則性はどのようにになっているのか、等について理解する。</p> <p>学習の到達目標： 岩石学実習の顕微鏡実習、造岩鉱物学と併せて、多様な岩石の分類が理解できるようになる。岩石の特性から、その岩石のマグマがどのようなテクトニックな環境で形成されたかを理解できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. グローバルテクトニクス 2. マントルの岩石学 3. テクトニクスとマグマの生成と分類 4. テクトニクスとマグマの特性 5. 岩石学的ダイアグラムの解説とその意義 <p>教科書および参考書： 共立出版：岩石学 I, II, III, Unwin Hyman Press: Igneous Petrogenesis</p> <p>成績評価の方法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 出席 2. レポート 3. 学期末試験 <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
岩石地質学 (火山物理化学)	6セメスター 2単位	石渡 明 教授	東北アジア研究センター
<p>授業題目： 固体地球の発達史</p> <p>授業の目的と概要： 固体地球の表層部は、日常的な時間の中でも生物の活動、大気や水による風化・侵食作用、火山活動、地震や断層運動などにより絶えず変化しており、より長期的には氷河性海面変動やプレート運動などによって大きく改変されてきた。この講義では、これまでに学んだ岩石学を基礎として、火成岩・変成岩を中心に46億年間の固体地球の発達史を地質学的に論ずる。といっても、年表式の講義ではなく、テーマごとに完結した講義を積み重ねることによって、次第に全体像が把握できるように配慮している。</p> <p>学習の到達目標： 地球の歴史を明らかにしてきた地質学の方法論を理解し、現在の地表の地質や我々が利用している資源が地球史の産物であることを理解する。火成岩や変成岩の岩石学から地球のテクトニクスが読み取れることを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： スライドによる講義と板書による講義を併用する。ビデオなどの視聴覚教材も利用する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地球の大地形が示す地球の歴史：他の惑星との比較 2. 地球内部の構造・運動と地下深部から来た岩石 3. オフィオライトと層状貫入岩体：地球の大規模マグマ活動 4. 海洋底の地質と岩石：深海掘削の成果 5. アッパー三角地帯：プレート拡大境界の地質 6. アルプス山脈の層序と構造：大陸衝突型造山帯 7. 西南日本の地質：付加型造山帯の発達史(1) 8. 東北日本の地質：付加型造山帯の発達史(2) 9. 中国・朝鮮の地質：東北アジアの地質発達史(1) 10. 日本～中国の変成帯：東北アジアの地質発達史(2) 11. 地球史と資源の形成(1)：火成鉱床 12. 地球史と資源の形成(2)：熱水・堆積鉱床 13. 隕石から知る地球の起源 14. まとめ (ビデオ鑑賞) 15. 学期末試験 <p>教科書および参考書： 西村祐二郎ほか「基礎地球科学」朝倉書店</p> <p>成績評価の方法： 出席・レポート・学期末試験</p> <p>その他： 研究室電話番号 022-795-3614 メールアドレス geoishw@cneas.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
岩石学Ⅱ	7セメスター 2単位	藤巻 宏和 教授	地球惑星物質科学講座 (岩石学・固体地球化学分野)
<p>授業題目： 固体地球化学</p> <p>授業の目的と概要： 太陽系を構成している物質が集ってできた地球が、どのような化学構造をしているか理解する。更にその化学構造がどのようにして形成されたかも理解する。以上の内容を短時間で理解した後、元素の移動を支配している熱力学の基本を理解し、ΔG、S、ΔS、Kdなどの基本用語が理解でき、このような用語を用いている論文を読んだ時容易に理解できるようになる。</p> <p>学習の到達目標： 熱力学と元素分配論の理解無しには現代岩石学は理解できない。そのため岩石学の理解に特化した熱力学と元素分配論を理解できるようになる。更に昨今の社会情勢を考慮し、マグマと鉱物間の分配だけでなく液体と鉱物、液体と有機物の間の元素分配をも理解できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. $H=U+PV$とΔH 2. SとΔS、及び理想溶液と正則溶液 3. Chemical Potentialと$PV=RT$ 4. $G=H-TS$とΔG 5. 化学平衡と分配常数 6. 最大分別結晶作用 7. 完全平衡結晶作用 8. 交換平衡</p> <p>教科書および参考書： 特に指定しない。必要に応じてプリントを配布</p> <p>成績評価の方法： 1. 出席 2. レポート 3. 学期末試験</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
岩石学実習Ⅱ	5セメスター 1単位	石川 賢一 助教 石渡 明 教授 宮本 毅 助教	高等教育開発推進センター 東北アジア研究センター 東北アジア研究センター
<p>授業題目： 顕微鏡実習Ⅱ</p> <p>授業の目的と概要： 本実習では地球科学において最も基本的な観察手法である偏光顕微鏡を用いた岩石薄片の観察法を習得する。地球を構成する多様な岩石の肉眼・薄片の観察を通じ、岩石の分類・同定、及びそれらの物理化学的性質や形成過程について読み取る方法を習得することを目的とする。本実習は前セメスターで開講される顕微鏡実習Ⅰに続く実習のため、偏光顕微鏡の操作に習熟した学生対象である。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1-4回：火成岩の薄片・肉眼鑑定 5-8回：変成岩の薄片・肉眼鑑定 9-12回：堆積岩の薄片鑑定、薄片作成実習</p> <p>教科書および参考書： 毎回、演習用のプリントを配布する。参考書等は演習時に指定する。</p> <p>成績評価の方法： 出席ならびに小テスト、実習レポートから総合的に評価する。</p> <p>その他： 4セメスターの地球惑星物質科学実習Ⅰの実習内容を基礎とするため、同実習を履修していることが望ましい。問い合わせは東北アジア・宮本 (t-miya@cneas.tohoku.ac.jp) まで。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
岩石学Ⅲ	5学期 2単位	中村 智樹 准教授 藤巻 宏和 教授	地球惑星物質科学講座 地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： 初期太陽系進化</p> <p>授業の目的と概要： 目的：惑星を含む太陽系の諸天体の起源・進化を解明する手法と現在までに得られている事実を理解させることを目的とする。単に知識を詰め込むことは目的としない。 概要： 1. 太陽系の構造 2. 太陽と熱核融合反応 3. 地球型惑星とその衛星 4. 木星型惑星とその衛星 5. 太陽系の小天体 6. 始原隕石と太陽系の起源 7. 惑星間塵とその起源</p> <p>学習の到達目標： 初期太陽系進化に関してこれまでに判明している事実を知り、進化の基本的な考え方を習得すること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 基本的にはスライドを使って説明し、そのまとめの板書を行う。スライドの内容は毎回資料を配布する。</p> <p>教科書および参考書： 小森長生（1995）新版地学教育講座 12巻 太陽系と惑星 （東海大学出版会） 松井孝典ほか（1997）岩波講座 地球惑星科学 12巻 比較惑星学 （岩波書店） 清水幹夫（1993）惑星の科学 （朝倉書店）</p> <p>成績評価の方法： 中間試験と講義終了時のレポートで評価する。</p> <p>その他： 火曜日・第2限 質問などは地学棟 4 F 422室（中村智樹）までお越しください。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
造岩鉱物学	4セメスター 2単位	大谷 栄治 教授 長瀬 敏郎 准教授 栗林 貴弘 助教	地球惑星物質科学講座 学術資源研究公開センター 地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： 造岩鉱物学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 造岩鉱物についての記載的各論</p> <p>学習の到達目標： 基礎的な造岩鉱物の化学組成・結晶構造・組織・産状・相図と地球物質科学における意義について学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 下記教科書に従い、各鉱物ごとに講義を行う。各回の授業開始時に前回講義内容の小テストを行うので、遅刻しないように。</p> <p>教科書および参考書： An introduction to the rock-forming minerals (Deer, Howie & Zussman 著、2nd ed., Longman, 1992) なるべく購入してください。生協にあります。</p> <p>成績評価の方法： 出席・小テスト・期末試験の総計で評価</p> <p>その他： 今年度の履修・成績とりまとめは長瀬（電話：022-795-6652 nagase あつと mail:tains.tohoku.ac.jp）まで</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
同位体地球科学 (同位体地球惑星学)	5セメスター 2単位	箕浦 幸治 教授 藤巻 宏和 教授 平野 信一 准教授 山田 努 助教	環境動態論講座 地球惑星物質科学講座 環境動態論講座 地圏進化学講座

授業題目：

地球の進化を同位体から解読

授業の目的と概要：

自然界に存在する元素のうち、多くは異なる質量数をもっている。同じ元素で異なる質量数を持っている場合、それぞれの存在量を変化させるのは簡単ではない。しかし、様々な地球科学的な現象によって変化する。本講義ではこの現象の理解を利用して複雑な地球科学的な問題の解決方法を理解する。また応用方法も理解し、各自が抱える研究テーマに適用できるようになる。

学習の到達目標：

1. 安定同位体の分別とその意義
2. 自然界でつくられる放射性同位元素の地球科学的利用方法とその意義
3. 太陽系形成時から存在していた放射性同位元素の地球科学的利用法とその意義

授業の内容・方法と進度予定：

1. 安定同位体とは
2. 安定同位体の分別とその地圏環境科学的意義
3. 宇宙線等によってつくられる放射性同位元素
4. 自然界でつくられる放射性同位元素の利用とその意義
5. 長寿命の放射性元素の地球惑星科学的な利用法

教科書および参考書：

必要に応じてプリントを配付する

成績評価の方法：

1. 出席
2. レポート
3. 学期末試験

その他：

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
相 平 衡 論	5セメスター 2単位	中村美千彦 准教授	地球惑星物質科学講座

授業題目：

多相平衡論の基礎とその岩石学的应用

授業の目的と概要：

あらゆる物質科学の基礎として重要な相平衡の概念を学び、相平衡図の読み方に習熟する。溶液化学や材料科学などで用いられる系にも親しみ一般的な相図を読む力をつけるとともに、特に現在の岩石学の基礎体系を構成する代表的な相図を学ぶことで岩石学のミニマムを修得することを目指す。また、“平衡とは何か”を深く考えることで、速度論への導入に繋げることを意識する。本講義の内容は、昨年度4セメスターに実施された『地球惑星物性学実習Ⅰ』（鈴木昭夫教員）の延長線上に位置する。さらに発展的な内容を6セメスターの講義として開講される『地球惑星熱力学』（鈴木准教授）・岩石地質学（石渡教授）で扱うので、両講義の受講者は必ず本科目も履修することが望ましい。

学習の到達目標：

出席者全員が大部分の授業内容を理解することを目標とし、進度に余裕をもたせてある。物性学実習Ⅰの復習から入るので、もし4セメで落ちこぼれたらと思っても大丈夫（もちろん、ちゃんと出席すれば、の話）。多くの学生が“相図だけは読める”と言えるようになってもらうことが教える側の目標。

授業の内容・方法と進度予定：

板書を主とし、プリントを併用する。

1. イントロダクション：岩石学の発達の歴史
相・均一系・不均一系
相平衡の条件
相律とその導出
“独立”成分の意味
2. 一成分系の相平衡Ⅰ
クラウジウス・クラベイロンの式とその導出
そこに至る熱力学の復習
3. 一成分系の相平衡Ⅱ
実在気体の状態方程式
臨界点と超臨界流体の熱力学的意味
4. 二成分系の相平衡Ⅰ：全率固溶体の相平衡図(1)
熱力学的意味
結晶化・溶融の経路
平衡結晶作用・分別結晶作用とその反応速度論的な意味・
実例
5. 二成分系の相平衡Ⅱ：全率固溶体の相平衡図(2)
パッチメルティングとその反応速度論的な意味

6. 分別溶融の地球科学的意味
二成分系の相平衡Ⅲ：全率固溶体の相平衡図？
ラウールの法則
理想溶液の化学ポテンシャル
実在気体・実在溶液の化学ポテンシャル
7. 二成分系の相平衡Ⅳ：共融系の相平衡図
液相線の熱力学的表式
結晶作用・融解作用とその応用
熱分析曲線
8. 二成分系の相平衡Ⅴ：包晶系の相平衡図
平衡結晶作用・分別結晶作用の経路とその速度論的意味・
実例
非調和融解とその鉱物学的メカニズム
9. 三成分系の相平衡Ⅰ（Di-Fo-An、Fo-Silica-An系）
共融系の相平衡図
溶解・結晶作用の経路と各相の量比
包晶系の相平衡図
溶解・結晶作用の経路
11. 三成分系の相平衡Ⅱ（Fo-Silica-Di系、An-Ab-Or-Q系）
多成分系の相平衡図と岩石成因論における意義
圧力の効果・揮発性成分の効果
シュライネマーカースの規則とPTグリッド
ギブス自由エネルギーからの導出
MgO-SiO₂系、MgO-Al₂O₃-SiO₂系の東線
Fujiiの簡便法
12. 多成分系の相平衡Ⅲ

教科書および参考書：

Hess P.C. (1989) Origin of Igneous Rocks. Harvard University Press
Philpotts A.R. (1990) Principles of Igneous and Metamorphic Petrology
の図を一部で使用する。
その他は、日本語の参考書を含め、授業で紹介する。

成績評価の方法：

出席・レポート

その他：

例年、地球物理からの聴講者が数名ある。
連絡先：中村 nakamm@m.tohoku.ac.jp

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生命起源地球科学	4セメスター 2単位	掛川 武 教授	地球惑星物質科学講座 (資源・環境地球化学分野)
<p>授業題目： 地球および物質科学的生命起源論</p> <p>授業の目的と概要： 20世紀前半に量子物理学がマイクロな世界観を確立し、同後半には地球科学が「流動する地球」の新しい地球観を構築した。生命の起源に先立つ化学進化のプロセスの解明は、生物学と共に、物質科学や地球科学の21世紀前半の課題であることを解説する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)生体を構成する有機分子の基礎知識、(2)ダーウィンからオパーリンへー化学進化仮説、(3)ユーレーとミラー（初期地球でのアミノ酸合成）、(4)初期地球大気の問題 faint sun paradox、(5)海底熱水仮説、(6)最初の生命の痕跡、(7)シアノバクテリア、(8)縞状鉄鉱層と初期地球海洋環境、(9)スノーボールアース</p> <p>教科書および参考書： 講義の中で適宜紹介する。 地球・生命—その起源と進化（共立出版）</p> <p>成績評価の方法： 出席6割、テスト4割</p> <p>その他： kakegawa@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
宇宙環境物質論	5セメスター 2単位	塚本 勝男 教授	地球惑星物質科学講座 (資源・環境地球化学分野)
<p>授業題目： 宇宙空間での結晶成長</p> <p>授業の目的と概要： 原始太陽系形成時などの極限状態では、地球上での物質の形成メカニズムと大きく異なることが予想される。この未知なる環境での新たな物質の誕生、移動・集積、発達を理解する上で、物質そのものの知識だけでなく、物質形成を現象論的に基礎から理解することも必要とされる。これに対応するために、融液やガスからの結晶化を例に取り上げ、結晶成長メカニズムに基づいた物質形成の理解を図る。</p> <p>授業項目： 核形成、結晶成長、宇宙空間での結晶化、地球表層での結晶化、無重力での結晶成長実験：結晶成長のその場観察、結晶表面観察</p> <p>キーワード： 結晶成長、核形成、界面安定性、準安定相、微小重力、原始太陽系、コンドリユール、元素の循環、ハイドレート、環境科学、地球温暖化</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 黒田登志雄 著 「結晶は生きている」サイエンス社</p> <p>成績評価の方法： レポート、筆記テスト</p> <p>その他： 電話 022-795-6661 e-mail: ktsuka@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
結晶成長基礎論 (元素循環論)	6セメスター 2単位	塚本 勝男 教授	地球惑星物質科学講座 (資源・環境地球化学分野)
<p>授業題目： 結晶成長基礎</p> <p>授業の目的と概要： 液相や気相からの結晶成長メカニズムの基礎を理解することを目的とする。そのために、有機結晶を利用した核形成実験などを取り入れ、学習した理論やメカニズムの理解を深める。特に宇宙環境や無重力環境での結晶化については詳しく講義する。 授業の理解を深めるため、結晶成長実験や"その場"観察実験を併せる。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 1. 黒田登志雄 (著) 結晶は生きている サイエンス社 2. 大川章哉 (著) 結晶成長 裳華房</p> <p>成績評価の方法： レポート、試験</p> <p>その他： 電話：022-795-6661 e-mail：ktsuka@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
安定同位体地球化学	7セメスター 2単位	掛川 武 教授	地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： 初期地球環境変動論</p> <p>授業の目的と概要： 先カンブリア時代の地質学を中心に講義する。安定同位体の知識が中心になるが、地質学と生物学の内容が大多数を占める。地殻の進化、初期生命の岩石への記録、コマチアイト、縞状鉄鉱層、スノーボールアースなどがキーワードになる。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： プリントを配布する。パワーポイントで授業を行う。</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 出席重視</p> <p>その他： kakegawa@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星物性学Ⅰ	4セメスター 2単位	大谷 栄治 教授	地球惑星物質科学講座 (地球惑星物性学分野)
<p>授業題目： 地球惑星物性学入門</p> <p>授業の目的と概要： 地球および惑星の内部構造と構成物質に関する基本的な内容について講義する。</p> <p>1 惑星をつくる物質と隕石 ■宇宙存在度隕石 ■原始太陽系での分別作用 ■惑星の形成過程と初期地球の諸過程</p> <p>2 地球内部の化学組成 ■地殻の組成 ■マンツルの組成 ■核の組成 ■地球内部の不均質性とマンツルの運動</p> <p>3 地球と惑星内部構造 ■地球型惑星と木星型惑星；その構造と温度圧力 ■地球の内部構造；地震波速度分布と密度分布 ■地球内部の温度分布とダイナミクス</p> <p>学習の到達目標： 第二セメスターで学習した地球物質科学をさらに深めた内容になっています。地殻・マンツル・核の化学組成の推定方法とその特徴を理解し、それから地球の形成史が読み取れることを理解します。地球と太陽系の他の惑星の内部構造の特徴を学びます。化学組成の知識とともにそれがどのようにして求められたかを理解してもらいます。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回授業前にプリントを配布します。また、試験前には「学習の要点」のプリントを配布します。「学習の要点」はこの授業で最低限理解する必要のある課題をリストアップしたものです。</p> <p>教科書および参考書： 共立出版「地球・生命：その起源と進化」大谷・掛川著 その他、授業で紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 試験の結果とともに出席を考慮して評価する。</p> <p>その他： 022-795-6662 ohtani@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星物性学Ⅱ	5セメスター 2単位	鈴木 昭夫 准教授 村上 元彦 准教授	地球惑星物質科学講座 比較固体惑星学講座
<p>授業題目： 地球内部構造概論とマグマ物性</p> <p>授業の目的と概要： 地震学的観測による地球観と物質科学的な地球観の立場から、地球内部の大局的構造に関する基礎的な事項について解説する。</p> <p>1. 地球内部の地震学的モデル (1)地球内部の地震波速度構造 (2)鉱物の弾性的性質 (3)マンツルの層構造と不均質構造</p> <p>2. 地球内部の鉱物学的モデル (1)鉱物の熱力学と相転移 (2)地球内部における相転移 (3)状態方程式と地球内部のダイナミクス また、マグマの構造と性質（主に密度）について解説する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 講義時に随時、参考資料を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 試験の結果と出席率により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星熱力学	6セメスター 2単位	鈴木 昭夫 准教授 村上 元彦 准教授	地球惑星物質科学講座 比較固体惑星学講座
<p>授業題目： 相平衡，マグマ熱物性，地球物質弾性論の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 熱力学をベースとして，融解の相平衡論を解説する．あるいは，珪酸塩の融解に伴って生ずる液相（マグマ）やガラスがどのような性質（主に熱物性）を持つのかについても解説する． 地球深部物性を記述するために必要な弾性論の基礎について解説する．また地球深部構成物質の物性測定の結果に基づいた，地球内部構造への制約についても触れる．</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 相平衡とマグマ物性については鈴木が，地球物質弾性論の基礎については村上が担当する．</p> <p>教科書および参考書： 授業で紹介する．</p> <p>成績評価の方法： 試験の結果と出席率により評価する．</p> <p>その他： 本講義の内容は，相平衡とマグマ物性については5セメスターの相平衡論，地球物質弾性論の基礎については5セメスターの地球惑星物性学Ⅱと緊密に連携しているので，本講義を受講する前に相平衡論および地球惑星物性学Ⅱを履修しておくこと．</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球内部物理化学	6セメスター 2単位	大谷 栄治 教授	地球惑星物質科学講座 (地球惑星物性学分野)
<p>授業題目： 地球内部ダイナミクス</p> <p>授業の目的と概要： 地球惑星物性学Ⅰ・Ⅱの続編である．惑星をつくる物質の物理化学的性質を学び、惑星内部の構造と運動の物質科学的理解を目指す．地球核の構造、核やマントルの進化、地球型惑星と月の比較惑星学についても触れる．</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地球の弾性的性質と相転移：高圧実験から見た地球，放射光の利用 2. 地球物質の流動特性とマントル対流 3. 融解現象とマグマ：地球のマグマオーシャンと初期分化、マグマの物理的性質 4. 地球の形成過程と初期分化、地球核の形成過程と核の構造 <p>学習の到達目標： 地球内部を構成する固体（鉱物）、液体（マグマなど）の物性について学び、それらを用いて地球の構造と起源がどのように理解されているのかを学ぶ．地球の物質科学の分野で放射光は不可欠のツールとなっている．放射光科学の地球科学への適用の現状についても学ぶ．また、地球深部を解明するための高温高圧研究の現状も紹介する．</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 毎回、授業前にプリントを配布する．試験前には「学習の要点」のプリントを配布する．これは、この授業で最低限理解すべき内容をリストしたものです．</p> <p>教科書および参考書： 授業で紹介する．</p> <p>成績評価の方法： 試験の結果とともに出席も考慮して評価する．</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
野外調査演習 (測量学を含む)	5セメスター 3単位	掛川 武 教授 中村美千彦 准教授 長瀬 敏郎 准教授 後藤 章夫 助教 宮本 毅 助教 平野 直人 助教	地球惑星物質科学講座 地球惑星物質科学講座 学術資源研究公開センター 東北アジア研究センター 東北アジア研究センター 東北アジア研究センター

授業題目：
野外調査演習

授業の目的と概要：

地球科学の出発点は野外での観察すなわち野外調査であり、地球科学の分野である岩石学や火山学、地質学、鉱物学などの研究も全て野外での観察事実に基づいている。野外調査は「地球を観察する」という最も重要な研究手段のひとつである。この実習では実際に岩石や鉱物を野外において観察し、そこから得られる観察事実から様々な地質現象を理解することを目的とする。その手法として野外調査法の基本である地質図の作製法を学び、これに必要な岩石の産状・分布の観察方法や岩石の同定方法、測量などについて野外での観察を通じて習得する。以上の実習を通じて地球がどのような物質（岩石・鉱物）で構成され、どのように形成されたのかについて理解を深める。

学習の到達目標：

地質図の作製法や露頭での観察方法などの基礎的事項を習得し、続く夏期フィールドセミナーを通じて地質現象・情報を読み取るための基礎的能力を身につけることを目標とする。

授業の内容・方法と進度予定：

野外での実習が主体となるが、適時室内実習を行い、調査結果のまとめや説明を行う。野外調査時の現地への移動はマイクロバスを利用する。

教科書および参考書：

教科書はガイダンス時に配布、参考書等は演習時に随時紹介する。

成績評価の方法：

出席ならびにレポートの成績により総合的に評価する。

その他：

今年度の履修・成績とりまとめは宮本（電話：795-7564）

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
夏期フィールドセミナー	5セメスター 3単位	中村美千彦 准教授 後藤 章夫 助教 他	地球惑星物質科学講座 東北アジア研究センター

授業題目：
夏期フィールドセミナー

授業の目的と概要：

野外において、地質学的自然に親しみ、それを理解するように努める。また、これまでに学んできた野外調査法を実際に適用し、調査能力を高める。野外実習の期間は1週間である。

学習の到達目標：

解くべき課題を明瞭にしたうえで、地質調査や野外実験などを行い、作成した露頭スケッチ、ルートマップや地質図などに基づき、課題に挑む。

授業の内容・方法と進度予定：

本年度は、宮城県北西部の花山・鳴子・鬼首・川渡地域において夏期休業中（8月）に実施する。まず、マイクロバスで大学を出発し、調査地域において、全員で野外巡検。その後、6日間、各班ごとに野外調査。最終日は、夕方、大学に戻る。適時室内作業を行い、調査のまとめを行う。調査終了1ヵ月後に調査報告書を提出し、その内容に基づき発表会で報告する。

教科書および参考書：

巡検に先立ち指導教員が適時紹介する。

成績評価の方法：

現地での野外調査の様子、調査報告書内容、発表会の結果などを総合して評価する。

その他：

質問などがあった場合には、以下に連絡してください。
(nakamm@m.tohoku.ac.jp)

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
フィールドセミナーⅠ	5セメスター 1単位	大谷 栄治 教授 他	地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： 地球物質科学巡検</p> <p>授業の目的と概要： 火山噴火、溶岩の流動、それを引き起こすマントルのプロセスを自然の路頭観察に基づいて学ぶ。フィールドの実地観察によって更に深く理解し、総合的に活用できるようにする。北海道の有珠火山の火山噴火の実態の監察、樽前火山とその溶岩ドームの観察、日高変成岩とそこに露出するマントル起源の幌満マントルかんらん岩体などの観察をする予定。</p> <p>学習の到達目標： これまでに室内で学んできた知識、記載能力を活用し、野外において、実際の露頭に触れ、観察・記述することにより、そこに記録されている様々の情報を読み解く力を養う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 7月中旬に1週間程度実施する。事前に班ごとに論文や地質案内書を読んで観察事項を学習し、地形図上で詳しい巡検経路と各地点の観察時間の計画を立て、それらをまとめた資料を作成して、全体の事前学習会を行う。現地では露頭観察、フィールドノートへの記載、ルートマップの作成、露頭の写真撮影、岩石標本採集などを行い、宿舎で1日ごとにまとめを行う。巡検終了後、岩石薄片を作成して偏光顕微鏡で観察し、その結果と合わせて各自レポートを作成し提出する。</p> <p>教科書および参考書： 地質調査法関連書 各種地質誌、巡検案内書 各観察地点についての研究論文</p> <p>成績評価の方法： 出席・レポート</p> <p>その他： 例年、費用が4万円前後かかりますので、前もって準備をして頂きたい。 ohtani@m.hokku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
フィールドセミナーⅡ	6セメスター 1単位	吉田 武義 教授 掛川 武 教授 他	地球惑星物質科学講座 地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： 北東北野外巡検</p> <p>授業の目的と概要： 東北本州弧北部に分布する新生代の地層、火山岩、深成岩、鉱床、地熱地帯等を観察し、東北本州弧の成り立ちを学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 実際に野外に出て自然を直接観察することにより、マグマ活動と火山の形成・火成岩、堆積構造と堆積岩などの地質構造、金属鉱床、鉱物の産状と成因などを学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1日目：岩手火山、八幡平火山、後生掛温泉、後期新生代カルデラ群 2日目：北鹿地域、花岡・小坂黒鉱山跡、関連火成岩類 3日目：能代地域花崗岩類、男鹿半島入道崎、戸賀火山 4日目：男鹿半島、門前層火山岩、粗粒玄武岩、女川層 5日目：男鹿～秋田～鳥海山、帰学 (見学地・日程は変更になる可能性がある)</p> <p>教科書および参考書： 事前の説明会で連絡する</p> <p>成績評価の方法： 出席・レポート</p> <p>その他： 地学専攻のバスを利用する。 3万円程度の費用がかかる。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
セミナーⅠ	5セメスター 6セメスター 2単位	地球惑星物質科学科 全教員	地球惑星物質科学講座 学術資源研究公開センター 東北アジア研究センター
<p>授業題目： 論文紹介</p> <p>授業の目的と概要： 上級生による論文紹介・研究紹介の発表を聞き、それについて質疑を行ない、その内容をレポートにまとめる。</p> <p>学習の到達目標： 多様な分野における研究テーマを理解することで、幅広い視野を身に付ける。また、積極的な質疑応答を通じて、問題把握能力や問題解決能力を養う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： セミナーの出席率、及び、レポートの提出率を一定の式で計算して評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
セミナーⅡ	7セメスター 8セメスター 2単位	地球惑星物質科学科 全教員	地球惑星物質科学講座 学術資源研究公開センター 東北アジア研究センター
<p>授業題目： 論文紹介</p> <p>授業の目的と概要： それぞれの専門分野の教員が推薦する論文を読み、その内容を発表し、それについて質疑する。</p> <p>学習の到達目標： 論文読解力、及び、論文の内容を第三者に分かりやすく伝えるプレゼンテーション能力を身に付ける。また、積極的な質疑応答を通じて、問題把握能力や問題解決能力を養う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 特になし。</p> <p>成績評価の方法： セミナーの出席率を一定の式で計算して評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
課題研究	7セメスター 8セメスター 10単位	地球惑星物質科学科 全教員	地球惑星物質科学講座 学術資源研究公開センター 東北アジア研究公開センター
<p>授業題目： 課題研究</p> <p>授業の目的と概要： 教員の指導のもとでそれぞれの課題について研究を行う。この研究を通して、それぞれの配属された分野の研究の方法、考え方を学ぶ。得られた結果を、卒論発表会において発表し、論文としてまとめ提出する。</p> <p>学習の到達目標： 卒論の発表ならびに提出</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 指導教員が適宜、関連する論文等を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 卒論発表の内容、卒業論文の内容とともに、課題研究を進める際の日常的な研究、学習態度などを総合的に評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星物質科学入門	6セメスター 2単位	中村美千彦 准教授	地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： Introduction to Earth and Planetary Science</p> <p>授業の目的と概要： 本講義は全て英語で行われ、短期留学生プログラムの“Dynamics of the Earth”と共通で開講する。 This is an introductory geology program to understand the Earth dynamics. The constituents of the Earth (minerals and rocks) will be taught, and the structure of the Earth and driving forces for the Earth dynamics (volcanic activities, earthquake, hot spring activities and son on) will be discussed.</p> <p>学習の到達目標： 日本人の地学専攻学生にとっては、内容の一部は復習になるであろう。ただし、堆積岩や変成岩、地球化学については他の講義で不足している基礎的な内容が補則されるので聴講を推奨する。 内容の学習にとどまらず、主体的に授業に参加する留学生の積極的な態度から多くを学んで欲しい。他の講義や学会等でも質問することに躊躇せず、自分の考えを理論的な述べられるようになるきっかけとなれば幸いである。 また、国際語としての英語の必要性を肌で感じ、英語学習の動機付けもねらっている。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半では基礎的な内容の講義を系統的に中村が行う。 ミニ巡検や標本館見学、ラボツアーも織り交ぜる。ミニ巡検とラボツアーは人数に限りがあるので主に留学生対象。 要点のまとめと資料を配付する。後半は、リタソフ准教授が主に地球化学に関する講義を系統的に行う。 01. Big picture of the Earth Surface Topography & Internal Structure of the Earth Plate Tectonics - Today's Paradigm 02 Geological History of the Earth 03. Minerals and Rocks 1: Chemistry and framework of some basic rock-forming minerals Introductory crystallography 04. Minerals and Rocks 2:</p> <p>Introduction to petrology: Origin and classification of Igneous, sedimentary & metamorphic rock 05. Minerals and rocks 3 Univ. museum tour 06. Introduction to Volcanology: Shape and structure of volcanoes, eruptive materials, mechanisms of volcanic eruptions, volcanic hazards 06. Short filed trip around Tohoku Univ. Sampling of beta-Quartz crystals from pyroclastic deposits An outcrop of shell-fossil layer and unconformity 08. Some Basic Concepts in Igneous Petrology and Geochemistry 09 General Geochemistry 10. Diamonds, kimberlites and mantle xenoliths 11. Deep structure of the Earth 12. How to simulate the Earth: Introduction to the experimental petrology Ultra high-pressure lab. tour (@Aobayama Campus) 13. Volatiles in the Earth's interior 14. Origin and Evolution of Life</p> <p>教科書および参考書： The dynamic Earth: An Introduction to Physical Geology 4th ed. Skinner, B.J., and Porter, S.C. Wiley, New York, 1999 講義で頻繁に使用するわけではないが、美しいカラーの図版が豊富でCD-ROMも添付されている。地球科学を専攻する学生であれば買って損はないだろう。</p> <p>成績評価の方法： 出席・レポート</p> <p>その他： 原則として川内北キャンパスの国際交流センターで講義を行う。 詳細は追って掲示する。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星物質科学実習Ⅰ (岩石学実習Ⅰ)	4セメスター 1単位	宮本 毅 助教 石川 賢一 助教	東北アジア研究センター 高等教育開発推進センター
<p>授業題目： 顕微鏡実習Ⅰ</p> <p>授業の目的と概要： 偏光顕微鏡を用いた岩石薄片観察は、地球科学における最も重要かつ基礎的な研究手法の一つである。この方法により、岩石・鉱物の鑑定が可能となるばかりでなく、それらの物理化学的性質や、ミクロの世界に凝縮された地球の歴史をたどることができる。本実習では、偏光顕微鏡による岩石薄片観察を中心に、主に以下の3点の習得を目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 偏光顕微鏡の原理と操作方法（偏光顕微鏡観察に必要な光学の基礎を含む） ■ 火成岩を構成する造岩鉱物の鑑定と鉱物同定 ■ 火山岩・深成岩の偏光顕微鏡を用いた命名・分類法 <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半8回：結晶光学の基礎、偏光顕微鏡の原理・操作法、主要な造岩鉱物の薄片観察 後半4回：偏光顕微鏡による火成岩の薄片鑑定</p> <p>教科書および参考書： 黒田吉益・諏訪兼位 「偏光顕微鏡と岩石鉱物」 共立出版 都城秋穂・久城育夫共著 「岩石学Ⅰ」 共立出版 実習時にはプリントを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 実習時レポートと岩石鑑定試験によって評価する。</p> <p>その他： 5セメスターで岩石学実習Ⅱを履修希望する場合には、この実習を履修することが望ましい。 今年度の履修・成績とりまとめは宮本 (t-miya@cneas.tohoku.ac.jp)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星物質科学実習Ⅱ (地球惑星物性学Ⅰ実習)	4セメスター 1単位	鈴木 昭夫 准教授 村上 元彦 准教授	地球惑星物質科学講座 比較固体惑星学講座
<p>授業題目： 地球惑星物質科学実習Ⅱ</p> <p>授業の目的と概要： この実習を通して、各種物性測定法、実験データの統計処理・解析法などを学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： この実習を通して、各種物性測定法、試料の扱い方や、実験試料の画像解析法、実験データの統計処理・解析法などを学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 誤差論、データの統計処理法、金属・岩石の弾性波速度測定、鉱物・金属の密度、高圧実験による電気抵抗測定、二成分系の相図演習、分光測定による鉱物の相同定などのテーマより、いくつかを選択して行う。</p> <p>教科書および参考書： 授業中に資料を配付する。地球惑星物質科学（岩波書店）、マグマ科学への招待（裳華房）、Introduction to the physics of the Earth's interior（Cambridge University Press）ほか、授業で紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 実験ノートおよびレポートの提出と出席により評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星物質科学実習Ⅲ (生命起源地球科学実習)	4セメスター 1単位	掛川 武 教授	地球惑星物質科学講座 (資源・環境地球化学分野)

授業題目：

地球の表層での水が関連した現象

授業の目的と概要：

生命起源と水に関する問題を扱う。生命起源に関する問題は、あらゆる知識を投入しなければ理解できない。本実習では、現在の地球表層環境で生命起源およびその初期進化に対する問題にヒントを与える地球科学現象（熱水活動、粘土形成、干潟、生物層序、海洋化学、炭素循環）を実際に観察する事を第一の目的とする。それに伴い命を育んだ環境を熱力学的に考察する基礎（海水の化学、水の化学、生物相序と自由エネルギー、pHをコントロールするファクター）を演習で学んでもらう。

学習の到達目標：

授業の内容・方法と進度予定：

教科書および参考書：

講義の中で適宜紹介する。

成績評価の方法：

出席4割、レポートテスト6割。

その他：

kakegawa@m.tohoku.ac.jp

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星物質科学実習Ⅳ (鉱物結晶学実習)	5セメスター 1単位	栗林 貴弘 助教	地球惑星物質科学講座

授業題目：

地球惑星物質科学実習Ⅳ， 鉱物結晶学実習

授業の目的と概要：

地球科学分野において、鉱物は岩石を構成する最小構成単位として取り扱われ、地球科学的な議論を進める上で鉱物に関する知識を身につける必要がある。本実習では、それら鉱物を記述するための最も基礎的な項目に関する演習と実際の鉱物を用いることにより結晶評価方法に関する実習を行い、研究を行うための基礎技術を身につけることを目的とする。特に、鉱物の外形は、鉱物の構造（原子配列）に対応し、幾何学的な対称性を有している。内部構造と外形との関わりや、原子配列の対称性等に関する結晶化学的な基礎的な知識を身につけることを中心とする。

学習の到達目標：

授業の内容・方法と進度予定：

<主な演習・実習内容>

1. 対称要素と点群
2. ステレオ投影
3. X線による結晶評価方法
4. 実習編（肉眼鑑定，粉末X線回折実験，結晶構造の描画と模型の作製等）

教科書および参考書：

鉱物学（岩波書店），X線回折要論（アグネ）など

成績評価の方法：

出席ならびに小テスト，実習のレポートから総合的に評価する。

その他：

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球惑星物質科学実習Ⅴ (火山物理化学演習)	6セメスター 1単位	中村美千彦 准教授 塚本 勝男 教授	地球惑星物質科学講座 地球惑星物質科学講座
<p>授業題目： 地球惑星物質科学実習Ⅴ（機器分析と高圧実験）</p> <p>授業の目的と概要： 地球惑星物質科学の研究に必要な基礎的機器分析の原理と高圧実験の基礎を学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 各分析装置の用途・長所と短所・精度などを理解し、初歩的な使用方法を理解する。また高圧実験の方法を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 4グループに分け、次の4テーマローテーションで実施する。 ・ビーム分析（EPMA） 試料の炭素蒸着の方法、EDS/WDSの原理を学び、岩石薄片を用いて定性・定量・線・面分析の使用の実習を行う。応用例として、火山岩斑晶の累帯構造の観察や複輝石温度計によるマグマ温度の推定などを行う。 ・表面分析（AFMなど） 原子間力顕微鏡やレーザー干渉計で結晶表面の分子レベルの観察を行い、結晶の成長条件の解析を行う。また、モンテカルロ法で結晶成長をシミュレートして、観察した結晶表面との対比を行う。 ・熱分析 二つの熱分析装置を用いて、物質の分解や相転移に伴う熱の出入りと質量の変化を測定する。それらを文献値と比較し、物質同定や状態変化の推定ができることを学ぶ。 ・高圧合成（マルチアンビル・DAC） 地球内部に関連の深い物質について高温・高圧実験をおこなう。 高圧装置にはマルチアンビルプレスおよびダイヤモンドアンビルセルを用い、合成した試料は光学顕微鏡、ラマン分光により観察・同定をおこなう。</p> <p>教科書および参考書： プリントを配布する</p> <p>成績評価の方法： 出席を単位修得の最低条件とし、評価はレポートで行う。</p> <p>その他： 連絡先：中村美千彦准教授 nakamm@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球物質科学特選講義Ⅱ	7セメスター 1単位	藤巻 宏和 教授 (丸茂 克美 准教授(委))	地球惑星物質科学講座 産業技術総合研究所
<p>授業題目： 土壌汚染とその制御</p> <p>授業の目的と概要： 海洋や大気の問題は全地球的な問題であり、国家間での対策と協議が行なわれている。一方、土壌の汚染は日々の生活に密接な関係があるにもかかわらず、その実態は十分に明らかになっていないとは言えず、また調査方法、研究方法もまだ定まっていないのが現状である。本講義によって、地下水を含む土壌汚染の実態が具体的に理解できるようになり、最適な調査研究の方法を理解できるようになる。また極微量な汚染が大変深刻な状況を引き起こすか、これが次の世代にどれほど大きな負の遺産となるかについて理解を深める。</p> <p>学習の到達目標： 土壌環境基準とは如何なるもので、どのようにして提案されてきたものであるかということ、他の先進諸外国の方策と比較検討し、この基準に対する評価ができるようになる。汚染物質と汚染された物質について、Case by Caseの対策が提案できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 日本の土壌環境基準と先進諸外国 2. 地下水を含む環境汚染の実態と調査方法の問題点 3. 土壌汚染に着目した地球化学図 4. 自然の汚染と人為汚染の区別 5. 汚染に対する対策の立案について</p> <p>教科書および参考書： 特になし。必要に応じてプリント又はCDを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 1. 出席 2. レポート 3. Short Test</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
地球物質科学特選講義Ⅲ	6セメスター 8セメスター 1単位	大谷 栄治 教授 (佐々木 晶 教授(委))	地球惑星物質科学講座 国立天文台
<p>授業題目： 月・惑星探査学入門</p> <p>授業の目的と概要： 月・惑星探査の現状と将来について講義する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 集中講義形式で行う。</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： レポートおよび出席にもとづいて評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
鉱物学特選講義Ⅱ	5セメスター 7セメスター 1単位	永井 隆哉 講師(非)	北海道大学大学院理学院 自然史科学専攻 教授
<p>授業題目： 鉱物学特選講義Ⅱ</p> <p>授業の目的と概要： 地球を含む太陽系の惑星は氷を含む鉱物からできている。それぞれの鉱物がある環境でどのような物理化学的性質を持っているかを知ることが、地球惑星の成り立ちや進化を理解する基本である。そして、鉱物の物理化学的性質と結晶構造は密接に関連しているため、鉱物の結晶構造を知ることがこのような研究の第一歩である。 鉱物の結晶構造に関する研究は、X線回折を使って行われることが最も一般的である。しかしながらX線のプローブとしての特徴から、水素をはじめとする軽元素の情報を得ることが困難である。そのため地球を特徴づける鉱物のひとつである含水鉱物などの精密な結晶構造を決定することは難しい。一方、中性子線はそのプローブとしての特徴から、鉱物中の水素の情報を得ることに向いている。 近年、茨城県東海村に建設された大強度陽子加速器施設 (J-PARC) に非常に強力なパルス中性子を発生する施設 (MLF) が稼働を始め、中性子回折を使った鉱物の結晶構造研究が身近になることが期待されている。この講義では、中性子回折、あるいは、X線回折を使った鉱物の結晶構造解析の基礎とその地球科学への応用について紹介したい。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容を7コマに分けて進める予定。 1. X線と中性子線 (と電子線) の基本的な性質 2. X線回折と中性子線回折について 3. 結晶構造解析の基礎 4. 中性子回折実験の実際 5. 中性子回折でわかったことの紹介 6. トピックス：高温高压下での中性子回折実験プロジェクトの紹介</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
島弧マグマ学特選講義Ⅰ	5セメスター 7セメスター 1単位	星野 健一 講師(非)	広島大学大学院理学研究科 准教授
<p>授業題目： 地殻流体の熱力学</p> <p>授業の目的と概要： 変成作用・鉱床形成・地震発生・マグマ生成などの重要な地球科学現象に深く関わっている超臨界流体の挙動を物質科学的に根本から理解するため、超臨界流体の熱力学についての講義を行う。物性（誘電率／拡散係数等）、塩濃度やCOH系流体の化学組成の支配要因、沸騰現象、鉱物の沈殿・析出反応と鉱化作用・交代作用およびそれらの速度論などの話題を含む。</p> <p>学習の到達目標： 地殻条件の流体が関与する諸現象に対して、化学熱力学を実践的に応用するための基礎を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 出席と、場合によりレポート・試験</p> <p>その他： 特になし</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物学へのアプローチⅠ	1セメスター 2単位	田村 宏治 教授 他	生命科学研究所
<p>授業題目： 生物学へのアプローチⅠ</p> <p>授業の目的と概要： 生物が示す多様で複雑な生命現象を扱う生物学は、その対象が生物集団や個体、あるいはそれ以下の生命組織、細胞、分子レベルに至るさまざまな階層性をもつため、実に多くの分野から成り立っている。それぞれの分野において、独自の対象を独自の方法で研究し、生命の理解とそれに関する概念とを展開させている。生物学科担当教官の研究室で行われている最先端の研究を、各教官が自ら紹介し、これから生物学を学ぼうとしている学生に、学問の性格と現状を理解させるとともに、世界の第一線との競争を繰り返している研究現場の興奮を味わってもらう。</p> <p>学習の到達目標： 生物学科担当教官が行っている研究の内容を通して、分子、細胞、個体、集団レベルからなる幅広い生物学の最先端領域の現状と研究の進め方を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 生物学へのアプローチⅠ・Ⅱはそれぞれ1・2セメスターに分かれているが、内容を区別するものではない。その内容全体とスケジュールについてはオリエンテーションまたは4月最初の授業時にパンフレットを配布する。</p> <p>教科書および参考書： 講義の中で紹介されるものがある。</p> <p>成績評価の方法： 出席およびレポートに基づいて評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物学へのアプローチⅡ	2セメスター 2単位	田村 宏治 教授 他	生命科学研究所
<p>授業題目： 生物学へのアプローチⅡ</p> <p>授業の目的と概要： 生物が示す多様で複雑な生命現象を扱う生物学は、その対象が生物集団や個体、あるいはそれ以下の生命組織、細胞、分子レベルに至るさまざまな階層性をもつため、実に多くの分野から成り立っている。それぞれの分野において、独自の対象を独自の方法で研究し、生命の理解とそれに関する概念とを展開させている。生物学科担当教官の研究室で行われている最先端の研究を、各教官が自ら紹介し、これから生物学を学ぼうとしている学生に、学問の性格と現状を理解させるとともに、世界の第一線との競争を繰り返している研究現場の興奮を味わってもらう。</p> <p>学習の到達目標： 生物学科担当教官が行っている研究の内容を通して、分子、細胞、個体、集団レベルからなる幅広い生物学の最先端領域の現状と研究の進め方を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 生物学へのアプローチⅠ・Ⅱはそれぞれ1・2セメスターに分かれているが、内容を区別するものではない。その内容全体とスケジュールについてはオリエンテーションまたは4月最初の授業時にパンフレットを配布する。</p> <p>教科書および参考書： 講義の中で紹介されるものがある。</p> <p>成績評価の方法： 出席およびレポートに基づいて評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
遺 伝 学	3セメスター 2単位	杉本亜砂子 教授	生命科学研究科 細胞機能構築統御学 講座 (発生ダイナミクス分野)
<p>授業題目： 遺伝学</p> <p>授業の目的と概要： ゲノムにはそれぞれの生物を構築し維持するための情報が含まれている。本講義では、メンデル遺伝学から最新のゲノムサイエンスまでの遺伝学研究発展の歴史を紹介しつつ、ゲノムの複製と遺伝子発現制御の分子機構を概説する。さらに、酵母・線虫・ショウジョウバエなどのモデル生物を用いた分子遺伝学的解析によって解明されてきた、個体発生の遺伝学的制御機構について解説する。</p> <p>学習の到達目標： 古典遺伝学、分子生物学、分子遺伝学、発生遺伝学の基礎を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1) メンデル遺伝学 2) DNAの複製 3) 遺伝子の発現制御 (転写・翻訳) 4) DNAの修復と組換え 5) 細菌とウイルスの遺伝学 6) 細胞の誕生・分化・死</p> <p>教科書および参考書： 必要に応じて資料を配布する。 教科書：「分子細胞生物学」第5版 著：Lodishほか 訳：石浦章一ほか (東京化学同人) (主に第4、9、10、11、22章を扱う) 参考書： “Essential Genetics: A Genomics Perspective, 4th edition”, D. L. Hartl and E. W. Jones (Jones and Bartlett Publishers) “Genomes 3” T. A. Brown (Garland Science) “Introduction to Genetic Analysis, 9th Edition”, A. J. F. Griffiths, et al. (W. H. Freeman and Company)</p> <p>成績評価の方法： 出席とミニテスト (あわせて40%)、筆記試験 (60%) に基づいて評価する。</p> <p>その他： 講義終了後、またはメール (asugimoto@m.tohoku.ac.jp) 等で質問を受け付ける。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植 物 形 態 学	3セメスター 2単位	鈴木 三男 教授	植物園・植物構造機能進化学
<p>授業題目： 植物形態学</p> <p>授業の目的と概要： 植物と動物の体制上の基本的な違いをもたらすのは植物細胞における細胞壁の存在である。細胞壁の存在が、細胞同士の位置関係を固定し、細胞分裂、伸長および拡大成長を持続する部分を根端と茎頂、および二次分裂組織に限定している。植物体を構成する器官はわずかに根、茎、葉、それに生殖器官である花-果実と種類は少ないがそれを構成している組織は多くの種類があり、実に多様な形態をした細胞からなっている。この講義では被子植物体がどのような細胞、組織、器官から成り立っているかを解説し、それがどのような成長様式によってもたらされるかを概説し、生物学研究者として植物を理解する上での構造的な基本理解を与える。</p> <p>学習の到達目標： 植物を見て、あるいは植物を使って実験、研究し、あるいは食糧として利用するに当たって、その形が持つ意味、機能、それがどのように形作られてきたのかについての基本的な理解をする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 植物細胞と細胞壁 2. 植物体を構成する組織 3. 茎の成長と構造 4. 葉の発生と構造 5. 根の発生と構造 6. 形成層と二次組織 7. 維管束構造と導管機能 8. 花の発生と構造 9. 胞子形成と受精 10. 胚発生と種子、果実形成 各章講義時間1~2回</p> <p>教科書および参考書： テキスト：Paula Rudall 著鈴木三男・田川裕美訳「植物解剖学入門」(八坂書房) また、必要な資料を適宜配布する。 参考書：K. Esau 著 Anatomy of seed plants, John Wiley & Sons, New York A. Fhan 著 Plant Anatomy, Pergamon Press, Oxford 原襄著 植物形態学、朝倉書店、東京</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験による</p> <p>その他： mitsuos@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
動物生態学	3セメスター 2単位	占部城太郎 教授	生命科学研究科進化生態科学講座
<p>授業題目： 動物生態学の基礎：個体から個体群へ</p> <p>授業の目的と概要： この講義では、動物を中心に個体・個体群・群集レベルにおける生態学の基礎事項を概説する。特に個体の摂食・繁殖特性と個体群動態や種間関係との関わり、個体群の生態系機能と物質循環に果たす役割などに重点をおいて講義する。</p> <p>学習の到達目標： 生息環境下で適応度を最大にさせるための方策や、そのために個々の種がどのように資源を獲得し最適に利用しているかを、理論的に理解することを学習目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義項目： 1 生態学と地域・地球環境 2 生物にとっての資源と資源の獲得 3 機能応答と最適摂餌 4 個体の物質収支 5 呼吸と代謝 6 餌の質と恒常性 7 個体の成長と繁殖 8 資源を巡る競争 9 栄養動態 10 生態系機能と物質循環</p> <p>教科書および参考書： 参考図書を講義時に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： レポートの提出と試験</p> <p>その他： 講義等の質問を歓迎する。 質問は下記の時間帯に研究室で受け付ける他、メール等でも随時受け付ける。 オフィスアワー：金曜日11～12時、生物棟305室 メール：urabe@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
発生生物学 I	3セメスター 2単位	田村 宏治 教授	細胞機能構築統御学講座
<p>授業題目： 発生生物学の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 動物発生とくに初期発生の基礎を身につける。細胞分裂・増殖・分化・形態形成によって、受精卵からどのようにして多種多様な細胞種と動物形態が生じるかを概観する。また、そのような発生過程を研究する方法についても学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： ・動物の系統関係を俯瞰できるとともに脊椎動物の位置を理解できる。 ・動物の発生過程の概略を描写できる。 ・三胚葉と、それぞれから形成される器官を理解できる。 ・細胞分化と形態形成の概念を理解できる。 ・動物の形態の多様性を発生学的に考察できる。 ・発生学研究の方法論を理解できる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 動物の系統関係と動物個体の基本形態を説明した上で、受精から形態形成までの内容を順次説明する。胚葉分化と体軸形成について、さらに頭部構造、体幹部構造の各器官の由来について詳説する。その中で、とくに発生過程に関わる分子メカニズムをいくつかの具体例を交えて概説する。また、増殖因子と受容体、細胞接着、細胞運動、細胞死、などの分子細胞生物学的な内容と発生生物学との関わりや、比較形態学と発生生物学との関わりなどを、発生学研究の方法論の具体的内容として論じる。</p> <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。講義全般に対する参考書を以下に挙げる。 ・Developmental Biology Eighth Edition (2006) Scott F. Gilbert ・エッセンシャル発生生物学 (2007) Jonathan Slack 著 (大隅典子訳) ・ウィルト発生生物学 (2006) Fred H. Wilt, Sarah C. Hake 著 (赤坂甲治・大隅典子・八杉貞雄 監訳) ・発生遺伝学 (2007) 武田洋幸、相賀裕美子 著</p> <p>成績評価の方法： 出席、レポートおよび試験</p> <p>その他： オフィスアワー：月曜日から木曜日の午後12時から1時、事前に連絡を取ってください (連絡先：田村宏治、022-795-3489)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物生理学 I	4セメスター 2単位	西谷 和彦 教授	生命科学研究科生命機能科学専攻 (理学部 生物学科)
<p>授業題目： 植物生理学の基本概念</p> <p>授業の目的と概要： 植物の形作りの仕組みを遺伝子やたんぱく質の働きとして理解する上で必須の植物生理学の基本概念の習得を目指す。 1) 植物生理学とはどのような科学か 2) 植物のボディプラン 3) 植物の胚発生の分子過程 4) 茎頂分裂組織の形成と維持に分子機構 5) 花器官形成の分子機構 6) 水分生理 7) 細胞分裂と細胞伸長の制御 8) 細胞壁の役割 9) 植物ホルモンによる成長制御 (オーキシンを中心として)</p> <p>学習の到達目標： 植物生理学の基本概念について理解すると共に、その概念がどのような研究を通して作られてきたかを理解する。 また、同時に植物型の生命形態の基本的な生命戦略を器官形態や、細胞、分子の特性のレベルで理解することを目指す。 この理解は、植物生理学を理解するためだけでなく、生物学一般を理解する上で重要である。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ・同じセメスターで開講している植物生理学II(横山隆亮担当)を同時に履修していることが望ましい。 ・講義内容は難解ではないが、情報量が多い。膨大な講義内容を全て覚える必要はなく、そこから重要な概念を抽出し、それを理解することを目指してほしい。 ・講義内容を纏めた印刷資料を毎回配布し、それに沿ってPowerPointを用いて講義する。</p> <p>教科書および参考書： テイツ・ザイガー植物生理学 第3版 培風館</p> <p>成績評価の方法： ・講義への参加状況 ・課題についてのレポートの内容 ・講義内容の基本的内容の理解を問う平易な筆記試験を総合して評価する。</p> <p>その他： nishitan@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
動物行動学 (行動遺伝学)	4セメスター 2単位	山元 大輔 教授	生命科学研究科脳機能解析構築学講座 (脳機能遺伝分野)
<p>授業題目： 行動から脳、そして遺伝子へ</p> <p>授業の目的と概要： 動物の行動はどこまで遺伝的に規定されているのであろうか。行動に関わる遺伝子の寄与を明らかにするアプローチとして、個々の遺伝子の変異による個体の行動の変容を解析する方法がある。本講義では、ショウジョウバエの突然変異体を利用して記憶・学習の基盤となる分子メカニズムを解明する研究について紹介し、その成果をアメフラシやマウスでの生理学的知見と比較することにより、脳の可塑的機能の一般的理解が可能となることを示したい。</p> <p>(1)行動の遺伝学 (2)学習・記憶障害突然変異体 (3)神経細胞の発生と機能的可塑性 (4)記憶の脳内メカニズム (5)記憶の分子メカニズム</p> <p>学習の到達目標： 遺伝情報の発現により、行動が実現する筋道を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 講義資料として、プリントを配布する。 参考書：山元大輔著「図解雑学 記憶力」(ナツメ社)</p> <p>成績評価の方法： 期末試験等</p> <p>その他： daichan@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分子細胞生理学	4セメスター 2単位	石澤 公明 教授 大橋 一正 准教授	宮城教育大学教育学部(石澤) 東北大学大学院生命科学研究所(大橋)
<p>授業題目： 動植物の代謝・生理から見た分子細胞生理学</p> <p>授業の目的と概要： 前半では、動物細胞の基本的な代謝経路を解説し、エネルギーの産生や物質の変換等を通して細胞や生体がどのように様々な環境や刺激にตอบสนองしているかを紹介する。基礎的な知識の習得と共に現在の細胞生物学研究の展開を学ぶことも目的とする。 後半では、主に植物でみられる呼吸や光合成のエネルギー代謝における多様性とその環境適応について学び、生化学の基礎的な知識の習得を目指す。</p> <p>学習の到達目標： (前半) ・細胞の基本構造、構成成分を理解する。 ・動物細胞のエネルギーの産生、代謝の仕組みを知る。 ・生体のホルモン作用による代謝調節を学ぶ。 ・近年の細胞応答の研究方法を学ぶ。 (後半) ・エネルギー代謝の基礎知識を学ぶ。 ・光合成におけるエネルギーの変換機構を理解する。 ・光合成における炭酸ガス固定反応を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (前半) ・細胞を形作る分子と代謝機構の概要 ・糖、脂質の代謝 ・アミノ酸、ヌクレオチドの代謝 ・内分泌生理(ホルモン作用) ・細胞応答の研究手法 (後半) ・呼吸と光合成 ・光合成の明反応 ・光合成様式の多様性</p> <p>教科書および参考書： 前半 大橋担当：ストライヤー生化学第6版 東京化学同人 ISBN-13：978-4807906833 後半 石澤担当：講義で紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席と筆記試験により評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー： 研究室・役職・氏名：情報伝達分子解析分野 准教授 大橋 一正 場所：青葉山キャンパス 生物棟3階 309号室 連絡先：メール kohashi@biology.tohoku.ac.jp 電話 022-795-6679 特に時間を限らず、いつでも歓迎する。ただし、上記連絡先でアポイントを取ること。</p> <p>オフィスアワー： 研究室・役職・氏名：宮城教育大学教育学部理科教育講座 教授 石澤 公明 場所：宮城教育大学 青葉山キャンパス 1号棟2階 連絡先：メール kimiharu@staff.miyakyo-u.ac.jp 電話 022-214-3425 金曜日午前12時半より13時半</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物進化学	4セメスター 2単位	河田 雅圭 教授	生命科学研究科進化生態科学講座 (生物多様性進化分野)
<p>授業題目： 生物の進化メカニズム</p> <p>授業の目的と概要： 生物進化に関わる諸問題を紹介し、生物進化のメカニズムについての諸理論について考察する。 特に、自然選択に関わる問題、生物の表現型の進化、集団遺伝学、種分化や絶滅などに重点をおいて講義する。 様々な実例に基づいて、生物がどのようなメカニズムで進化してきたのかを解説する</p> <p>学習の到達目標： 生物進化の基本的なメカニズムについて理解をする</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 生物進化の基本的なメカニズムについて理解をする 授業の内容・方法と進度予定 ●集団生物学 集団遺伝学 遺伝的基盤と変異 ●集団生物学 集団遺伝学 遺伝的浮動と中立説 ●集団生物学 集団遺伝学 自然選択 量的遺伝 ●動物行動の進化と行動生態学 ●分子進化 ●種概念 分類 系統 ●繁殖隔離と種分化 ●形態形成と形態の進化 ●進化の長期的傾向と大進化 ●背景絶滅と大量絶滅 ●小集団の絶滅と保全生物学 ●生物群集と進化：生物間の相互作用と生物の多様性</p> <p>教科書および参考書： ジョン・メイナードスミス(巖佐庸、原田祐子訳)『進化遺伝学』産業図書 フツイマ、(1992)『進化生物学』第2版(蒼樹書房)(絶版) Futuyma, D. J. 1998. Evolutionary Biology. 3rd ed. Sinauer 木村資生(1988)『生物進化を考える』(岩波新書) 河田雅圭(1990)『はじめての進化論』(講談社現代新書) http://meme.biology.tohoku.ac.jp/INTROEVOL/index.html 河田雅圭(1989)『進化論の見方』(紀伊国屋書店) http://meme.biology.tohoku.ac.jp/INTROEVOL/index.html M. Ridley (1996)『EVOLUTION』Blackwell ジョナサン・ワグナー [樋口広芳・黒沢令子訳] (1995) フィンチの嘴。早川書房 長谷川真理子 1999.『進化とはなんだろうか』岩波ジュニア新書シリーズ 進化学 全7巻 岩波書店</p> <p>成績評価の方法： 出席とテスト</p> <p>その他： オフィスアワー 金曜日 17時から19時 および随時(メールで問い合わせること) kawata@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物生態学	4セメスター 2単位	中静 透 教授	生命科学研究所進化生態学講座
<p>授業題目： 植物群集の遷移と動態</p> <p>授業の目的と概要： 植物群集が時間とともに変化する様子や、そのメカニズムを解説する。その中で、台風や山火事などの自然かく乱の役割と生態学的意味について考察を加える。また、実際に植物がどのような生活史戦略でこうした変化を起こしているのかについて、具体的な例を知る。さらに、その応用問題としての、人間活動が植生に与える影響を考える。</p> <p>学習の到達目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 植生遷移の概念とそのメカニズムを理解する ・ 自然かく乱が植生の変化に与える影響を理解する。 ・ 樹木の生活史特性とその戦略を知る ・ 人間活動が植生に与える影響を理解する。 <p>授業の内容・方法と進度予定： 主としてパワーポイントを用いて、以下の内容を解説する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 植生遷移とそのメカニズム ・ 自然かく乱の定義とその性質 ・ 各種の自然かく乱 ・ 樹木の生活史特性 ・ 人間活動が植生に与える影響 <p>教科書および参考書： 教科書は使用しないが、参考書として中静 透著「森のスケッチ」(東海大出版会)をあげておく。必要に応じて参考文献を紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験で評価する。</p> <p>その他： 質問は常時メールで受け付ける。 toron@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
組織工学	4セメスター 2単位	田村 宏治 教授	細胞機能構築統御学講座
<p>授業題目： 器官構築学</p> <p>授業の目的と概要： 脊椎動物の各器官の構築過程を理解し、その形態形成を可能にする分子メカニズムを把握する。さらにそれらの器官が再生する過程を解説するとともに、幹細胞生物学や組織工学とのかかわりについても概説する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各器官の発生起源を記述できる。 ・ 器官形成における組織間相互作用の分子メカニズムを理解できる。 ・ 器官再生の基本概念を理解できる。 ・ 器官再生と形態形成の関係を示すことができる。 ・ 器官再生と幹細胞生物学・組織工学との関係を正しく理解できる。 ・ ES細胞と組織幹細胞の違い、iPS細胞の成立の概念を理解できる ・ 幹細胞生物学の倫理問題を考察できる ・ 動物形態の多様性形成の原理を理解できる <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 外・中・内胚葉を主に発生起源とする器官の構築 ・ 組織種の理解と組織を構成する細胞種の成立の理解 ・ 生殖工学、遺伝子工学、発生工学の関係 ・ 器官再生と幹細胞 ・ ES細胞、組織幹細胞、iPS細胞 ・ 器官再生における形態形成の重要性和比較形態学 ・ 器官再生と組織工学 ・ 器官形態の多様性形成メカニズム <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。講義全般に対する参考書を以下に挙げる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Developmental Biology Eighth Edition (2006) Scott F. Gilbert ・ 発生・再生イラストマップ (2005) 上野直人、野地澄晴 編集 ・ 発生遺伝学 (2007) 武田洋幸、相賀裕美子著 <p>成績評価の方法： 出席、レポートおよび試験</p> <p>その他： オフィスアワー：月曜日から木曜日の午後12時から1時、事前に連絡を取ってください (連絡先：田村宏治、022-795-3489)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
環境生物学	4セメスター 2単位	鹿野 秀一 准教授	東北アジア研究センター地域生態系研究分野
<p>授業題目： 微生物からみた環境</p> <p>授業の目的と概要： 自然環境では、細菌、原生動物、微細藻類などの微生物は、生産者、消費者、分解者としての働きをして、物質循環などの重要な働きを担っている。また微生物同士や大型の動物や植物との間で様々な形で関わり合いながら生活している。この講義では、微生物の増殖、相互作用、物質循環における役割や種々の栄養様式などについて、自然界の様々な生態系だけでなくマイクロコスムなどの人工的な生態系における研究例もとりあげて解説する。また微生物の系統分類における最新の分子的な研究手法についても言及する。</p> <p>学習の到達目標： 自然環境に生息する様々な微生物の働きや相互作用について理解し、生態系における物質循環への微生物の寄与について説明できるようになる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 生態系と食物連鎖の中の微生物 2. 細菌の特徴と近年の系統分類の位置づけ 3. 自然環境中の菌類、微小藻類や原生動物 4. 微生物の認識と培養手法、計数 5. 自然環境における微生物群集の構造解析法 6. 微生物の増殖（バッチ培養と連続培養、増殖モデル） 7. 微生物の相互作用（競争、捕食、共生） 8. 生態系レベルでのアプローチ 9. 物質循環における微生物の働き 10. 酸化還元電位とエネルギー獲得様式 11. 微生物の形質変化、遺伝情報の水平伝搬 12. 環境保全と微生物 <p>教科書および参考書： 資料等は講義の際に配布する。また、参考書等も講義中に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 出席（20%）と筆記試験（80%）を基礎に評価する。</p> <p>その他： 毎回の講義終了前10分間にその回のテーマに関する小レポートを提出してもらい、理解度の把握と出席の確認とする。研究室は川内キャンパス川北合同研究棟3階327室（Tel: 022-795-7563）。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物生理学Ⅱ	4セメスター 2単位	横山 隆亮 講師	生命科学研究科細胞機能構築統御学講座 (植物細胞壁機能分野)
<p>授業題目： 植物分子遺伝学</p> <p>授業の目的と概要： 本講義では、古典的な遺伝学から最新のゲノムサイエンスについて概説するとともに、これらの手法を用いて解明された植物独自の形態形成や発生制御に関わる分子機構を解説する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 基礎遺伝学 2) 分子生物学とゲノムサイエンス 3) 植物の形づくりの遺伝子的背景 4) 発芽の分子機構 5) 植物の通道組織の形成機構 6) 花成制御と花器官形成 <p>学習の到達目標： 植物の分子遺伝学の基礎を習得し、植物の形態形成や発生制御の分子機構を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： パワーポイントを用いて講義を行う。必要に応じて講義内容の資料を配付する。</p> <p>教科書および参考書： 参考書は適宜紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験またはレポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
細胞生理学	4セメスター 2単位	渡邊 直樹 教授	生命科学研究科 分子生命科学専攻 単分子動態生物学分野
<p>授業題目： 細胞生理学</p> <p>授業の目的と概要： 細胞は生命の基本的な構成単位であり、細胞の形態形成は生体の機能と密接につながっている。近年、その制御機構・細胞シグナルが同定されるとともに、その動的制御を捉えるためのリアルタイム顕微鏡観察が、生命科学研究における1つの潮流となっている。本講義では、細胞の形態変化を制御する基本的なしくみを解説するとともに、がん・免疫・神経などでの病理生理における役割、また、種々の顕微鏡実験法の特徴と応用例について、原則として下記のテーマに沿った内容で講義を行う。適宜、資料を配布予定。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 細胞骨格総論 - 顕微鏡観察法、タンパク質実験法の基礎 - アクチン生化学の基礎と細胞内外での解析 - アクチンへの細胞シグナル - アクチン系シグナルの働き - 中間径フィラメント - 微小管ダイナミズム - 細胞分裂と細胞骨格 - ランダムウォーク - がんと浸潤：細胞骨格のかかわり - 細胞イメージングと創薬 - 神経・免疫での細胞骨格～未解決問題 <p>学習の到達目標： シグナル蛋白質・細胞骨格分子の生化学的性質の基本を理解する。そのうえで、細胞内外のシグナル伝達の様式から細胞の構造・形態の変化、機能発現のつながりを学習する。 現在、遺伝学・分子生物学・ゲノム科学の発展から分子について多くの知識を得ることができるようになった。しかし、細胞にはそれらが絡みあう複雑系が存在するため、統合的理解は依然むづかしい。個々の問題をいかに解くか？そのアプローチについてレポートや発表を通して考察する機会を持たせる予定。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： (参考図書) Molecular Cell Biology : Lodish 著 (W.H.Freeman & Co Ltd; 6th Revised edition) や Molecular Biology of the Cell : Alberts 著 (Garland Publishing Inc; 5th Revised edition) (興味のある方向け) The Biology of Cancer : Weinberg 著、Random Walks in Biology : Howard C. Berg 著 (Princeton)、顕微鏡分光法：ナノ・マイクロの世界を見る分光法日本分光学会編 (講談社サイエンティフィック)</p> <p>成績評価の方法： 筆答試験、および小レポートのテーマを毎授業時わたす予定。</p> <p>その他： 講義終了後、または研究室での質問を受け付ける。研究室：青葉山キャンパス理学部生物棟505号 (渡邊)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分子遺伝学	4セメスター 2単位	渡邊 直樹 教授 杉本亜砂子 教授	生命科学研究科 単分子動態生物学分野 生命科学研究科 細胞機能構築統御学講座(発生ダイナミクス分野)
<p>授業題目： 分子遺伝学</p> <p>授業の目的と概要： 生命の根源である DNA には生物が生きるために必要不可欠な情報がプログラムされており、親から子、子から孫へと伝えられていく。したがって、遺伝子の構造、形質発現の仕組みを理解することは、あらゆる生命現象を理解するうえで重要である。遺伝子の本体は？遺伝情報がどのように形質として発現するのか？細胞は環境をいかに認知し遺伝子発現を調節するのか？など遺伝子にまつわるこのような疑問は、1953年ワトソンとクリックによるDNAの構造解明に始まる分子生物学の発展とともに急速に解明されてきた。本講義では、分子生物学的手法や遺伝学的手法がいかに遺伝子のしくみを明らかにしてきたかに注目し、方法論を学ぶことを通じ遺伝子の働きの理解を深めるとともに、サイエンスにおける問題解決能力を養うことを目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 本講義では、生命の遺伝情報の根本的な流れであるセントラルドグマとその制御を理解した上で、遺伝学の集大成の1つとして確立されてきた組換え DNA 技術と遺伝子工学の基礎について、これらの技術の期待される側面と懸念される問題点について、下記に記した教科書に沿って、学習し考察する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 「遺伝学」(3セメスター)を履修(あるいはその内容を理解)した上で受講することが望ましい。 講義で取り上げるテーマ ・ 遺伝子の発現機構とその調整 ・ 遺伝子を操る：遺伝子クローニング、遺伝子改変、RNA干渉 ・ エピジェネティクス ・ 遺伝情報の伝播と遺伝的多様性 ・ ゲノムサイエンス ・ 遺伝子と疾患 講義では、原則として毎回テーマを決め、一話完結型の講義を行う予定。</p> <p>教科書および参考書： 「Recombinant DNA: Genes and Genomes」James D.Watson 著 (W.H.Freeman & Co.) (日本語版)「ワトソン組換えDNAの分子生物学-遺伝子とゲノム-」(丸善) 講義時に参考資料を配布するとともに他の参考図書も紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 試験・発表や質問等の発言・提出されたレポートにより評価する。</p> <p>その他： 講義終了後、あるいはメール等で質問を受け付ける。 研究室：渡邊：青葉山キャンパス (nwatanabe@m.tohoku.ac.jp)、杉本：片平キャンパス (asugimoto@m.tohoku.ac.jp)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分子細胞生物学I	4セメスター 2単位	福田 光則 教授	生命科学研究科細胞機能構築統御学講座 (膜輸送機構解析分野)
<p>授業題目： 生体膜のダイナミクスと細胞機能</p> <p>授業の目的と概要： 生命の基本単位である細胞は細胞膜により外界から隔てられているため、細胞膜における物質の輸送は生命活動の維持に不可欠である。また、真核生物の場合には細胞内に多数の細胞内小器官（オルガネラ）が存在し、これらのオルガネラも互いに蛋白質や脂質などの分子を頻繁にやり取りしている。本講義では細胞、オルガネラ、生体膜の基本的構造と機能を解説し、細胞内で起こる様々な物質の動き（特に膜輸送）が細胞機能に果たす役割を理解することを目指す。</p> <p>学習の到達目標：</p> <ul style="list-style-type: none"> 細胞を形作る細胞膜とオルガネラの基本的構造とは何か？生体膜の構成成分と種々のオルガネラの構造と機能を理解する。 細胞内で起こる一般的な膜輸送の分子的仕組みと細胞機能における役割を理解する。また、高度に分化した細胞での膜輸送として、神経細胞における神経伝達物質放出や神経突起先端部への物質輸送の仕組みを理解する。 <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ul style="list-style-type: none"> 生体膜の基本的構造 オルガネラの構造と機能 細胞膜におけるイオンや低分子の輸送の仕組み 特定のオルガネラへの蛋白質輸送の仕組み 細胞内小胞輸送の仕組み 脂質の代謝と輸送の仕組み 神経細胞の形態と機能 <p>(一項目当たり約2回の授業を予定)</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>教科書：「分子細胞生物学」第6版 石浦章一、榎本康文、堅田利明、須藤和夫、仁科博史、山本啓一訳 東京化学同人 参考書：「細胞の分子生物学」第5版 中村桂子、松原謙一監訳 Newton Press</p> <p>成績評価の方法： 論述式筆記試験及びレポートにより評価する。</p> <p>その他： オフィスアワー：金曜日午後13：00～15：00の2時間。 E-メール (nori@m.tohoku.ac.jp) による質問も随時受け付ける。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物環境生理学	4セメスター 2単位	彦坂 幸毅 教授	生命科学研究科 生態システム生命科学専攻
<p>授業題目： 光合成の生化学・生理学・生態学</p> <p>授業の目的と概要： 生態系における植物の役割は光合成による炭素の固定・供給である。全ての生物の生存は植物の光合成に依存していると言って過言ではない。本講義では光合成および植物の物質生産を中心に、その生化学・生理学・生態学という様々なスケールから植物の物質生産について概説する。</p> <p>講義項目：</p> <ul style="list-style-type: none"> 光合成の機作 光合成速度の環境応答 光合成系の順化 植物の物質生産 <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>参考書</p> <ul style="list-style-type: none"> 甲山隆司編 植物生態学 朝倉書店 佐伯敏郎監訳 植物生態生理学 (W. Larcher 著) シュプリンガーフェアラーク東京 渡辺昭ほか編 植物細胞工学シリーズ11 植物の環境応答 秀潤社 種生物学会編 光と水と植物のかたち 文一総合出版 <p>成績評価の方法： 筆答試験</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物生理学Ⅲ	5セメスター 2単位	西谷 和彦 教授	生命科学研究科生命機能科学専攻 (理学部生物学科)
<p>授業題目： 植物ホルモンと細胞壁</p> <p>授業の目的と概要： 植物生理学ⅠおよびⅡで習得した植物生理学の基本概念と方法論を基礎として、陸上植物の成長や器官形成における植物ホルモンと細胞壁の働きについて、最新の研究成果を紹介しな解説する。</p> <p>1) オーキシンについては、すでに植物生理学Ⅰで詳細に触れているので本講義では、 1-1 ジベレリン 1-2 サイトカイニン 1-3 ブラシノステロイド 1-4 エチレン を中心に、シグナルの合成、受容から細胞骨格・細胞壁の動態制御制御に至るまでの情報伝達のしくみについて解説する。</p> <p>2) 細胞壁については 2-1 細胞壁構造・細胞壁遺伝子・細胞壁タンパク質の最近の研究法の概要 2-2 陸上植物の比較ゲノムの視点からの細胞壁の分子進化 2-3 植物ホルモン・発生プログラムによる細胞壁構築の分子制御の概要 2-4 バイオエタノールなどのバイオマス資源としての細胞壁一新規な利用法について— を解説する。</p> <p>学習の到達目標： ・植物ホルモン作用と細胞壁の構造・機能に関する近年の研究成果を理解し、科学の歴史の中でのそれらの成果の意味（位置づけ）を理解すると共に、研究成功のプロセスを分析し、基礎学問としての植物生理学の研究の進め方を学ぶ。 ・バイオマスや食糧など植物資源の生産や利用のための育種・遺伝子改変植物の作出・新規な植物の利用法の開発など植物生理学はグローバルな技術革新の基礎学問である。これらグローバルな技術革新が人類社会全般に及ぼす効果を科学的に評価する上で必須の知識と推論力を身につける。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 植物生理学Ⅰ、Ⅱを履修し、単位を修得してしている（理解している）ことを前提に講義する。</p> <p>教科書および参考書： ティツ・ザイガー植物生理学 第3版 培風館</p> <p>成績評価の方法： 講義への参加状況 二つの課題についてのレポート（二回提出）の内容 筆記試験は行わない予定</p> <p>その他： nishitan@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
脳・神経システム学Ⅰ	5セメスター 2単位	筒井健一郎 准教授	生命科学研究科脳機能解析構築学講座 (脳情報処理分野)
<p>授業題目： 脳内の感覚情報処理－知覚・認知の神経機構</p> <p>授業の目的と概要： 脳の基本的機能は、外界からの感覚情報を知覚・認知して、それに基づいて適切な反応を行うことにある。本講義では、それらの基本機能のうち、感覚情報を知覚・認知する神経機構を概観することを目的として、 1) 視覚 2) 聴覚（平衡感覚） 3) 体性感覚 4) 嗅覚 5) 味覚 のそれぞれについて解説する。</p> <p>学習の到達目標： 感覚情報処理の神経機構について、必要な知識を身につけ、そこに働いている共通原理を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： パワーポイントを用いて講義を行う。必要に応じて資料を配布する。</p> <p>教科書および参考書： ＜教科書（購入するかどうかは各自の判断にゆだねる）＞ 神経科学－脳の探究 ベアー・コノーズ・パラディーソ著 加藤宏司ら監訳 西村書店 ＜参考書＞ 神経科学テキスト－脳と行動 カールソン著 泰羅雅登・中村克樹監訳 丸善 Principles of Neural Science Kandel, Schwartz, Jessell 著 Mc Graw Hill</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験の成績（50%）と出席状況（50%）を基本的な評価対象とし、授業中の積極的な発言やレポートなども評価対象として、を総合的に評価する。</p> <p>その他： 質問など、授業への積極的な参加を期待する。必要があれば、e-mail による質問も受け付ける。オフィスアワーは特に指定しないが、電話や e-mail でアポイントをとること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分子細胞生物学Ⅱ	5セメスター 2単位	水野 健作 教授	生命科学研究科遺伝子システム学講座 (情報伝達分子解析分野)
<p>授業題目： 細胞のシグナル伝達と細胞増殖、分化、がん化、運動、形態形成</p> <p>授業の目的と概要： 多細胞生物における cell-to-cell communication は、ホルモン、細胞増殖因子、神経伝達物質などの細胞間シグナル分子とその受容体が担っている。受容体に受け取られたシグナルは、細胞内シグナル伝達機構を介して、増殖、分化、形態変化、運動、代謝、分泌など多様な応答を標的細胞に引き起こす。本講義では、前半は、細胞間シグナル伝達分子と受容体の特性、細胞内シグナル伝達機構について講義する。後半は、細胞骨格と細胞間接着の構成成分について概説し、細胞形態や運動、分裂、細胞内輸送との関わりについて講義する。また、細胞周期、細胞分裂、細胞分化の分子機構について講義する。さらに、これらの知識を背景に、細胞の癌化、転移機構、神経回路形成機構などについて解説する。</p> <p>学習の到達目標： 細胞間情報伝達、細胞内情報伝達を担う分子機構を理解し、増殖、分化、がん化、運動、形態形成など多様な細胞応答のしくみを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 講義項目：(各項目をほぼ2回の講義で解説する) 1. ホルモン、細胞増殖因子、神経伝達物質の構造、生合成、作用機序 2. 受容体とセカンドメッセンジャー 3. 細胞内シグナル伝達機構 4. 細胞骨格と細胞運動 5. 細胞接着と細胞外マトリックス 6. 細胞周期と細胞分裂、細胞の癌化機構 (癌遺伝子と癌抑制遺伝子) 7. 神経回路形成機構</p> <p>教科書および参考書： 教科書：Molecular Cell Biology, 6th edition (Lodish et al., Freeman, 2004) 分子細胞生物学 (第6版) 東京化学同人 参考書：Molecular Biology of the Cell, 5th edition (Alberts et al., Garland, 2008) 細胞の分子生物学 (第5版) Newton Press</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験、レポート</p> <p>その他： kmizuno@biology.tohoku.ac.jp オフィスアワー：講義日の昼休み1時間 (水曜12:00-13:00)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
群集生態学	5セメスター 2単位	千葉 聡 准教授	生命科学研究科進化生態科学講座
<p>授業題目： 種多様性の維持機構と保全</p> <p>授業の目的と概要： 環境保全のためには生物多様性の視点が欠かせない。そして生物多様性の保全のためには、特にマクロなレベルの多様性を維持しているプロセスの理解が不可欠である。この講義では生物個体群の集合である群集レベルの多様性に注目し、群集の構造や動態およびその形成について学ぶことを通して、生物多様性の形成、維持機構やその保全について理解を深める。また現実に行われている生態系保全の事例を通して、自然の群集を扱う事業が孕む問題点、困難さについて考察する。</p> <p>講義項目： 1. 野外における種多様性のパターンと指標 2. 群集の構造 3. 群集における生物間相互作用と進化 4. 群集における競争の役割 5. 非平衡の群集：捕食と攪乱の効果 6. 群集の複雑性と安定性 7. 移住と絶滅 8. 島の生物地理 9. 多様性の保全</p> <p>学習の到達目標： 多様な生物種がなぜ共存できるのか、種多様性はどのように維持されているのか、その歴史的背景と空間的なパターンはどうなっているのかを理解する。種多様性を維持し、生態系を保全していくために、どのようなことが重要なのかを理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 具体的な生物の例からマクロレベルの多様性の維持機構を概説し、その中で様々な種間関係の存在と、それが多種共存に果たす役割について紹介する。種多様性の保全を行なううえで重要な点を、実際の例を用いて紹介し理解の補助に努める。1回ごとに上記の1項目を終了する予定だがこの順に進めるとは限らない。</p> <p>教科書および参考書： 配布資料等を用いる他、参考書を講義時に紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 試験またはレポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物進化生態学	5セメスター 2単位	酒井 聡樹 准教授	生命科学研究科進化生態科学講座 (機能生態分野)
<p>授業題目： 植物進化生態学</p> <p>授業の目的と概要： 植物の生態学的特性（形態や繁殖特性など）は多様である。たとえば、セイタカアワダチソウのように高さ1-3mに達する草本もあれば、ネコノメソウのように高さわずか数cmの草本もある。ブナやカシ類のように長さ1-数cmの大きな種子をつけるものもあれば、ツツジ類のようにちりのように小さな種子をつけるものもある。このような多様性はなぜ（why）進化したのであろうか？本講義では、「より多くの子を残した型は次世代での頻度を増す」という原理の元にこれらの多様性の進化を理解することを試みる。この原理の帰結として、十分な世代数を経れば、それぞれの環境において最も有利な型（一つとは限らない）がその場を占めているはずだと予測できる。最適な型を予測する道具として数理モデルを用い、その適用例と検証例を解説する。</p> <p>学習の到達目標： 植物の進化生態学に関する基礎的理解を得る。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イントロダクション ・最適戦略：訪花昆虫の最適行動 ・ゲーム理論 ・花の生態学：花冠は雄である・昆虫を誘引する戦略・隣花受粉の葛藤 ・花のジレンマ ・訪花昆虫の行動 ・植物における性淘汰 ・親と子の対立・雌雄の対立 ・植物の性表現 ・生活史戦略：一年草の生長スケジュール・多年草の進化 ・成り年の進化：なぜ、豊作年が個体間で同調するのか ・論文の書き方：勧善懲悪—イントロダクション撰集— <p>教科書および参考書： 生き物の進化ゲーム（酒井聡樹著共立出版）数理生物学入門（巖佐庸著 H 共立出版）植物の繁殖生態学（菊沢喜八郎著 蒼樹書房）これから論文を書く若者のために（酒井聡樹著共立出版）</p> <p>成績評価の方法： 試験と出席状況</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分子生体機能論	5セメスター 2単位	牟田 達史 教授	生命科学研究科細胞機能構築統御学講座 (細胞認識応答分野)
<p>授業題目： 分子生体機能論</p> <p>授業の目的と概要： 生命の最小単位である細胞は、多様な環境の変化を感知し、ゲノムに含まれる遺伝情報の発現状態を柔軟に変化させつつ対応する。また、同一のゲノムをもつ多種類の細胞からなる多細胞生物では、個体中の機能の異なる細胞群が互いを識別し、限定された場において他の細胞と連動しつつ、統合された生体機能を発揮することがその生存に必須である。本授業では、刺激に応じて、生命の設計図である遺伝子より、適切な情報が発揮されるまでの道筋について解説する。また、細胞内シグナル伝達のいくつかの様式を取りあげる。さらに、こうした複数の細胞応答より構築される高次の生体機能である免疫系とその種々の病態との関わりについても概説する予定である。</p> <p>学習の到達目標： 細胞を構成する分子が、生命体として機能するために必要な遺伝情報を発現する機構、細胞の刺激に対する多様な応答機構、複数の細胞応答から構築される高次の生体機能が発揮される機構を分子レベルで理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>講義項目：(各項目を1~2回程度の講義で解説する)</p> <ul style="list-style-type: none"> 化学的基礎 分子遺伝学技術 遺伝子、ゲノミクス、染色体 遺伝子発現の転写による制御 転写後の遺伝子制御 細胞のシグナル伝達Ⅰ：シグナル伝達と短期の細胞応答 細胞のシグナル伝達Ⅱ：遺伝子発現を調節するシグナル伝達経路 免疫学 <p>教科書および参考書：</p> <p>【教科書】分子細胞生物学（第6版） 出版社：東京化学同人 著者：Lodishら ISBN-10: 4807907328 ISBN-13: 978-4807907328 発売日：2010/11</p> <p>【参考書】細胞の分子生物学（第5版） 出版社：ニュートンプレス 著者：Bruce Albertsら ISBN-10: 4315518670 ISBN-13: 978-4315518672 発売日：2010/01</p> <p>成績評価の方法： 筆記試験（中間試験を行い、その結果を加味する場合がある。）</p> <p>その他： 受講生が自ら調べた内容に基づく討論形式の授業を必要に応じて取り入れるので、自発的かつ積極的な参加、取り組みを期待する。学生個人との対話も重視し、授業進行過程での質問、意見、要望などはオフィスアワーにて受け付ける。</p> <p>オフィスアワー 研究室・役職・氏名：細胞認識応答分野 教授 牟田達史 場所：青葉山キャンパス 生物棟2階 208号室 連絡先：メール tmta@biology.tohoku.ac.jp 特に時間を限らず、いつでも歓迎する。ただし、上記連絡先でアポイントを取ること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
神経行動学	5セメスター 2単位	小金澤雅之 准教授	生命科学研究所脳機能解析構築学講座 (脳機能遺伝分野)
<p>授業題目： 神経行動学</p> <p>授業の目的と概要： 動物の神経系は、餌を見つける、外敵から逃れる、子孫を残す、等の生存に必須な行動の巧みな遂行のために進化した器官である。本講義では、本能と学習の基盤となる神経の仕組みに焦点を当てる。</p> <p>学習の到達目標： 本講義では神経行動学の基本的考え方を理解するとともに、モデルとなる動物行動の神経機構について学ぶ。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容を項目により1回または数回にわけて講義する。 神経行動学の歴史とその基本概念 神経生物学の基礎 カエルによる獲物と捕食者の認知 コオロギの音声コミュニケーション ハエの求愛行動 記憶・学習の分子機構 弱電魚の妨害回避反応 メンフクロウの音源定位 その他のモデル行動</p> <p>教科書および参考書： 行動の神経生物学 G.K.H. Zupanc 著 山元大輔訳</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
脳・神経システム学Ⅱ	6セメスター 2単位	飯島 敏夫 教授	生命科学研究所脳機能解析構築学講座 (脳情報処理分野)
<p>授業題目： 脳の高次機能を支える神経機構</p> <p>授業の目的と概要： 我々の脳は視覚、聴覚など種々の感覚器を介して外界から入ってくる刺激に対し、いかに応答すべきかを判断し、言葉を発することにより、あるいは手、足を使った運動により、その答えを外界に表現している。その返答に対する外界の反応をふたたび感受し、それを評価することにより学習が進行すると考えられる。 このように脳の機能は複数機能の連携、すなわち感覚処理、判断、記憶・学習、運動などの連携、により実現されている。本機能では脳の高次機能を支える神経機構について解説する。</p> <p>学習の到達目標： 高次脳機能を実現する神経機構についてのシステムの理解を目指す。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 脳と心、脳の機能局在、記憶・学習の神経機構、脳科学研究の新技术と新たな展開などについて取り上げる。脳神経系を構築する細胞・シナプスレベルから脳の機能局在、協調的動作までを一連の流れとして講義し、脳の働きを系統的に理解することを目指して講義する。</p> <p>教科書および参考書： Principles of Neural Science, Kandel et al., McGraw-Hill</p> <p>成績評価の方法： 記述式試験</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物系統進化学	6セメスター 2単位	牧 雅之 准教授	生命科学研究科進化生態科学講座 (生物多様性進化分野)
<p>授業題目： 植物に関する多様性生物学</p> <p>授業の目的と概要： 植物の多様性に関する諸問題を集団遺伝学、分子進化学、分子系統学の観点から解説する。主な項目は次の通りである。</p> <p>I. 植物の多様性の創出および滅失機構</p> <p>I-1 生殖的隔離 I-2 一次的種分化 I-3 二次的種分化 I-4 種間交雑現象 I-5 集団遺伝学の基礎 I-6 保全生物学の基礎</p> <p>II. 分子進化学・分子系統学の基礎</p> <p>II-1 分子進化学の基礎的解説 II-2 分子系統学的解析 II-3 分子系統地理学 II-4 機能的制約と分子進化 II-5 重複遺伝子の分子進化</p> <p>学習の到達目標： 植物の多様性が生じる要因を、集団、個体、遺伝子といったさまざまなレベルにおいて理解することを目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半は、集団レベルの現象を、後半は遺伝子から個体レベルの現象を対象にする。進行状況によっては、前半の集団レベルの現象の方に重点がおかれることになるかも知れない。</p> <p>教科書および参考書： テキストは特に指定しない。適宜、講義中に紹介する。解説用のプリントを、講義の際に配布する。</p> <p>成績評価の方法： 期末試験またはレポート</p> <p>その他： オフィスアワー：木曜日の12：00-13：00</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
加齢生物学概論	6セメスター 2単位	仲村 春和 佐竹 正延 千葉奈津子	生命科学研究科・脳機能解析構築講座 生命科学研究科・分化制御学講座
<p>授業題目： 神経発生学および腫瘍生物学</p> <p>授業の目的と概要： 加齢とは個体発生から、個体の成長、老化すべてをさすものである。本講義では脊椎動物の神経系がどのようにして作られ、高次機能を営むようになるかを仲村が講義し、現代社会の大きな関心の一つである腫瘍について、腫瘍ウイルス、癌遺伝子などを取り上げ、その生物学的側面を中心に佐竹、千葉が講義する。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 前半を仲村が講義し、後半を佐竹、千葉が講義する</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
発生生物学Ⅱ	6セメスター 2単位	田村 宏治 教授 松居 靖久 教授 舟橋 淳一 准教授	生命科学研究科細胞機能構築統御学講座
<p>授業題目： 発生生物学の最前線</p> <p>授業の目的と概要： 受精から成体に至る個体発生の機構解明は発生学における大きな問題である。多細胞生物の発生においてもこの分子機構に関する研究は多くの科学者の興味をひきつけ、昨今の遺伝子工学的・発生工学的・細胞工学的な手法の進展とも相まって、急速に発展しつつある。この講義では、動物の個体発生をテーマに、関連する最近のトピックスも交えて、受精時の限られたゲノム情報をもとに、どのような分子メカニズムで多様な細胞種や器官ができ、全体の形作りが行われ、さらに次世代を担う生殖細胞が形成されるかについて概説し、それらをもとにした種間差や多様性進化の研究についても学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 発生生物学Iに引き続き、動物の発生機構をより深く理解する。特に遺伝子発現調節の重要性について理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (予定) (1)種の維持に必須な生殖系列の性質と制御 ・動物種間の初期胚発生機構と生殖細胞形成様式の相違 ・生殖細胞の分化と多能性幹細胞との関連 ・生殖細胞発生のエピジェネティック制御 ・雌雄の分化と減数分裂の制御 ・精子・卵子と生殖工学 (2)器官形成と遺伝子発現調節 ・マスター遺伝子は存在するのか？－眼の発生と遺伝子発現調節 ・「形」の情報はどうやって遺伝子にコードされている？ ・誘導とコンピテンスの正体 ・発現制御システムとしてのゲノム ・発生生物学の中のRNAワールド (3)動物形態の多様性・進化 ・進化発生生物学の歴史的背景 ・発生ツールキット遺伝子群 ・シス調節の進化と形態の多様性進化 ・四足動物の誕生と鰭から四肢への進化</p> <p>教科書および参考書： 教科書は指定しない。講義全般に対する参考書を以下に挙げる。 ・Developmental Biology Eighth Edition (2006) Scott F. Gilbert ・ウィルト発生生物学 (2006) Fred H. Wilt, Sarah C. Hake 著 (赤坂甲治・大隅典子・八杉貞雄 監訳) ・発生遺伝学 (2007) 武田洋幸、相賀裕美子 著</p> <p>成績評価の方法： 出席、レポートおよび試験</p> <p>その他： 既習要望科目：遺伝学、分子遺伝学、発生生物学Ⅰ、分子細胞生物学Ⅰ&Ⅱ、組織工学 オフィスアワー：月曜日から金曜日の午後12時から1時、事前に連絡を取ってください (連絡先：田村宏治、022-795-3489)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
課題研究	7セメスター 8セメスター 6単位	生命科学研究科教員	生命科学研究科 (理学部生物学科)
<p>授業題目： 課題研究</p> <p>授業の目的と概要： 理学部生物学科の教育を担当する大学院生命科学研究科の研究分野の各研究室に所属し、特定分野について、指導教員の指導の下に生物学の課題を定めて1年間の研究を行う。研究テーマ、内容、方法などに関しては、指導教員の指導・助言と調整にもとづいて決められる。特定テーマの課題研究の実施と並行して、関連する分野の原著論文を紹介するなどのセミナーなども行われる。セミナーは概ね一週間に一回のペースで開かれ、発表者が国際誌等に報告された論文などの最新の情報について、その研究の背景、方法、結果、そこから導かれる新たな概念等について、関連の論文も含め紹介し、自身の研究との関連についての議論なども行う。また報告者自身の研究経過や成果が取り上げられることもある。</p> <p>学習の到達目標：</p> <p>授業の内容・方法と進度予定：</p> <p>教科書および参考書： 指導教員の指示に従う。</p> <p>成績評価の方法： 研究室によりさまざまであるが、概ね課題研究の論文やその発表、セミナーの参加状況などによる。</p> <p>その他： 予め生態学実習、進化学実習、発生生物学実習、細胞生物学実習、植物生理学実習、分子生物学実習の必修を全て履修していなければならない。研究室所属に関しては、所属希望の指導教員に直接聞くこと。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物学演習Ⅰ	5セメスター 1単位	生命科学研究科教員	生命科学研究科（理学部生物学科）
<p>授業題目： 英語論文講読</p> <p>授業の目的と概要： 理学部生物学科の教育を担当する大学院生命科学研究科の研究分野の教員が、それぞれの分野の研究に関する基礎的な英語論文の講読を指導する。講読を通して、科学英語と当該分野の生物学の研究対象・目的・方法・内容などについて学ぶ。開講分野・日時については4月はじめまでに連絡する。</p> <p>学習の到達目標： 専門英文論文を講読することで、英語読解力の向上、論文構造の理解、専門分野での知識を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： セメスター前に、具体的内容を記載した書類を掲示・配付すると同時に、各教員から説明を受ける。</p> <p>教科書および参考書： 講読論文のコピーを配付する。</p> <p>成績評価の方法： 出席と口頭発表（およびレポート）</p> <p>その他： 各教員に連絡</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生物学演習Ⅱ	6セメスター 1単位	生命科学研究科教員	生命科学研究科（理学部生物学科）
<p>授業題目： 英語論文講読</p> <p>授業の目的と概要： 理学部生物学科の教育を担当する大学院生命科学研究科の研究分野の教員が、それぞれの分野の研究に関する基礎的な英語論文の講読を指導する。講読を通して、科学英語と当該分野の生物学の研究対象・目的・方法・内容などについて学ぶ。開講分野・日時については9月末までに連絡する。</p> <p>学習の到達目標： 専門英語論文を講読することで、英語読解力の向上、論文構造の理解、専門分野での知識を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： セメスター前に、具体的内容を記載した書類を掲示・配付すると同時に、各教員から説明を受ける。</p> <p>教科書および参考書： 講読論文のコピーを配付する。</p> <p>成績評価の方法： 出席と口頭発表（およびレポート）</p> <p>その他： 各教員に連絡</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
古植生学実習	3セメスター 1単位	鈴木 三男 教授 米倉 浩司 助教 大山 幹成 助教	植物園・植物構造機能進化学 植物園・植物構造機能進化学 植物園・植物構造機能進化学
<p>授業題目： 古植生学実習</p> <p>授業の目的と概要： 過去の植生を明らかにするため、地層中に含まれる植物化石（花粉、種実類、木材）について、露頭現場での試料採集から各植物化石の取り出し、処理、同定、記録保存を一貫して行い、古植生の復元・研究法について習得する</p> <p>学習の到達目標： 1. 露頭において露頭観察を行い、層序を理解してどのように試料を採取するかを習得する 2. 花粉、種実類、木材の各植物化石について、それぞれの分析、処理方法を習得する 3. 花粉、種実類、木材化石について、顕微鏡等を使用することによりその元となった植物の同定法を習得する 4. 木材化石の年輪計測法を習得する 5. 以上の結果を基に古植生を復元する方法を習得する</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 7月下旬に3泊4日で、青森県野辺地町の海岸の第四紀更新世末期の露頭で層序を確認しながら植物化石試料を採取し、それを青森市磯ヶ湯にある東北大学植物園八甲田山分園の実習室において、化石の取り出し、処理を行い、顕微鏡等を用いて植物種の同定を行う。宿泊は八甲田山分園。 10月上旬頃（日程は7月の実習時に相談）、川内南キャンパスの植物園研究室において同定された植物化石の顕微鏡写真等を撮影してレポート作製の準備を行い、また、採取した年輪試料について年輪幅測定を行い、年輪解析法を実習する。 なお、実習の詳細、受講申し込み等については6月頃、二年次学生に直接に、及び生物学科掲示板で広報する。</p> <p>教科書および参考書： テキストは実習時に配布する 参考書 辻誠一郎（編）考古学と自然科学③ 考古学と植物学、同成社 松下まり子（著）考古学調査ハンドブック①花粉分析と考古学、同成社 松井章（編）環境考古学マニュアル、同成社</p> <p>成績評価の方法： 提出されたレポートによる</p> <p>その他： 本実習についての問い合わせはメールにて鈴木三男 mitsuos@m.tohoku.ac.jp または植物園研究室八木 harumi@m.tohoku.ac.jp まで</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
海洋生物学及び実習Ⅰ	3セメスター 2単位	加藤 秀生 教授 経塚啓一郎 准教授 美濃川拓哉 准教授 武田 哲 助教	附属浅虫海洋生物学教育研究センター
<p>授業題目： 海産動物の系統、形態、発生、生態学</p> <p>授業の目的と概要： 開講期間は8月12日（金曜日）から21日（日曜日）までである。本実習はセンター教員全員によるオムニバス形式で行われる。 棘皮動物学（美濃川） 動物の多様性、系統、進化の理解を深めるために、新口動物に注目した実習を行う。(1)実習船を利用してドレッジ採集を行い、海底にすむ多様な動物の採集をおこなう。(2)棘皮動物と半索動物について、代表的な種の外部形態観察をおこなう。一部は解剖して内部構造の理解を深める。(3)新口動物の系統、形態、進化について講義する。</p> <p>海洋生態学（武田） 陸と海の境である潮間帯では、わずかに数メートルの高低差で急激に環境が変化する。岩礁性潮間帯において、環境勾配に沿った生物の分布パターンを概観し、生物群集の解析方法を学び、生物間相互作用が群集内の生物多様性を高めていることを理解する。 軟体動物の形態と発生（経塚） (1)海産二枚貝（マガキ、ホタテガイ）の解剖を行い、二枚貝の構造と各器官の働きを理解する。(2)一般に成熟した雌の卵巣内の卵母細胞は第一減数分裂前期で卵成熟を休止しており、卵成熟ホルモンなどの作用により成熟分裂を再開して受精発生可能な段階に至る。マガキを材料にして卵成熟の進行と受精、及び初期発生過程を観察する。併せて棘皮動物イトマキヒトデの卵成熟過程を比較観察し、これに関連した講義を行うことで理解を深める。 ウニの発生と幼生の遊泳行動（加藤） (1)キタサンシヨウウニを材料とする。(2)正常発生を受精からブルテウス幼生まで実時間で観察させ、変態間際の1ヶ月以上の8腕ブルテウス幼生の形態を事前に受精発生させた生きた試料で観察させる。(3)2腕ブルテウス幼生を用いてその遊泳行動に影響を与える神経系の一部の機能を阻害させて観察させ、遊泳行動を制御する仕組みを考えさせる。 講義：「棘皮動物の神経系の構造と系統発生」</p> <p>学習の到達目標： 授業の内容・方法と進度予定： 教科書および参考書： 成績評価の方法： その他： この授業では、生物が住んでいる場所に向いて実験動物を採集します。そのため、海に入ることもあります。また、天候により、開講の順番や実習内容が変更される可能性があります。 実習設備の関係上、受講希望者が25名を超える場合には、受講生の人数を調整することがあります。調整のための受講希望調査を6月に行います。この調査時に受講申請をしなかった場合、受講は認められません。年度始めの履修届けだけでは受講できませんので、ご注意ください。 実習内容等についての問い合わせはメール等で随時受け付けます。 e-メール：stakeda@m.tohoku.ac.jp、電話：017-752-3398 Fax：017-752-2765</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
海洋生物学及び実習Ⅱ	5セメスター 6セメスター 2単位	美濃川拓哉 准教授 武田 哲 助教	附属浅虫海洋生物学教育研究センター
<p>授業題目： 発生学と生態学からみた動物の多様性</p> <p>授業の目的と概要： (Aコース) 胚発生過程の多様性 (担当：美濃川) 海産無脊椎動物の多くは幼生を経て変態する間接発生型発生様式をとっているが、一部に幼生を経ない変形発生 (直接発生) をする種もある。多くの動物門では間接発生が祖先型発生様式であり、直接発生は間接発生から進化した派生型発生様式と考えられている。Aコースでは直接発生型ウニを含む海産無脊椎動物数種に注目し、発生様式の多様性と進化について多方向から比較検討する。とくに配偶子の性質、卵割パターン、細胞間相互作用、幼生の形態などに注目した観察、実験をおこなう。 (Bコース) 潮間帯の生態学 (担当：武田) 海と陸の境界である潮間帯では狭い垂直範囲内で環境が急激に変わる。生物たちの分布はそのような環境勾配や生物間相互作用の影響を受けて決まっている。本実習では、潮間帯および潮下帯の生物を対象とし、生物の分布とそれを規定する要因に関するテーマを学生自身で設定し、実験動物の特性を生かした実験系を組み立てながら、問題点を解明して行く。それらの成果をもとにレポートの作成方法を実践する。</p> <p>学習の到達目標： (Aコース) さまざまな動物の初期発生過程の観察と実験から、動物の発生メカニズムの多様性とその進化についての知識を深めることをめざす。 (Bコース) 研究の進め方 (テーマの設定、テーマに沿った調査・実験のデザイン、成果の表現) を身につけることを目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 本実習は青森県青森市の浅虫海洋生物学教育研究センターで実施される臨海実習であり、2コース (AとB) を同一期間に開講する。そのため、受講希望者はどちらか一方のコースを選択すること。両コースとも動物の生活史多様性を扱うが、実習内容は異なっている。</p> <p>教科書および参考書： 適宜、必要な資料を配布する。</p> <p>成績評価の方法： 実習中の議論の内容と、レポートで評価する。</p> <p>その他： 本実習は2011年8月上旬に6泊7日で実施する。日程は2011年5月までに学科掲示板で連絡する。実習設備の関係上、受講希望者が両コース合計25名を超える場合に受講生の人数を調整することがある。調整のための受講希望調査は6月に行う。この調査時に受講申請をしなかった場合、受講できない。年度始めの履修届だけでは受講できないので注意すること。実習内容についての問い合わせはメールで随時受け付ける。 問い合わせ先：美濃川拓哉 (takuya@m.tohoku.ac.jp)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
海洋生物学及び実習Ⅲ	4セメスター 5セメスター 2単位	加藤 秀生 教授 経塚啓一郎 准教授	生命科学研究所附属浅虫海洋生物学教育研究センター
<p>授業題目： Aコース：海産無脊椎動物の卵成熟及び受精機構 Bコース：棘皮動物幼生の神経系形成と機能</p> <p>授業の目的と概要： Aコース (経塚)： 開講期間は2年生の2012年3月27日 (火) から4月2日 (月)。 授業題目：海産無脊椎動物の卵成熟及び受精機構 授業の目的・内容・概要： 卵成熟の進行及びそれに続く受精が起こるためには、卵及び精子の内外において様々なシグナル伝達系が機能している。棘皮動物 (バフンウニ、キヒトデ) を用いて、カルシウムイオンを中心にこれらの役割を検討する。さらに精子侵入、及び卵内の雄生前核及び雌性前核の融合に関与する細胞骨格系の役割について、免疫細胞染色法及び運動阻害剤を用いて検証を行う。 Bコース (加藤)： 開講期間は2年生の2012年3月21日 (水) から27日 (火)。 授業題目：棘皮動物幼生の神経系形成と機能 授業の目的・内容・概要： ウニ胚と幼生の発生段階毎の種々の神経系の形成過程とそれらの機能を講義内容に直結した全胚免疫組織化学、共焦点レーザー顕微鏡観察、免疫プロットティング、RT-PCR、バイオアッセイ等の解析方法を実習で経験し、実験データの解析法とその発表法を通して理解させる。</p> <p>学習の到達目標： Aコース：卵成熟及び受精に関与する卵及び精子の構造とその機能を理解し、卵活性化に必要な卵内カルシウムイオン上昇を解析する、顕微鏡光測光法及び画像処理技術を習得する。 Bコース：神経系発生と機能の進化発生的概念、免疫化学の原理解と摘要技術及び機能阻害実験の概念と実施方法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： Aコース、Bコース：講義と実習を上記の授業概要で述べたように実施する。</p> <p>教科書および参考書： Aコース、Bコース：講義・実習中に適宜コピー配布する。</p> <p>成績評価の方法： Aコース、Bコース：レポートの内容、授業への参加態度で評価</p> <p>その他： Aコース、Bコース：2年生の最後の春に開講するが、単位は45セメスターのものなる。また、詳細な受講案内と確認は受講登録者にもみ通知するので、注意すること。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
進化学実習 (必修)	5セメスター 2単位	河田 雅圭 教授 鈴木 三男 教授 牧 雅之 准教授 酒井 聡樹 准教授	進化生態科学講座 植物構造機能進化学講座 進化生態科学講座 進化生態科学講座
<p>授業題目： 進化学実習</p> <p>授業の目的と概要： 進化生物学の基礎となる(1)DNA配列の進化解析、(2)系統推定、(3)適応進化の項目について、身近な材料を用いた実習を行う。 また、(4)植物の構造についての実習も行う。(1)DNAデータベース利用、DNA解析による進化、集団遺伝学的解析をコンピュータを使って実習する。(2)植物の世界がいかに多様性に富んでいるかを理解することを目的に、サクラ属の数種の形態を詳細に比較・観察する。また、現在みられる多様性がどのような歴史を経て生じてきたかを考察する手段として、サクラ属を例に使用して、系統学的な考え方と手法の原理を学ぶ。(3)種子生産は、植物の適応度に関わる重要な戦略である。カタクリを材料に、親個体の大きさに依存した、種子の生産戦略を解析する。(4)維管束植物と樹木(スギ、ヌルデ、ミズキ)の二次組織(木材)の断面の観察を通じて、植物の内部構造と通導組織の進化について考察する。</p> <p>学習の到達目標： DNA配列についての基礎的な解析方法と系統推定の概念を理解する。また、適応の現象の検証方法を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. コンピュータをもちいたDNA配列の進化解析 2. サクラ属をつかった系統解析 3. カタクリにおける種子生産戦略の解析 4. 維管束植物(モミ、ミズナラ、ワラビ、ヒメオドリコソウ、モウソウチク)の徒手切片による横断面の観察およびスケッチと、走査型電子顕微鏡(SEM)による樹木(スギ、ヌルデ、ミズキ)の二次組織(木材)の断面の観察</p> <p>教科書および参考書： 基礎集団遺伝学(クロー) 培風館、系統分類学入門(ワイリー他) 文一総合出版、植物観察入門[花・茎・葉・根](原・福田・西野) 培風館、図説 木材組織(島地・伊東) 地球社、走査電子顕微鏡図説 木材の組織(佐伯) 日本林学技術協会、生き物の進化ゲーム(酒井・高田・近) 共立出版 データ解析環境「R」(船尾・高浪) 工学者</p> <p>成績評価の方法： 実習への参加と実習内での発表、レポートの提出</p> <p>その他： オフィスアワー 河田雅圭 金曜日17時から19時 kawata@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
発生生物学実習 (必修)	5セメスター 2単位	田村 宏治 教授 福田 光則 教授 山元 大輔 教授 筒井健一郎 准教授	細胞機能構築統御学講座 細胞機能構築統御学講座 脳機能解析構築学講座 脳機能解析構築学講座
<p>授業題目： 動物形態および遺伝子情報</p> <p>授業の目的と概要： さまざまな動物および胚に触れ、その構造と成り立ちおよびそれらに関わる遺伝子情報について理解することを目的とする。動物解剖、脊椎動物胚の観察、微細操作、細胞培養、遺伝子増幅、などを行い、無菌操作や微細手術などを会得する他、分子生物学的な実験手法の基礎を理解し実践する。</p> <p>学習の到達目標： 動物のからだの成り立ちと、胚の構造を理解し描写できる。 細胞を個体から取り出し、無菌的に培養できる。 細胞からDNAを抽出し遺伝子増幅するための知識を得、実際に実験できる。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (1)PCR法を用いた、遺伝子増幅操作 (2)脊椎動物胚の観察と遺伝子発現 (3)ニワトリ胚を用いた微細操作 (4)ショウジョウバエの発生と遺伝子発現</p> <p>教科書および参考書： 実験操作方法はすべて印刷物として配布するが、教科書は指定しない。参考書などは実習中に適宜紹介する予定である。</p> <p>成績評価の方法： レポート</p> <p>その他： オフィスアワー：月曜日から木曜日の午後12時から1時、事前に連絡を取ってください。(連絡先：田村宏治、022-795-3489)</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
生態学実習 (必修)	5セメスター 2単位	占部城太郎 教授 中静透 教授 彦坂幸毅 教授 千葉聡 准教授 鈴木孝男 助教 鹿野秀一 助教 牧野渡 助教 太田宏 助教	進化生態科学講座 進化生態科学講座 進化生態科学講座 進化生態科学講座 地域生態科学講座 進化生態科学講座 進化生態科学講座 進化生態科学講座
<p>授業題目： 生物群集過程と植物の成長・競争</p> <p>授業の目的と概要： 1) 生物群集過程 仙台市近郊のため池をフィールドに、生物群集の環境との係わり、構造機構の決定機構及び生物生産過程を調べる実習を行う。具体的には、隣接するため池の流入・流出水の栄養塩を測定するとともに、動植物プランクトン、底生動物の採集と計数を行い、ため池間での群集構造の違いを観察する。ついで、それら群集構造の違いが各ため池の栄養状態や溶存酸素濃度及び魚類の有無とどのように関係しているかを考察する。さらに、溶存酸素法による基礎生産を測定し、植物プランクトンによる基礎生産のどれくらいが動物プランクトンに食われているかを調べることで、群集構造の違いと生物生産過程との関係を考察する。得られた結果は、班ごとに議論してまとめ、実習最終日にプレゼンテーションを行い理解を深めていく。</p> <p>2) 植物の成長・競争 オオナモミの純群落内の各個体の成長を追跡し、光をめぐる植物の種内競争のしくみを理解する。また、層別刈り取り法を用いて群落全体の生産構造を解析し、光環境の違いに各個体がどのように応答しているかを理解する</p> <p>学習の到達目標： よく似た環境でも、生息している生物種の数や割合、個々の個体の成長応答が異なることを観察し、なぜそのような違いが生じるのかを多角的に検討する姿勢を身につける。また、因果関係を具体的に明らかにするためのデータ解析手法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 実習は「生物群集過程」と「植物の成長・競争」について行う。両</p> <p>実習とも受講しないと、単位は出ないので注意すること。 「生物群集過程」 1) 実習の説明 2) 野外調査 3) 栄養塩分析、クロロフィルa量、基礎生産測定 4) プランクトン、ベントスの同定と計数 5) データ解析 (パソコンの持ち込み可) 6) まとめとプレゼンテーション 「植物の成長・競争」 1) 方形区設定、個体サイズ測定第一回 (5月を予定) 2) 個体サイズ測定第二回、データ解析 (6月を予定) 3) 個体サイズ測定第三回、群落内光環境測定、個葉光合成測定、乾燥重量測定、データ解析 (7月を予定)</p> <p>教科書および参考書： 「生物群集過程」 プリント配布 「植物の成長・競争」 植物生態学 (甲山隆司編) 朝倉書店 光と水と植物のかたち (種生物学会編) 文一総合出版</p> <p>成績評価の方法： 実習への出席状況とレポート</p> <p>その他： 既習要望科目：生命科学C、動物生態学、植物生態学</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
動物生態学実習	5セメスター 1単位	占部城太郎 教授 千葉聡 准教授 鈴木孝男 助教 牧野渡 助教 鹿野秀一 准教授	進化生態科学講座 進化生態科学講座 進化生態科学講座 進化生態科学講座 地域生態系研究分野
<p>授業題目： 野外の生態調査と観察</p> <p>授業の目的と概要： 本年度は次の2コースが用意されている。実習は夏期休暇中に行なわれ、各コースの定員は10名程度である。</p> <p>1. 湖沼実習：宮城県鳴子町の濁沼 (かたぬま) において、湖沼学的な調査と生物相の生態学的な調査を行なう。(1)現地において水質の鉛直的構造に伴う変化を測定し、また湖水、水界中のプランクトン及び湖底の生物を採集する。(2)生物学教室において、水質の分析及び微生物、藻類、動物などの生物相を観察し、実際にデータ解析を行ない、環境と生物間相互の関係について議論・考察する。</p> <p>2. 小笠原諸島の森林及び森林動物を対象に野外実習を行なう。島嶼の陸上動物に関する生息場所ごとの生物群集の観察に基づいて、多種共存や群集の成り立ちを考察し、島の生物と生物群集の保全についての理解を深める。</p> <p>学習の到達目標： 多様な生物の生息環境を知ることで、生物と環境の相互作用について理解を深める。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 実習は夏期に行う。スケジュールと詳細は、生態学実習 (動物) で案内する。 なお実習コースによって、履修人数を制限することがある。</p> <p>教科書および参考書： プリント配布</p> <p>成績評価の方法： 実習への参加状況とレポート</p> <p>その他： 既習要望科目：生命科学C、生態学実習、動物生態学、進化生物学、植物進化生態学、群集生態学</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物生態学実習	5セメスター 1単位	中静 透 教授 彦坂 幸毅 教授 黒川 紘子 助教	進化生態科学講座 進化生態科学講座 進化生態科学講座
<p>授業題目： 植物生態学八甲田山野外実習</p> <p>授業の目的と概要： 植物の分布は標高とともに垂直的に変化する。植物群落の相観には不連続な変化が見られ、これによって垂直分布帯を区分できる。八甲田山系に見られる垂直分布を観察し、異なる垂直分布帯にまたがって生育する種の形質の違いを調査し、その適応的意義を考察する。 ブナ林は日本の冷温帯を代表する森林である。ブナ林の個体群調査を行い、その構造について解析する。</p> <p>学習の到達目標： 植物生態学に関する基礎的理解 基本的な調査方法の習得</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 八甲田大岳登山 垂直分布の観察・植物形質の調査 ブナ林 毎木調査 様々な自然群落の観察</p> <p>教科書および参考書： なし。</p> <p>成績評価の方法： 講義への参加状況 参加すればよい。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
進化学野外実習	5セメスター 1単位	河田 雅圭 教授	進化生態科学講座
<p>授業題目： 野外におけるデータ解析実習</p> <p>授業の目的と概要： 野外において、動物、植物の集団内・集団間の変異を調べて解析し、変異が生物の進化に及ぼす影響について考察する。 特に、基本的な統計学の考え方を学ぶ。基礎的なEXCELの使い方と、Rの使い方を習得する。 実習項目：浦戸諸島（松島）の桂島に滞在し、島の生物について調査する 野外調査（2泊3日）、室内実習（データ解析）</p> <p>学習の到達目標： 統計学の考え方と基礎をマスターする。 基礎的なEXCELの使い方と、Rの使い方を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 統計の講義 Rおよびexcelの実習 野外採集 小哺乳類の捕獲 観察会</p> <p>教科書および参考書： 実習の手引きを配布する。</p> <p>成績評価の方法： 実習への参加状況とレポート</p> <p>その他： オフィスアワー 金曜日 17時から19時 および随時（メールで問い合わせること） kawata@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物生理学実習(必修)	6セメスター 2単位	西谷 和彦 教授 横山 隆亮 講師	生命科学研究所生命機能科学専攻 (理学部生物学科)
<p>授業題目： 植物分子・細胞生理学実習</p> <p>授業の目的と概要： 植物の形態形成の制御過程を、遺伝子発現やタンパク質機能、細胞壁機能、細胞分化、器官機能の各レベルで解析する方法を習得する。</p> <p>学習の到達目標： (1)クリーンルームで無菌操作およびシロイヌナズナ種子の無菌播種を習得する。 (2)タバコ培養細胞よりプロトプラストを作成する方法を習得する。 (3)細胞壁再生過程を精質分析によりモニターする方法を習得する。 (4)ゲノム DNA の精製および PCR による形質転換体のゲノム構造の解析法を習得する。 (5)プロモーター-GUS 融合遺伝子を導入した植物体および細胞の遺伝子発現解析法を学ぶ。 (6)形質転換体からのタンパク質の分離および、SDS-ゲル電気泳動による分離とウエスタンブロット法よりタンパク質を検出する方法を学ぶ。 (7)mRNA の精製法を学ぶ。 (8)定量 real time-RT PCR 法による mRNA 発現の解析法を習得する。 (9)上記の基本操作を応用し、植物ホルモンシグナルまたは、環境因子が植物の形態形成に及ぼす影響を遺伝子発現の変化として測定する方法を習得する。 (10)実験結果のまとめ、およびデータベース検索法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 植物生理学 I、II、III の講義を履修していることを前提にして、以下の項目の実習を行う。 1日目 ガイダンス 2日目 クリーンルームでの無菌操作および無菌播種(1) 3日目 クリーンルームでの無菌操作および無菌播種(2) 4日目 細胞壁再生実験 プロトプラスト作成 5日目 細胞壁再生過程の蛍光顕微鏡による観察 6日目 細胞壁再生過程の精質分析による解析 7日目 形質転換植物の解析(1) ゲノム DNA 精製 8日目 形質転換植物の解析(2) SDS-ゲル電気泳動による分離とウエスタンブロット法 9日目 遺伝子発現解析(1) RNA 精製 10日目 遺伝子発現解析(2) リアルタイム RT-PCR 11日目 遺伝子発現解析(3) リアルタイム RT-PCR 12日目 データのまとめと考察</p> <p>教科書および参考書： 植物の生化学—分子生物学 Buchanan 他編 学会出版センター (2002) テイツ・ザイガー植物生理学 第3版 L.テイツ他編 培風館 (2004)</p> <p>成績評価の方法： 実習への参加状況および、実験結果のまとめと考察に関するレポートの提出。いずれを欠いても単位は認定されません。</p> <p>その他： 西谷和彦 nishitan@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
細胞生物学実習(必修)	6セメスター 2単位	水野 健作 教授 牟田 達史 教授 大橋 一正 准教授	遺伝子システム学講座 情報伝達分子解析分野 細胞機能構築統御学講座 細胞認識応答分野 遺伝子システム学講座 情報伝達分子解析分野
<p>授業題目： 分子細胞生物学研究法</p> <p>授業の目的と概要： 細胞生物学を分子レベルで研究するために必要な遺伝子組換え体を含むプラスミドの構築、遺伝子組換えタンパク質の発現、精製、およびその生化学的分析の基本を理解し、実践する。また、生体分子の活性変化、局在変化など、細胞内における機能を解析するために必要な生化学的、細胞生物学的、免疫学的な解析方法を理解し、動物個体から単離した細胞の解析とともに、培養細胞における刺激応答能の変化やタンパク質分子の働きについて、遺伝子導入、細胞染色等の手法を用いた解析を実施する。</p> <p>学習の到達目標： 細胞生物学を分子レベルで研究するために必要な手技の原理を理解すると共に、実践する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 15日間の日程で、以下の操作について実施する。 ・遺伝子の増幅 ・プラスミドへの遺伝子組み込みと大腸菌への遺伝子導入 ・大腸菌からのプラスミドの精製 ・組換えタンパク質の発現と精製 ・タンパク質の簡易定量 ・SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動 (PAGE) ・ウエスタンブロットニング ・マウス脾臓細胞の単離とフローサイトメーターを用いた解析 ・培養細胞への遺伝子導入とレポーター遺伝子を用いた遺伝子導入効率検定 ・培養細胞の刺激応答の生化学的分析 (免疫沈降、ウエスタンブロットニング、ルシフェラーゼ活性の測定など) ・遺伝子組換えタンパク質を用いた細胞内低分子量 G タンパク質の活性測定 ・培養細胞の蛍光顕微鏡観察法 *実習期間中の17-19時にオフィスアワーを設ける。</p> <p>教科書および参考書： 実習マニュアルを配付する。</p> <p>成績評価の方法： 出席 (30%) とレポート (70%) によって評価する。ただし、出席日数が全体の 2/3 に満たない場合、指定した締切日までにレポートが提出されない場合、原則として単位を認定しないので注意すること。</p> <p>その他： E-mail address 大橋 一正 准教授: kohashi@biology.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分子生物学実習(必修)	6セメスター 2単位	渡邊 直樹 教授 杉本亜砂子 教授	生命科学研究科 単分子動態生物学分野 生命科学研究科 発生ダイナミクス分野
<p>授業題目： 実習項目：分子生物学実習</p> <p>授業の目的と概要： 生命機能の分子レベルでの解明には遺伝学および分子生物学的手法が不可欠である。本実習は、DNAの取り扱い、遺伝学改変、トランスフェクション、RNAiによる遺伝子機能破壊、培養細胞や線虫胚などの顕微鏡観察、イメージングデータの定量解析などを行うことにより、遺伝学・分子生物学的手法の基礎を習得することを目的とする。</p> <p>学習の到達目標： 遺伝学と分子生物学の基礎を、実際に体験する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： I. 細胞イメージングと分子可視化(渡邊教授担当) 1) GFP融合蛋白質などの発現ベクターの作製、遺伝子への変異導入 2) 培養細胞へのトランスフェクションと蛍光顕微鏡を用いたライブセルイメージング 3) イメージングデータの定量解析(分子画像トラッキング) II. 線虫の分子遺伝学(杉本教授担当) 1) 線虫の初期発生過程の顕微鏡観察 2) 線虫のDAPI染色による核形態の観察 3) RNAi法による線虫の遺伝子機能破壊 4) 線虫変異体の表現型観察と連鎖解析</p> <p>教科書および参考書： 実習の手引きを配布</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポート</p> <p>その他： オフィスアワー；随時受付をする。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
植物分子生理学実習 (選択)	7セメスター 8セメスター 1単位	西谷 和彦 教授 横山 隆亮 講師	生命科学研究科生命機能科学専攻 (理学部生物学科)
<p>授業題目： 植物分子生理学の上級コース</p> <p>授業の目的と概要： 6セメに開講している植物生理学実習の上級コース。 植物生理学の基本的な実験手法を習得していることを前提として、形質転換植物の作成法と in situ ハイブリダイゼーション法を習得する。</p> <p>学習の到達目標： (1)アグロバクテリウムを用いたシロイヌナズナへの遺伝子導入 (2)T-DNA 挿入変異体のゲノムの解析 (3)シロイヌナズナの掛け合わせ (4)in situ ハイブリダイゼーション</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 例年、夏休みの期間中に開講している。</p> <p>教科書および参考書：</p> <p>成績評価の方法： 実習への参加状況およびレポート</p> <p>その他： nishitan@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
動物生理学実習	7セメスター 1単位	水野 健作 教授 大橋 一正 准教授	遺伝子システム学講座 遺伝子システム学講座
<p>授業題目： 細胞形態・運動の解析法</p> <p>授業の目的と概要： 本実習では、動物培養細胞を用い、その基本的な培養方法を習得する。さらに、動物培養細胞への遺伝子の導入方法、細胞内における特異的な蛋白の蛍光観察法を習得する。</p> <p>実習項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プラスミドDNAの単離 2. 動物細胞への遺伝子導入 3. 培養細胞の蛍光観察 <p>学習の到達目標： 細胞生物学的解析方法の先端技術を理解する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の内容を4日間で実施する、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プラスミドDNAの単離 ・培養細胞への遺伝子導入 ・共焦点顕微鏡による生細胞のタイムラプス観察 <p>教科書および参考書： 各実験手法のマニュアルを配付する。</p> <p>成績評価の方法： 出席と実験結果によって評価する。</p> <p>その他： 連絡先 大橋一正 Tel: 022-795-6679 E-mail: kohashi@biology.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分子遺伝学実習	7セメスター 1単位	杉本亜砂子 教授 渡邊 直樹 教授	生命科学研究科 発生ダイナミクス分野 生命科学研究科 単分子動態生物学分野
<p>授業題目： 分子遺伝学実習</p> <p>授業の目的と概要： 本実習では培養細胞や線虫胚などの顕微鏡観察を行うことにより、さまざまなタイプの顕微鏡の操作法を習得する。培養細胞では、細胞骨格系やシグナル伝達分子などの蛍光標識体の動態を1分子可視化などの手法で捕捉し、定量的解析を試みる。線虫では、初期発生過程のライブイメージング等により、野生型と発生過程に異常を示す変異体の表現型を比較する。</p> <p>学習の到達目標： 多様な顕微鏡の特徴と用途を理解し、操作法を習得する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下の顕微鏡の操作法を習得し、培養細胞や線虫胚の野生型および変異体などの固定試料観察およびライブイメージングを行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 透過型実体顕微鏡 2) 微分干渉顕微鏡 3) 落射蛍光顕微鏡 4) 共焦点レーザー顕微鏡 5) 位相差顕微鏡 6) その他、全反射顕微鏡、フォトブリーチング法、多色タイムラプス、蛍光偏光顕微鏡など <p>教科書および参考書： 実習の手引きを配布</p> <p>成績評価の方法： 出席とレポート</p> <p>その他： オフィスアワー；随時受付をする。 杉本 亜砂子 教授：asugimoto@m.tohoku.ac.jp 渡邊 直樹 教授：nwatanabe@m.tohoku.ac.jp</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
分子発生生物学実習	7セメスター 1単位	田村 宏治 教授	細胞機能構築統御学講座

授業題目：

分子発生生物学

授業の目的と概要：

発生生物学の研究を遂行するために必要なより専門的で将来も広く利用されるであろう。最新の手法を修得することを目的として、集中的に実習を行う。特に重点を置くのは、個体における遺伝子発現の空間的な特異性を解析するための手法として用いられる in situ hybridization の手法修得である。そのために必要な組織の調製、プローブの調製、その後のプロセスについて、担当研究室独自のアイデアも含めて伝授する。

学習の到達目標：

- (1) 遺伝子の発現とは何かを理解できる。とくに、遺伝子の特異的発現とは何かを理解できる。
- (2) 遺伝子発現解析の方法を理解できる。
- (3) 生命体が遺伝子の発現によって成り立っていることを理解できる。

授業の内容・方法と進度予定：

in situ hybridization法を用いた遺伝子発現解析

- (1) RNA プローブの作成
- (2) 脊椎動物胚の固定
- (3) 染色および発色による遺伝子発現の有無の解析
- (4) 画像解析による発現解析結果の処理

教科書および参考書：

実験操作方法はすべて印刷物として配布するが、教科書は指定しない。参考書などは実習中に適宜紹介する予定である。

成績評価の方法：

レポート

その他：

オフィスアワー：月曜日から木曜日の午後12時から1時、事前に連絡を取ってください。
(連絡先：田村宏治、022-795-3489)

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
情報理学入門	2セメスター 3セメスター 2単位	村山 卓 准教授 大道 直人 講師(非)	天文学専攻 仙台白百合女子大学 教授
<p>授業題目： 情報・計算機科学への入門</p> <p>授業の目的と概要： (村山) コンピュータ言語(C++言語)の習得と通じて、コンピュータの操作に慣れ、情報・計算機科学の基本を学び、さらには、問題を抽象化し数学的に表現するという理学研究に欠かせない能力を養うこと。この講義は、情報基礎A、Bを履修したもの、またはコンピュータの初歩的利用経験者を対象としている。また、第5、第6セメスターに開講される情報理学Ⅰ・Ⅱを受講する上で基礎となる知識を習得する。 (大道) この講義は、計算機科学と理学における電子計算機利用の基礎を学ぶものであり、コンピュータの初歩的利用経験者を対象とする。また、第5、第6セメスターで開講される情報理学を受講する上で基礎となる知識の習得を目標とする。内容は、理学における計算機利用全般の入門編であるが、代表的なプログラミング言語であるC/C++言語によるプログラミングの基礎を中心に、例題に取り組みながら計算機利用の実際についても具体的な作業を通して学習する。</p> <p>学習の到達目標： (村山) 具体的な数値的な問題を提示された際に、その問題を表現するためのデータ構造とアルゴリズムを考え、それを具体的なプログラムの形で表現できるようになること。さらに、エディターやコンパイラーを含むソフトウェアを連携させながら作業をすすめ、バグなどの問題を自力で解決する能力を養う。 (大道) 数理統計における初歩的問題の問題解決アルゴリズムを自ら考え、それをC言語を使ってプログラミングできるようになること。そして、デバッグの操作手順も含み、正しい解が得られるまでの計算機システムの活用手続きに習熟することを目標とする。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (村山) C++言語の例題に取り組みながら実習形式で、C/C++言語によるプログラミングの基礎、オペレーティングシステムの基礎とUNIX(Linux)環境での計算機操作、UNIX上でのプログラミング環境について、習得する。 (大道) オペレーティングシステムとしてはLinuxを中心とし、学内情報教育システム環境の利用方法、Linuxの基本的なコマンド、C/C++言語によるプログラミングの基礎について学ぶ。例題を中心に実習形式で学習する。</p> <p>教科書および参考書： 教科書は、「学生のためのC&C++」(中村隆一著東京電気大学出版局)を使用する。参考書は、必要に応じ、講義時に随時紹介する予定。</p> <p>成績評価の方法： (村山) 授業に関連する課題を10回程度提出し、出席状況と合わせて評価を行う。期末試験(筆記)は行わない。 (大道) 正規課題5題とサバラス課題10題を課す。正規課題は課題ごとにA(最大20点)、B(最大15点)、C(最大12点)、D(12点未満)で評価し、サバラス課題は各々A(最大6.7点)、B(最大5点)、C(最大4点)、D(4点未満)とする。最終成績評価は合計点をA、B、C、Dで再評価するが130点以上はAAとする。</p> <p>その他： 授業は川内北キャンパスマルチメディア研究教育棟ICL演習室で行う。 2セメスター 火曜日・1講時 担当教員：大道 直人 講師(非) 水曜日・1講時 担当教員：村山 卓 准教授 3セメスター 集中講義(9月開講) 担当教員：村山 卓 准教授</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
情報理学Ⅰ	5セメスター 2単位	村山 卓 准教授	天文学専攻
<p>授業題目： 情報理論と計算理論の基礎</p> <p>授業の目的と概要： 現代の社会生活において欠かすことのできなくなった科学技術である計算機や情報通信について、その礎となっている情報理論や計算理論について概説する。また、それらの応用として、実際のコンピュータやインターネットの仕組みについて学ぶ。</p> <p>学習の到達目標： 情報の定量的な取り扱いと通信の数学的モデルを理解するため情報理論の基礎を学習する。 コンピュータの数学的モデル化としての計算理論の基礎を理解する。 コンピュータの構造や動作原理、インターネットの仕組みについて学習する。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： ・条件付き確率と情報源のモデル化 ・情報量と情報エントロピー ・通信路の符号化と情報通信路モデル ・アルゴリズムと計算量 ・コンピュータアーキテクチャとインターネット</p> <p>教科書および参考書： 講義中に随時紹介する。</p> <p>成績評価の方法： 講義の進展に合わせ5回程度レポートを提出(計50点) 期末試験(50点) 期末試験とレポートの合計点数により成績を評価する。 ただし、期末試験を受けない場合もしくは期限までにレポートの提出がない場合は単位を認めない。</p> <p>その他： 木曜日1講時</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
情報理学Ⅱ	6セメスター 2単位	大浪 一元 講師(非)	養賢ゼミナール非常勤講師
<p>授業題目： スペクトル解析（信号・記号処理、オペレーションズリサーチ、等）</p> <p>授業の目的と概要： 各学科でコンピュータはいろいろな形で研究に利用されています。しかし、ただ使い方に慣れたとしても、ネットワークを探してみても、あるいは、高速なコンピュータを使ってみたところで、新しいことが見つかるものでもありません。研究はそれほど甘くありません。 では、本当の意味でコンピュータを研究に役立てるにはどうすればよいのか？大切なことは、計算機科学的な考え方だと思えます。これは、どの学科で研究するにしても必要となります。この講義では、「なぜそのような考え方をするのか」という事にこだわっていきます。 具体的には、信号処理やオペレーションズ・リサーチからいくつかの内容を予定しています。できるだけ多角的にものごとを見ることのできるような講義にしたいと考えています。理学部の通常の講義で欠けている視点を補うことを目標とします。 時間があれば、非線形系（カオス・フラクタル）、非正常系の解析について言及します。</p> <p>学習の到達目標： ・デルタ関数などの超関数の意味を理解し、いろいろな場面で積極的に使えるようになる。 ・スペクトルという概念を理解し、スペクトル領域における情報の操作ができるようになる。 （・簡単な数式処理ができるようになる。また、数式処理を前提とした定式化ができるようになる。）</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 以下に、前年度の主な内容を示します。変更があるかもしれません。授業は演習を含む講義形式です。 ・超関数 ・線形応答理論 ・フィルタ ・サンプリング ・窓</p> <p>教科書および参考書： 講義時に資料や参考書リストを配付します。</p> <p>成績評価の方法： 演習、レポート。</p> <p>その他： 開講：水曜日・1講時 この講義は、特定の言語の習得を目標としてはいないので、特定の言語に対する知識は仮定しません。ただ、実際に、いろいろなことを自分で確認するという意味で、何らかの言語に触れた経験があると好都合です。この機会に言語の学習を始めるのなら、数式処理やシミュレーションについても触れるので、Mathematica等の数式処理言語を使ってみようでしょう。表計算ソフトを使った経験があるならそれでも構いません。 計算機の実習はあえて必須とはしていません。formulationが得意ならば、それだけでも、演習やレポートの問題をこなせます。 予備知識はほとんどいりません。とりあえず、高校程度の数学の知識があれば理解できます。それよりも柔軟な思考力が大切です。できるだけ多方面の専門分野の学生と接することができればと思います。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
科学史Ⅰ	7セメスター 2単位	初山 高仁 講師(非)	尚綱学院大学非常勤講師 宮城学院女子大学非常勤講師
<p>授業題目： 科学の誕生から近代科学の成立まで</p> <p>授業の目的と概要： 現在、科学や技術の発展をめぐるのは学部学生でも関心を持たなければならない課題が数多くあります。科学技術政策の展開や環境問題への対応、科学技術コミュニケーションへの関与などはその好例といえます。いま述べたような課題は現代的諸課題ですが、こうした課題を考えるにあたっては科学と技術の歴史を看過することができません。そこで本講義では、科学史を単なる発明発見物語のようなエピソード集として学ぶのではなく、現代的な諸課題と結びつけて考え、科学研究の意義と役割、さらには科学者の社会的責任について歴史を通じて学んでいけるようにします。</p> <p>学習の到達目標： 科学と技術の概念を明確にし、これらと人類史・世界史との関わりを理解することを第一の目標とします。そして、人類の誕生から近代科学成立期までの科学の特徴を当該時代の政治的・経済的・社会的・文化的状況と関連づけて理解することを第二の目標とします。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 自然科学の発展を歴史的にたどりながら、人類が自然をどのように認識してきたかをさぐります。また、自然科学や技術が当該時代の社会や経済とどのような関係にあったのかを検討しつつ、科学と技術の結びつきを明らかにします。また、近現代史の話題を時折差し挟みながら授業を進めます。 1) 科学と技術の概念 2) 人類の誕生・文明の発達と科学・技術 3) 古代ギリシア・ローマと科学・技術 4) 中世封建社会と科学・技術 5) 中世の終焉と近代科学の萌芽 6) 近代科学の成立</p> <p>教科書および参考書： 講義中にプリントを配布します。</p> <p>成績評価の方法： 出席状況、数回課するレポートを総合的に評価します。</p> <p>その他： 高等学校までの歴史の授業のように、史実を丸暗記することが目的ではありません。常に現代的課題を意識し、自然科学の歴史の中から現代に結びつく要素を見つけ出してほしいと考えます。本科目だけの単位取得も可能ですが、後期の科学史Ⅱも受講すると歴史についてのより深い理解が得られると考えます。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
科学史Ⅱ	8セメスター、 2単位	初山 高仁 講師(非)	尚絅学院大学非常勤講師 宮城学院女子大学非常勤講師
<p>授業題目： 産業革命期から現代までの科学史</p> <p>授業の目的と概要： 産業革命期以降に科学と技術の関係は大きく変化したといわれます。経済的社会的あるいは文化的な科学研究の意義と役割もまたこの時期以降に大きく変化したといえます。科学や技術の進歩が産業や経済の発展に寄与してきたわけですが、その一方で科学や技術が貧富の格差の拡大、環境の破壊、戦争の惨禍の一因ともなってきました。そこで本講義では、科学と技術が人類の平和と幸福のために今後いかなる方向性を持たなければならないのかを、20世紀までの歴史をたどりつつ検討します。</p> <p>学習の到達目標： 産業革命期以降、科学と社会・経済の結びつきは密になりましたが、これらの関係は技術との関わりなくして理解することは困難です。そこで、どのような時代状況が技術にどのような特徴を与えたかを見出すことで自然科学の歴史的展開の特徴を理解してもらおうと考えます。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 産業革命期以降の諸科学の分化と発展を産業上の成果や課題と対応させながら取り扱っていきます。 1) 産業革命と技術学の成立・熱機関と熱力学 2) 生命現象と物質理論・エネルギー保存則の成立 3) 電気と鉄鋼の時代・有機化学と合成染料 4) 20世紀の科学へ 5) 2つの世界大戦と科学・技術 6) 自然環境と科学・技術</p> <p>教科書および参考書： 講義中にプリントを配布します。</p> <p>成績評価の方法： 出席状況、数回課するレポートを総合的に評価します。</p> <p>その他： 高等学校までの歴史の授業のように、史実を丸暗記することが目的ではありません。常に現代的課題を意識し、自然科学の歴史の中から現代に結びつく要素を見つけ出してほしいと考えています。本科目だけの単位取得も可能ですが、前期の科学史Ⅰも受講すると歴史についてのより深い理解が得られると考えます。</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
科学英語	5セメスター 2単位	Frank Scott Howell 講師(非) Karthus Olaf 講師(非)	上智大学 教授 千歳科学技術大学 教授
<p>授業題目： English for Science Students</p> <p>授業の目的と概要： (Frank Scott Howell 講師) This class will explain various mistakes that Japanese scientists often make when writing in English: punctuation, units and symbols, uncountable nouns, dangling participles, comparisons, lack of parallel order, poor use of thought-connectives. We will study the vocabulary for numbers, location, and shapes, leading to the English for tables and figures. The textbook offers models for imitation. (Karthus Olaf 講師) Essential for good scientific English skills is mastery of scientific vocabulary and grammar. Students will learn to dissect scientific vocabulary into prefix, stem and suffix. Also, they will learn to use the correct article and preposition. This knowledge will be used to describe one or two simple experiments that will be performed by the students. There will be ample time for active oral participation in question/answer rounds.</p> <p>学習の到達目標： (Frank Scott Howell 講師) I hope students will become more aware of how much they already know and what they have overlooked until now. (Karthus Olaf 講師) The goal of this course is that students will be able to verbalize common scientific knowledge, and are able to correctly describe a scientific experiment. Oral communication skills will be encouraged.</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： (Frank Scott Howell 講師) I will speak in Japanese and will use OHP sheets often. Students will receive many pages in both languages about common mistakes without charge. They can choose from among a variety of homework assignments. (Karthus Olaf 講師)</p> <p>1. Introduction: difference between colloquial English and scientific English 2. Vocabulary building: Origin of technical terms, word stem and prefix 3. Vocabulary building: examples of word origins from Greek and Latin 4. Vocabulary building: element names as examples for scientific English 5. Vocabulary building: idioms used in scientific English 6. Grammar: definite/indefinite articles and active/passive forms, prepositions 7. Scientific publication: basic structure, layout of tables and figures, figure captions 8. Scientific publication: style of experimental report, introduction to the scientific method 9. Scientific publication: demonstration of an experiment in class 10. Scientific publication: practice of writing a short paper about that experiment 11. Summary, Test</p> <p>教科書および参考書： (Frank Scott Howell 講師) アクティブ 科学英語 - 読解型から発信型へ - 共著：多田旭男、上松、中平、中野 三共出版 ISBN 4-7827-0366-X Copies of materials from various textbooks (Karthus Olaf 講師) 1. 自作資料を授業中に配布 2. Richard Cowell 著、"技術英語の基本" コロナ社、ISBN 4-339-07780-1 2400円</p> <p>成績評価の方法： (Frank Scott Howell 講師) Class attendance, quizzes, and homework assignment (Karthus Olaf 講師) 授業中の発言、参加態度、小テスト、最終試験</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
数学科教育法 I	5セメスター 6セメスター 4単位	田中 一之 教授 鎌田 博行 講師(非)	数学専攻 応用数理講座 宮城教育大学 准教授
<p>授業題目： 数学科教育法 I</p> <p>授業の目的と概要： 中学校・高等学校で数学の授業を行うための基礎知識を付ける。そのため、教科書が作られる元となる学習指導要領の内容と、授業を行うための指導案作りの仕方、分かり易い話し方などを学習する。また、現在の中学校・高等学校の教育の現場での種々な問題や、日本の数学教育が持っている問題について考える。</p> <p>学習の到達目標： 中学校または高等学校の教育現場に立ったとき、必要な基礎知識を身に付けると共に、日本の教育を取り巻く環境について、教員としてふさわしい見識を養う。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 夏休み中に集中講義として行う。 中学校の部は鎌田が担当し、高等学校の部は田中が担当する。</p> <p>教科書および参考書： 教科書：中学校学習指導要領、文部科学省。 中学校学習指導要領解説、数学編、文部科学省。 高等学校学習指導要領、文部科学省。 高等学校学習指導要領解説、数学編、理数編、文部科学省。</p> <p>成績評価の方法： 講義中に出欠を取りながら、演習や模擬授業を行い、学習指導案作成なども課す。また、中学の部と高校の部のそれぞれ終了後にレポートを提出させ、これらを総合して評価する。</p> <p>その他：</p>			

授業科目名	開講セメスター・単位	担当教員氏名	所属講座等
理科教育法 I	5セメスター 6セメスター 2単位	永田 英治 講師(非) 鈴木 隆 講師(非)	宮城教育大学 教授 山形大学 教授
<p>授業題目： 理科教育法 I</p> <p>授業の目的と概要： 理科授業における教科書の活用法、教材研究法、授業の計画と展開などについて、これまでの教育研究の成果をふまえ、具体的例に即して実践的に検討する。 理科教科書、教材研究、授業研究の歴史的・実践的検討。科学リテラシーと理科教育、素朴概念、生物学と教材開発。生物教材、ものづくり教材、科学史教材の演習と検討。</p> <p>学習の到達目標： 理科教材、授業研究について、理科教育研究の成果を知り、実践的な教材の検討、授業の準備ができるようになること。</p> <p>授業の内容・方法と進度予定： 1. 理科授業の視点と教育常識、2. 科学と理科、3. 理科教材と実験・観察、4. 理科教科書と授業の展開、5. 理科教材研究と教授指導案・学習指導案、6. 理科教育と科学リテラシー、理科教育と自然科学の見方・考え方、8. 生物領域の基礎・基本、9. 自然科学概念と素朴概念(誤概念)、10. 生物領域と他領域、11. 生物領域の教材開発研究、12. 科学教育の「現代化」と教材の自主編成科学史研究、13. 物質認識の初歩教材、14. 落下、力学教材と科学機器、15. 「郷土」教材、ものづくり教材</p> <p>教科書および参考書： 教科書 永田英治『新理科教育入門』星の環会 参考書 文部科学省『中学校学習指導要領(平成10年12月)解説(理科編)』 文部科学省『高等学校学習指導要領解説(数学編・理数編)』 永田英治『日本理科教材史』東京法令出版 永田英治『たのしい講座を開いた科学者たち』星の環会</p> <p>成績評価の方法： 講義内容の理解度、理科教材の調査・研究方法の熟知度を試験によって評価する。具体的な教材についての演習的な検討に対するレポートを評価する。</p> <p>その他：</p>			