

科目授業名	授業代表教員氏名	開講年度学期	曜日時限	ページ数
数理解析学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	5
数理解析学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	6
数理解析学ゼミナール(10月入学)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	7
基礎物理学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	8
宇宙・高エネルギー物理学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	9
物性物理学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	10
後期特別研究(D1数学分野)	各教員	前期 後期	集中	11
後期特別研究(D1物理学分野)	各教員	前期 後期	集中	12
後期特別研究(10月入学D1数学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	13
後期特別研究(D2数学分野)	各教員	前期 後期	集中	14
後期特別研究(10月入学D2数学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	15
後期特別研究(D2物理学分野)	各教員	前期 後期	集中	16
後期特別研究(10月入学D2物理学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	17
後期特別研究(D3数学分野)	各教員	前期 後期	集中	18
後期特別研究(D3物理学分野)	各教員	前期 後期	集中	19
後期特別研究(10月入学D3物理学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	20
創成分子科学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	21
機能分子科学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	22
特別指導論	小寺 正敏	前期 後期	集中	23
学術交流研究	手木 芳男	前期 後期	集中	24
学際的プランナー養成特別プログラム	森内 敏之/中島 洋	前期 後期	集中	25
後期特別研究(D1物質分子系)	各教員	前期 後期	集中	26
後期特別研究(D2物質分子系)	各教員	前期 後期	集中	27
後期特別研究(10月入学D2物質分子系)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	28
後期特別研究(D3物質分子系)	各教員	前期 後期	集中	29
後期特別研究(10月入学D3物質分子系)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	30
生物分子機能学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	31
生体機能生物学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	32
自然誌機能生物学ゼミナール	各教員	前期 後期	集中	33
環境地球学ゼミナール	三田村 宗樹他	前期 後期	集中	34
地球物質進化学ゼミナール	益田 晴恵他	前期 後期	集中	35
地球物質進化学ゼミナール(10月入学)	益田 晴恵他	2020年度 後期 2021年度前期	集中	36
後期特別研究(D1生物学分野)	各教員	前期 後期	集中	37
後期特別研究(D1地球学分野)	各教員	前期 後期	集中	38
後期特別研究(D2生物学分野)	各教員	前期 後期	集中	39
後期特別研究(D2地球学分野)	各教員	前期 後期	集中	40
後期特別研究(10月入学D1地球学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	41
後期特別研究(D3生物学分野)	各教員	前期 後期	集中	42
後期特別研究(D3地球学分野)	各教員	前期 後期	集中	43
後期特別研究(10月入学D2地球学分野)	各教員	2021年度後期 2022年度 前期	集中	44
後期海外特別研究2(10月入学物理学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	45
後期海外特別研究2(10月入学物質分子系)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	46
後期海外特別研究3(数学分野)	各教員	前期 後期	集中	47
後期海外特別研究3(10月入学数学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	48
後期海外特別研究3(物理学分野)	各教員	前期 後期	集中	49
後期海外特別研究3(10月入学物理学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	50
後期海外特別研究3(物質分子系)	各教員	前期 後期	集中	51
後期海外特別研究3(10月入学物質分子系)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	52
後期海外特別研究3(生物学分野)	各教員	前期 後期	集中	53
後期海外特別研究3(地球学分野)	各教員	前期 後期	集中	54
後期海外特別研究3(10月入学地球学分野)	各教員	2020年度 後期 2021年度前期	集中	55
代数構造論特別講義Ⅰ	古澤 昌秋	前期	集中	56
代数構造論特別講義Ⅱ	古澤 昌秋	前期	集中	57
幾何構造論特別講義Ⅰ	田丸 博士	前期	集中	58
幾何構造論特別講義Ⅱ	田丸 博士	前期	集中	59
数理解析学1	尾角 正人/佐野 昂迪	前期	木3	60
数理解析学2	秋吉 宏尚/吉田 雅通	前期	金4	61

科目授業名	授業代表教員氏名	開講年度学期	曜日時限	ページ数
数理構造論3	古澤 昌秋／山名 俊介	後期	木3	62
数理構造論4	秋吉 宏尚／田丸 博士	後期	金4	63
代数学特論 I	橋本 光靖	前期	木2	64
代数学特論Ⅲ	宮地 兵衛	後期	木4	65
幾何学特論 I	田丸 博士	前期	木4	66
幾何学特論Ⅲ	加藤 信	後期	木3	67
数理解析学1	濱野 佐知子	前期	木3	68
数理解析学2	加藤 信／伊師 英之	前期	水3	69
数理解析学3	小池 貴之／砂川 秀明	後期	木4	70
数理解析学4	田丸 博士／大仁田 義裕	後期	水3	71
解析学特論 I	高橋 太	前期	月3	72
解析学特論Ⅲ	阿部 健	後期	木2	73
数学概論 I	阿部 健	前期	火5	74
解析学特別講義 I	砂川 秀明	前期	集中	75
解析学特別講義 II	砂川 秀明	前期	集中	76
場の量子論	有馬 正樹／丸 信人	前期	火3	77
素粒子論	丸 信人	後期	水4	78
相対論的重力理論	石原 秀樹／中尾 憲一	後期	月4	79
原子核物理学 I	千葉 陽平／沈 相仁	前期	木4	80
原子核物理学 II	有馬 正樹	後期	木2	81
基礎物理学特別講義Ⅲ	石原 秀樹	前期	集中	82
高エネルギー物理学 I	山本 和弘	前期	水2	83
高エネルギー物理学 II	清矢 良浩	後期	水2	84
宇宙線物理学 II	荻尾 彰一	後期	火3	85
宇宙物理学	神田 展行 ^他	前期	火4	86
宇宙・高エネルギー物理学特別講義 II	常定 芳基	前期	集中	87
粒子物理学特別講義 II	清矢 良浩	前期	集中	88
物性物理学 I	石川 修六	前期	水1	89
物性物理学 II	杉崎 満	後期	水1	90
光物性論	鐘本 勝一／杉崎 満	後期	月1	91
固体低温物性	矢野 英雄	前期	金4	92
物性物理学特別講義 I B	鐘本 勝一	前期	集中	93
凝縮系物理学特別講義 I B	坪田 誠	前期	集中	94
宇宙・素粒子実験物理学 I	中野 英一	前期	木2	95
宇宙・素粒子実験物理学 II	岩崎 昌子	前期	金3	96
数理物理学 I	糸山 浩	前期	火5	97
数理物理学 II	森山 翔文	後期	木3	98
数理物理学Ⅲ	石原 秀樹	前期	水4	99
数理物理学Ⅳ	森山 翔文	後期	木4	100
計算科学	神田 展行／伊藤 洋介	後期	月3	101
数理物理学特別講義Ⅲ	糸山 浩	前期	集中	102
数理科学A	理学部教員(新任)	後期	水4	103
数理科学B	小池 貴之	前期	火3	104
数理科学C	濱野 佐知子	後期	月4	105
数理物理学V	未定	後期	金3	106
数理物理学VI	未定	後期	金4	107
前期特別研究 (M2物理学分野)	各教員	前期 後期	集中	108
数理構造論演習 (M1)	各教員	前期 後期	集中	109
数理構造論演習 (M2)	各教員	前期 後期	集中	110
数理解析学演習 (M1)	各教員	前期 後期	集中	111
数理解析学演習 (M2)	各教員	前期 後期	集中	112
基礎物理学演習 (M1)	各教員	前期 後期	集中	113
基礎物理学演習 (10月入学M1)	各教員	2020年度 後期 2021年度 前期	集中	114
基礎物理学演習 (M2)	各教員	前期 後期	集中	115
基礎物理学演習 (10月入学M2)	各教員	2021年度 後期 2022年度 前期	集中	116
宇宙・高エネルギー物理学演習 (M1)	各教員	前期 後期	集中	117
宇宙・高エネルギー物理学演習 (M2)	各教員	前期 後期	集中	118

科目授業名	授業代表教員氏名	開講年度学期	曜日時限	ページ数
物性物理学演習 (M1)	各教員	前期 後期	集中	119
物性物理学演習 (10月入学M2)	各教員	2021年度後期 2022年度前期	集中	120
物性物理学演習 (10月入学M1)	各教員	2020年度後期 2021年度前期	集中	121
物性物理学演習 (M2)	各教員	前期 後期	集中	122
数学期前特別研究 I	各教員	前期 後期	集中	123
数学期前特別研究 II	各教員	前期 後期	集中	124
物理学前期特別研究 I	各教員	前期 後期	集中	125
物理学前期特別研究 I (10月入学)	各教員	2020年度後期 2021年度前期	集中	126
物理学前期特別研究 II	各教員	前期 後期	集中	127
物理学前期特別研究 II (10月入学)	各教員	2021年度後期 2022年度前期	集中	128
探索分子化学特別講義1	吉野 治一	後期	集中	129
基幹有機化学	小寺 正敏/坂口 和彦	前期	木2	130
基幹無機化学	西岡 孝訓/篠田 哲史	前期	木1	131
基幹物理化学	佐藤 和信/八ツ橋 知幸	前期	金1	132
創成分子科学	手木 芳男/三枝 栄子	後期	金1	133
機能分子科学	森内 敏之/細川 千絵	後期	木1	134
創成有機分子科学特論 II	西村 貴洋	後期	木2	135
創成無機分子科学特論 II	三宅 弘之	前期	金2	136
創成分子物理化学特論 II	豊田 和男	後期	金2	137
機能有機分子科学特論 II	森本 善樹	後期	金2	138
機能分子物理化学特論 II	塩見 大輔	前期	金3	139
機能先端分子科学特論	宮原 郁子	前期	金2	140
創成有機化学特別講義1	西村 貴洋	前期	集中	141
創成無機化学特別講義1	森内 敏之	前期	集中	142
創成物理化学特別講義1	豊田 和男	後期	集中	143
機能有機化学特別講義1	品田 哲郎	前期	集中	144
機能無機化学特別講義1	篠田 哲史	後期	集中	145
機能物理化学特別講義1	細川 千絵	前期	集中	146
分子制御化学特別講義1	坪井 泰之	前期	集中	147
機能生物物理化学特論 II	藤井 律子	前期	金3	148
国際ゼミナール	森内 敏之	前期 後期	集中	149
機能無機分子科学特論 II	坪井 泰之	後期	木2	150
創成分子科学演習 (M1)	各教員	前期 後期	集中	151
創成分子科学演習 (M2)	各教員	前期 後期	集中	152
機能分子科学演習 (M1)	各教員	前期 後期	集中	153
機能分子科学演習 (M2)	各教員	前期 後期	集中	154
化学前期特別研究 I	各教員	前期 後期	集中	155
化学前期特別研究 II	各教員	前期 後期	集中	156
微生物化学特論 I	藤田 憲一/荻田 亮	後期	月2	157
微生物化学特論 II	山口 良弘/荻田 亮	前期	月2	158
酵素化学特論	伊藤 和央	前期	火1	159
生物分子機能学特別講義 I	藤田 憲一	前期	集中	160
植物機能学特論 I	曾我 康一	前期	木3	161
植物機能学特論 II	若林 和幸	後期	木3	162
動物機能学特論 I	小宮 透	前期	水1	163
動物機能学特論 II	小宮 透	前期	金1	164
細胞機能学特論 I	中村 太郎	後期	火1	165
細胞機能学特論 II	宮田 真人	前期	火2	166
生体機能生物学特別講義 I	曾我 康一	前期	集中	167
機能生態学特論	伊東 明	後期	水2	168
社会生態学特論 I	幸田 正典	前期	木1	169
社会生態学特論 II	安房田 智司	後期	木1	170
情報生物学特論 I	後藤 慎介	前期	金1	171
情報生物学特論 II	淵側 太郎	後期	金1	172
自然誌機能生物学特別講義 I	伊東 明	前期	集中	173
代謝調節機能学特論	増井 良治	前期	月1	174
生体高分子機能学特論 I	小柳 光正	前期	木2	175

科目授業名	授業代表教員氏名	開講年度学期	曜日時限	ページ数
生体高分子機能学特論Ⅱ	寺北 明久	後期	木2	176
人類紀自然学特論Ⅰ	三田村 宗樹	前期	金2	177
人類紀自然学特論Ⅱ	井上 淳	前期	月3	178
空間情報科学特論	VENKATESH RAGHAVAN	前期	木5	179
環境地球学特別講義Ⅲ	三田村 宗樹	前期	集中	180
地球物質学特論Ⅰ	篠田 圭司	前期	月2	181
地球物質学特論Ⅱ	益田 晴恵	前期	火3	182
岩石学特論Ⅰ	奥平 敬元	後期	火3	183
岩石学特論Ⅱ	柵山 徹也	後期	水3	184
地球物質進化学特別講義Ⅳ	柵山 徹也	前期	集中	185
物理探査学特論	山口 覚	前期	火2	186
都市地盤構造学特論	原口 強	前期	木2	187
地球史学特論	足立 奈津子	前期	水3	188
機能生態学	名波 哲	前期	水2	189
生物環境変動学特別講義Ⅰ	三田村 宗樹	前期	集中	190
地球情報学	升本 眞二	前期	水4	191
地球進化学	江崎 洋一	前期	金3	192
先進生物学特別講義	小宮 透	前期	集中	193
情報地質学特論	根本 達也	後期	木4	194
前期特別研究(M2生物学分野)	各教員	前期 後期	集中	195
前期特別研究(M2地球学分野)	各教員	前期 後期	集中	196
生物分子機能学演習(M1)	各教員	前期 後期	集中	197
生物分子機能学演習(M2)	各教員	前期 後期	集中	198
生体機能生物学演習(M1)	各教員	前期 後期	集中	199
生体機能生物学演習(M2)	各教員	前期 後期	集中	200
自然誌機能生物学演習(M1)	各教員	前期 後期	集中	201
自然誌機能生物学演習(M2)	各教員	前期 後期	集中	202
環境地球学演習(M1)	各教員	前期 後期	集中	203
環境地球学演習(M2)	各教員	前期 後期	集中	204
地球物質進化学演習(M1)	各教員	前期 後期	集中	205
地球物質進化学演習(M2)	各教員	前期 後期	集中	206
生物学前期特別研究Ⅰ	各教員	前期 後期	集中	207
生物学前期特別研究Ⅱ	各教員	前期 後期	集中	208
地球学前期特別研究Ⅰ	各教員	前期 後期	集中	209
地球学前期特別研究Ⅱ	各教員	前期 後期	集中	210
前期海外特別研究1(数学分野)	各教員	前期 後期	集中	211
前期海外特別研究1(物理学分野)	各教員	前期 後期	集中	212
前期海外特別研究1(10月入学物理学分野)	各教員	2021年度後期 2022年度 前期	集中	213
前期海外特別研究1(物質分子系)	各教員	前期 後期	集中	214
前期海外特別研究1(生物学分野)	各教員	前期 後期	集中	215
前期海外特別研究1(地球学分野)	各教員	前期 後期	集中	216
量子統計力学Ⅰ	坪田 誠/竹内 宏光	前期	金5	217

授業コード	SD11010013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	数理構造論ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Mathematical Structures		
科目ナンバー	SAMSM1701		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	数理構造論の分野における最近の研究成果、発展状況について。		
授業の到達目標	数理構造論の分野における最近の研究成果、発展状況を幅広く学ぶ。		
授業内容・授業計画	複数の教員によるゼミナール形式の授業。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD11020013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	数理解析学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Mathematical Analysis		
科目ナンバー	SAMSM1702		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	数理解析学の分野における最近の研究成果、発展状況について。		
授業の到達目標	数理解析学の分野における最近の研究成果、発展状況を幅広く学ぶ。		
授業内容・授業計画	複数の教員によるゼミナール形式の授業。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD11020053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	数理解析学ゼミナール（10月入学）		
英語科目授業名	Seminar in Mathematical Analysis		
科目ナンバー	SAMSM1702		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	田丸 博士、高橋 太		
科目の主題	数理解析学の分野における最近の研究成果、発展状況について。		
授業の到達目標	数理解析学の分野における最近の研究成果、発展状況を幅広く学ぶ。		
授業内容・授業計画	複数の教員によるゼミナール形式の授業。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD12010013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	基礎物理学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Fundamental Physics		
科目ナンバー	SAPS11701		
単位数	2単位	授業形態	実習
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	基礎物理学分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	学生それぞれによる自主的な研究課題の設定、研究計画の立案を促し、学術的に高度な内容による研究指導を行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。		
授業内容・授業計画	基礎物理学の各分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、授業での討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD12020013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	宇宙・高エネルギー物理学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Astroparticle and High Energy Physics		
科目ナンバー	SAPS21701		
単位数	2単位	授業形態	実習
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	宇宙・高エネルギー物理学分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	学生それぞれによる自主的な研究課題の設定、研究計画の立案を促し、学術的に高度な内容による研究指導を行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。		
授業内容・授業計画	宇宙・高エネルギー物理学の各分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、授業での討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD12030013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	物性物理学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Condensed Matter Physics		
科目ナンバー	SAPS31701		
単位数	2単位	授業形態	実習
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	物性物理学分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	学生それぞれによる自主的な研究課題の設定、研究計画の立案を促し、学術的に高度な内容による研究指導を行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。		
授業内容・授業計画	物性物理学の各分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、授業での討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13010013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D1 数学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D1 Mathematics)		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	各自の専門分野における基礎理論		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の習得。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13010023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D1物理学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D1 Physics)		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の習得。		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13010053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	後期特別研究（10月入学D1数学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D1 Mathematics)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	田丸 博士、高橋 太		
科目の主題	各自の専門分野における基礎理論		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の習得。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13020013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D2数学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2 Mathematics)		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	各自の専門分野における基礎理論		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の習得。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13020015	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	後期特別研究（10月入学D2数学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2 Mathematics)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、高橋 太		
科目の主題	各自の専門分野における基礎理論		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の習得。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13020023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D2物理学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2 Physics)		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の習得。		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13020053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	後期特別研究（10月入学D2物理学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2 Physics)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	中尾 憲一、常定 芳基、荻尾 彰一		
科目の主題	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の習得。		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13030013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D3数学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D3 Mathematics)		
科目ナンバー			
単位数	2単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	各自の専門分野における基礎理論		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の習得。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13030023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D3物理学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D3 Physics)		
科目ナンバー			
単位数	2単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の習得。		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD13030025	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	後期特別研究（10月入学D3物理学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D3 Physics)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	2単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、常定 芳基、荻尾 彰一		
科目の主題	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の習得。		
授業の到達目標	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	博士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得を目的とする。このため、学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、博士学位論文の完成に適切な助言を与える。 また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD21100013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	創成分子科学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Creative Molecular Science		
科目ナンバー	SBCMS1701		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、舘 祥光、小嵯 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	創成分子科学分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	大学の学部教育および前期博士課程で学習した化学全般を復習しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD21110013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	機能分子科学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Functional Molecular Science		
科目ナンバー	SBFMS1701		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、舘 祥光、小嵯 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	機能分子科学分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	大学の学部教育および前期博士課程で学習した化学全般を復習しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD21120013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	特別指導論		
英語科目授業名	Leadership Training Program		
科目ナンバー	SBLTP1701		
単位数	2単位	授業形態	実習
担当教員氏名（代表含む）	小嵜 正敏		
科目の主題	大学院生が主導的に参加する実践的教育経験の機会を設けることによって、実体験に基づいた「リーダーシップ」と「コミュニケーション」能力を養成する。		
授業の到達目標	高校化学グランドコンテストへのエントリーを目指した高校生の研究サポート行い、実践的に指導力とコミュニケーション力を身に付ける。		
授業内容・授業計画	高校化学グランドコンテストにエントリーを計画している高校に出向き、高校教員と協力して高校生が行う研究の指導、相談、討論を行う。また、メールや電話などにより随時相談を受け付け、それに対応する。これらの経験を通して、指導力ならびにコミュニケーション力を実践的に身に付ける。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	受講生のレポートならびに高校教員からのレポートを参考にして、評価を行う。		
受講生へのコメント	大学の学部教育および前期博士課程で学習した化学全般を復習しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD21130013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	学術交流研究		
英語科目授業名	Academic Exchange Study		
科目ナンバー	SBAES1701		
単位数	2単位	授業形態	実習
担当教員氏名（代表含む）	手木 芳男		
科目の主題	分野を異にする研究者との研究交流（共同研究等）を通じて、他の研究分野に触れることで、幅広い研究視野を養成する。		
授業の到達目標	大学院生が主体的に異分野の研究者との研究交流を行う事により、異分野・学際分野への対応能力、広い学問的視野を身につける。		
授業内容・授業計画	大学院生が主体的に参加する分野を異にする研究者との研究交流の機会を設け、共同研究、研究ディスカッションを行う。指導教員と相談の上、研究交流を目的とした共同研究先等への大学院生の派遣や、他分野のセミナーへの参加と研究ディスカッションを実施する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	受講生のレポートを参考にして、評価を行う。		
受講生へのコメント	積極的に参加することで視野を広げて欲しい。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD21140013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	学際的プランナー養成特別プログラム		
英語科目授業名	Interdisciplinary Planner TrainingProgram		
科目ナンバー	SBIPT1701		
単位数	2単位	授業形態	実習
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之、中島 洋		
科目の主題	短期海外派遣・国際研究交流などを通じて学際性と国際性を育成する。		
授業の到達目標	海外共同研究先などへの短期派遣、国際会議での発表と議論、国際ゼミナールなどで招聘した外国人研究者との討論などを行って、国際的に活躍できる学際的研究者となるための素養を身につける。		
授業内容・授業計画	(1) 担当教員が、指導教員を交えて本人の希望や実施計画を相談・確認して行う。 (2) 実施計画に従って、海外共同研究先などへの短期滞在、国際会議での発表と議論、国際ゼミナールなどで招聘した外国人研究者との討論などを行う。 (3) 実施した内容についてレポートを提出する。 (4) 担当教員は、提出されたレポートに基づいて目標達成度の観点から評価する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポートに基づいて目標達成度の観点から評価する。		
受講生へのコメント	積極的に参加することで視野を広げて欲しい。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD23010013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究 (D1物質分子系)		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D1)		
科目ナンバー	SBARC1701		
単位数	3単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、館 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	研究課題の遂行に必要な知識の獲得、実験技量の習熟とともに周辺科学への造詣を深めることで、学問の一部分野を体系化する能力の涵養をめざす。後進への指導力を身につけ、独立した研究指導者として活動するための素養を身につける。また、英語による研究成果の発信力、討議力を高め、世界で活躍できる人材への飛躍をめざす。		
授業の到達目標	研究遂行に必要な高度な実験技術、技量および専門知識の修得。 世界に向けて研究成果を発信し、円滑な議論と討論を行うための英語によるコミュニケーション力の習熟。 学部学生、前期博士課程学生に対する研究指導力の涵養。 独立した研究者として必要な研究課題の解決能力、研究課題の立案能力の修得。		
授業内容・授業計画	次の研究室のいずれかに在籍し、指導教員が設定する課題に基づき実験研究を行う。 物理化学分野：量子機能物質学・分子物理化学・光物理化学・生命物理化学 有機化学分野：合成有機化学・分子変換学・物性有機化学・有機反応化学・精密有機化学 無機化学分野：先端分析化学・生体分子設計学・複合分子化学・機能化学 (1) 指導教員が示唆する研究課題をもとに、実際の研究計画を立案・実施する。また、研究計画に基づき、後進の指導を行う。 (2) ICTを活用し、学術論文等の研究に関する情報探索力を高め、研究課題の背景と意義を理解する。また、派生的な研究課題の設定能力を身につける。 (3) 研究成果を自身で取りまとめ、国内外の学会等で発表する。 (4) 学術論文誌での研究発表に必要な原稿作成能力・投稿技量の習熟を行う。 (5) 専門的研究能力の育成に加え、課題設定能力、仮説立案能力を育成し、学際分野を含む広い分野への対応能力を培うため、分野横断型研究提案会（プロポーザルディフェンス）を実施する。		
事前・事後学習の内容	日頃より、実験に関する情報収集、高度な技量の習熟を心がけ、研究課題の遂行に臨む。日々得られる実験結果を正確な知識に基づいて考察し、指導教員、あるいは研究室構成員への報告、両者との討論を日常的に行う。		
評価方法	自ら立案した研究課題の展開能力、成果の情報発信力、後進の指導を評価する。学会等での成果発表および、査読付き学術雑誌への成果発表を単位取得の必須とする。プロポーザルディフェンスへの参加を必須とする。		
受講生へのコメント	後期博士課程では、自らを世界で活躍できる独立した研究者へと飛躍させることが求められる。授業内容の実現に向け、各自の能動的な取り組みに期待する。		
教材	研究課題に即した専門書、テキスト、学術論文を自ら選定し、学習する。指導教員、研究室構成員から推薦、提案を受けることもある。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD23020013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究 (D2物質分子系)		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2)		
科目ナンバー	SBARC2801		
単位数	3単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、館 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	研究課題の遂行に必要な知識の獲得、実験技量の習熟とともに周辺科学への造詣を深めることで、学問の一部分野を体系化する能力の涵養をめざす。後進への指導力を身につけ、独立した研究指導者として活動するための素養を身につける。また、英語による研究成果の発信力、討議力を高め、世界で活躍できる人材への飛躍をめざす。		
授業の到達目標	研究遂行に必要な高度な実験技術、技量および専門知識の修得。 世界に向けて研究成果を発信し、円滑な議論と討論を行うための英語によるコミュニケーション力の習熟。 学部学生、前期博士課程学生に対する研究指導力の涵養。 独立した研究者として必要な研究課題の解決能力、研究課題の立案能力の修得。		
授業内容・授業計画	次の研究室のいずれかに在籍し、指導教員が設定する課題に基づき実験研究を行う。 物理化学分野：量子機能物質学・分子物理化学・光物理化学・生命物理化学 有機化学分野：合成有機化学・分子変換学・物性有機化学・有機反応化学・精密有機化学 無機化学分野：先端分析化学・生体分子設計学・複合分子化学・機能化学 (1) 指導教員が示唆する研究課題をもとに、実際の研究計画を立案・実施する。また、研究計画に基づき、後進の指導を行う。 (2) ICTを活用し、学術論文等の研究に関する情報探索力を高め、研究課題の背景と意義を理解する。また、派生的な研究課題の設定能力を身につける。 (3) 研究成果を自身で取りまとめ、国内外の学会等で発表する。 (4) 学術論文誌での研究発表に必要な原稿作成能力・投稿技量の習熟を行う。 (5) 専門的研究能力の育成に加え、課題設定能力、仮説立案能力を育成し、学際分野を含む広い分野への対応能力を培うため、分野横断型研究提案会（プロポーザルディフェンス）を実施する。		
事前・事後学習の内容	日頃より、実験に関する情報収集、高度な技量の習熟を心がけ、研究課題の遂行に臨む。日々得られる実験結果を正確な知識に基づいて考察し、指導教員、あるいは研究室構成員への報告、両者との討論を日常的に行う。		
評価方法	自ら立案した研究課題の展開能力、成果の情報発信力、後進の指導を評価する。学会等での成果発表および、査読付き学術雑誌への成果発表を単位取得の必須とする。プロポーザルディフェンスへの参加を必須とする。		
受講生へのコメント	後期博士課程では、自らを世界で活躍できる独立した研究者へと飛躍させることが求められる。授業内容の実現に向け、各自の能動的な取り組みに期待する。		
教材	研究課題に即した専門書、テキスト、学術論文を自ら選定し、学習する。指導教員、研究室構成員から推薦、提案を受けることもある。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD23020053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	後期特別研究（10月入学D2物質分子系）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2)Oct.		
科目ナンバー	SBARC2801		
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	西村 貴洋、小嵯 正敏		
科目の主題	研究課題の遂行に必要な知識の獲得、実験技量の習熟とともに周辺科学への造詣を深めることで、学問の一部分野を体系化する能力の涵養をめざす。後進への指導力を身につけ、独立した研究指導者として活動するための素養を身につける。また、英語による研究成果の発信力、討議力を高め、世界で活躍できる人材への飛躍をめざす。		
授業の到達目標	研究遂行に必要な高度な実験技術、技量および専門知識の修得。 世界に向けて研究成果を発信し、円滑な議論と討論を行うための英語によるコミュニケーション力の習熟。 学部学生、前期博士課程学生に対する研究指導力の涵養。 独立した研究者として必要な研究課題の解決能力、研究課題の立案能力の修得。		
授業内容・授業計画	次の研究室のいずれかに在籍し、指導教員が設定する課題に基づき実験研究を行う。 物理化学分野：量子機能物質学・分子物理化学・光物理化学・生命物理化学 有機化学分野：合成有機化学・分子変換学・物性有機化学・有機反応化学・精密有機化学 無機化学分野：先端分析化学・生体分子設計学・複合分子化学・機能化学 （1）指導教員が示唆する研究課題をもとに、実際の研究計画を立案・実施する。また、研究計画に基づき、後進の指導を行う。 （2）ICTを活用し、学術論文等の研究に関する情報探索力を高め、研究課題の背景と意義を理解する。また、派生的な研究課題の設定能力を身につける。 （3）研究成果を自身で取りまとめ、国内外の学会等で発表する。 （4）学術論文誌での研究発表に必要な原稿作成能力・投稿技量の習熟を行う。 （5）専門的研究能力の育成に加え、課題設定能力、仮説立案能力を育成し、学際分野を含む広い分野への対応能力を培うため、分野横断型研究提案会（プロポーザルディフェンス）を実施する。		
事前・事後学習の内容	日頃より、実験に関する情報収集、高度な技量の習熟を心がけ、研究課題の遂行に臨む。日々得られる実験結果を正確な知識に基づいて考察し、指導教員、あるいは研究室構成員への報告、両者との討論を日常的に行う。		
評価方法	自ら立案した研究課題の展開能力、成果の情報発信力、後進の指導を評価する。学会等での成果発表および、査読付き学術雑誌への成果発表を単位取得の必須とする。プロポーザルディフェンスへの参加を必須とする。		
受講生へのコメント	後期博士課程では、自らを世界で活躍できる独立した研究者へと飛躍させることが求められる。授業内容の実現に向け、各自の能動的な取り組みに期待する。		
教材	研究課題に即した専門書、テキスト、学術論文を自ら選定し、学習する。指導教員、研究室構成員から推薦、提案を受けることもある。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD23030013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究 (D3物質分子系)		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D3)		
科目ナンバー	SBARC3901		
単位数	2単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、館 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	研究課題の遂行に必要な知識の獲得、実験技量の習熟とともに周辺科学への造詣を深めることで、学問の一部分野を体系化する能力の涵養をめざす。後進への指導力を身につけ、独立した研究指導者として活動するための素養を身につける。また、英語による研究成果の発信力、討議力を高め、世界で活躍できる人材への飛躍をめざす。		
授業の到達目標	研究遂行に必要な高度な実験技術、技量および専門知識の修得。 世界に向けて研究成果を発信し、円滑な議論と討論を行うための英語によるコミュニケーション力の習熟。 学部学生、前期博士課程学生に対する研究指導力の涵養。 独立した研究者として必要な研究課題の解決能力、研究課題の立案能力の修得。		
授業内容・授業計画	次の研究室のいずれかに在籍し、指導教員が設定する課題に基づき実験研究を行う。 物理化学分野：量子機能物質学・分子物理化学・光物理化学・生命物理化学 有機化学分野：合成有機化学・分子変換学・物性有機化学・有機反応化学・精密有機化学 無機化学分野：先端分析化学・生体分子設計学・複合分子化学・機能化学 (1) 指導教員が示唆する研究課題をもとに、実際の研究計画を立案・実施する。また、研究計画に基づき、後進の指導を行う。 (2) ICTを活用し、学術論文等の研究に関する情報探索力を高め、研究課題の背景と意義を理解する。また、派生的な研究課題の設定能力を身につける。 (3) 研究成果を自身で取りまとめ、国内外の学会等で発表する。 (4) 学術論文誌での研究発表に必要な原稿作成能力・投稿技量の習熟を行う。 (5) 専門的研究能力の育成に加え、課題設定能力、仮説立案能力を育成し、学際分野を含む広い分野への対応能力を培うため、分野横断型研究提案会（プロポーザルディフェンス）を実施する。		
事前・事後学習の内容	日頃より、実験に関する情報収集、高度な技量の習熟を心がけ、研究課題の遂行に臨む。日々得られる実験結果を正確な知識に基づいて考察し、指導教員、あるいは研究室構成員への報告、両者との討論を日常的に行う。		
評価方法	自ら立案した研究課題の展開能力、成果の情報発信力、後進の指導を評価する。学会等での成果発表および、査読付き学術雑誌への成果発表を単位取得の必須とする。プロポーザルディフェンスへの参加を必須とする。		
受講生へのコメント	後期博士課程では、自らを世界で活躍できる独立した研究者へと飛躍させることが求められる。授業内容の実現に向け、各自の能動的な取り組みに期待する。		
教材	研究課題に即した専門書、テキスト、学術論文を自ら選定し、学習する。指導教員、研究室構成員から推薦、提案を受けることもある。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD23030053	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	後期特別研究（10月入学D3物質分子系）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D3)Oct.		
科目ナンバー	SBARC3901		
単位数	2単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之、小嵯 正敏、西村 貴洋		
科目の主題	研究課題の遂行に必要な知識の獲得、実験技量の習熟とともに周辺科学への造詣を深めることで、学問の一部分野を体系化する能力の涵養をめざす。後進への指導力を身につけ、独立した研究指導者として活動するための素養を身につける。また、英語による研究成果の発信力、討議力を高め、世界で活躍できる人材への飛躍をめざす。		
授業の到達目標	研究遂行に必要な高度な実験技術、技量および専門知識の修得。 世界に向けて研究成果を発信し、円滑な議論と討論を行うための英語によるコミュニケーション力の習熟。 学部学生、前期博士課程学生に対する研究指導力の涵養。 独立した研究者として必要な研究課題の解決能力、研究課題の立案能力の修得。		
授業内容・授業計画	次の研究室のいずれかに在籍し、指導教員が設定する課題に基づき実験研究を行う。 物理化学分野：量子機能物質学・分子物理化学・光物理化学・生命物理化学 有機化学分野：合成有機化学・分子変換学・物性有機化学・有機反応化学・精密有機化学 無機化学分野：先端分析化学・生体分子設計学・複合分子化学・機能化学 （1）指導教員が示唆する研究課題をもとに、実際の研究計画を立案・実施する。また、研究計画に基づき、後進の指導を行う。 （2）ICTを活用し、学術論文等の研究に関する情報探索力を高め、研究課題の背景と意義を理解する。また、派生的な研究課題の設定能力を身につける。 （3）研究成果を自身で取りまとめ、国内外の学会等で発表する。 （4）学術論文誌での研究発表に必要な原稿作成能力・投稿技量の習熟を行う。 （5）専門的研究能力の育成に加え、課題設定能力、仮説立案能力を育成し、学際分野を含む広い分野への対応能力を培うため、分野横断型研究提案会（プロポーザルディフェンス）を実施する。		
事前・事後学習の内容	日頃より、実験に関する情報収集、高度な技量の習熟を心がけ、研究課題の遂行に臨む。日々得られる実験結果を正確な知識に基づいて考察し、指導教員、あるいは研究室構成員への報告、両者との討論を日常的に行う。		
評価方法	自ら立案した研究課題の展開能力、成果の情報発信力、後進の指導を評価する。学会等での成果発表および、査読付き学術雑誌への成果発表を単位取得の必須とする。プロポーザルディフェンスへの参加を必須とする。		
受講生へのコメント	後期博士課程では、自らを世界で活躍できる独立した研究者へと飛躍させることが求められる。授業内容の実現に向け、各自の能動的な取り組みに期待する。		
教材	研究課題に即した専門書、テキスト、学術論文を自ら選定し、学習する。指導教員、研究室構成員から推薦、提案を受けることもある。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD31010013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	生物分子機能学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Science of Biomolecules		
科目ナンバー	SCB011702		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	生物分子機能学分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD31020013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	生体機能生物学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Functional Biosciences		
科目ナンバー	SCB021702		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	生体機能生物学分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD31030013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	自然誌機能生物学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Functional Biology of Natural History		
科目ナンバー	SCB031702		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	自然誌機能生物学分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD32010013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	環境地球学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Environmental Geosciences		
科目ナンバー	SCG021701		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	山口 覚、升本 眞二、根本 達也、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	環境地球学の各分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	環境地球学の各分野における最近の研究成果、発展状況を理解する。		
授業内容・授業計画	各教員から別途案内する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	各教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD32020013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	地球物質進化学ゼミナール		
英語科目授業名	Seminar in Earth Evolution Sciences		
科目ナンバー	SCG031701		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	足立 奈津子、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、江崎 洋一		
科目の主題	地球物質進化学の各分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	地球物質進化学の各分野における最近の研究成果、発展状況を理解する。		
授業内容・授業計画	各教員から別途案内する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	各教員から別途案内する。		
教材	各教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD32020053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	地球物質進化学ゼミナール（10月入学）		
英語科目授業名	Seminar in Earth Evolution Sciences		
科目ナンバー	SCG031701		
単位数	2単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	山口 覚、奥平 敬元		
科目の主題	地球物質進化学の各分野における最近の研究成果、発展状況を複数の教員によるゼミナール形式の授業によって幅広く学ぶ。		
授業の到達目標	地球物質進化学の各分野における最近の研究成果、発展状況を理解する。		
授業内容・授業計画	各教員から別途案内する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	各教員から別途案内する。		
教材	各教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD33010013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D1生物学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D1 Biology)		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	生物学分野の理論、実験についての体系的な知識・技術を用いて、具体的な研究課題を自ら設定し、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を博士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修了後の各進路における発展の礎とすべく、生物学、地球学における研究課題を自身で発見し、解決できる能力を身につける。また、外国語などを用いて、自身の研究成果を国際的に発信できる能力を習得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	「学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD33010023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D1地球学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D1 Geosciences)		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 真二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	生物学、地球学それぞれの分野の理論、実験についての体系的な知識・技術を用いて、具体的な研究課題を自ら設定し、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を博士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修了後の各進路における発展の礎とすべく、生物学、地球学における研究課題を自身で発見し、解決できる能力を身につける。また、外国語などを用いて、自身の研究成果を国際的に発信できる能力を習得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	「学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	各教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD33020013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D2生物学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2 Biology)		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	生物学分野の理論、実験についての体系的な知識・技術を用いて、具体的な研究課題を自ら設定し、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を博士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修了後の各進路における発展の礎とすべく、生物学、地球学における研究課題を自身で発見し、解決できる能力を身につける。また、外国語などを用いて、自身の研究成果を国際的に発信できる能力を習得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	「学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD33020023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D2地球学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2 Geosciences)		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 真二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	生物学、地球学それぞれの分野の理論、実験についての体系的な知識・技術を用いて、具体的な研究課題を自ら設定し、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を博士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修了後の各進路における発展の礎とすべく、生物学、地球学における研究課題を自身で発見し、解決できる能力を身につける。また、外国語などを用いて、自身の研究成果を国際的に発信できる能力を習得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	「学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD33020053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	後期特別研究（10月入学D1地球学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D1 Geosciences)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	3単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	山口 覚、奥平 敬元		
科目の主題	生物学、地球学それぞれの分野の理論、実験についての体系的な知識・技術を用いて、具体的な研究課題を自ら設定し、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈を实践し、そのプロセスと成果を博士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修了後の各進路における発展の礎とすべく、生物学、地球学における研究課題を自身で発見し、解決できる能力を身につける。また、外国語などを用いて、自身の研究成果を国際的に発信できる能力を習得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	「学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	各教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD33030013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D3生物学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D3 Biology)		
科目ナンバー			
単位数	2単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	生物学分野の理論、実験についての体系的な知識・技術を用いて、具体的な研究課題を自ら設定し、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を博士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修了後の各進路における発展の礎とすべく、生物学、地球学における研究課題を自身で発見し、解決できる能力を身につける。また、外国語などを用いて、自身の研究成果を国際的に発信できる能力を習得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	「学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD33030023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期特別研究（D3地球学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D3 Geosciences)		
科目ナンバー			
単位数	2単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 真二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	生物学、地球学それぞれの分野の理論、実験についての体系的な知識・技術を用いて、具体的な研究課題を自ら設定し、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を博士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修了後の各進路における発展の礎とすべく、生物学、地球学における研究課題を自身で発見し、解決できる能力を身につける。また、外国語などを用いて、自身の研究成果を国際的に発信できる能力を習得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	「学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD33030025	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	後期特別研究（10月入学D2地球学分野）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science (D2 Geosciences)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	2単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 真二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	生物学、地球学それぞれの分野の理論、実験についての体系的な知識・技術を用いて、具体的な研究課題を自ら設定し、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈を实践し、そのプロセスと成果を博士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修了後の各進路における発展の礎とすべく、生物学、地球学における研究課題を自身で発見し、解決できる能力を身につける。また、外国語などを用いて、自身の研究成果を国際的に発信できる能力を習得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外調査、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、博士論文の完成に適切な助言を与える。また、研究成果の学会発表、学術論文誌への原稿作成・投稿についても指導する。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	「学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40020025	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	後期海外特別研究2（10月入学物理学分野）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 2 (Physics) Oct.		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	中尾 憲一、常定 芳基、荻尾 彰一		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40020035	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	後期海外特別研究2（10月入学物質分子系）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 2 Oct.		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	西村 貴洋、小嵯 正敏		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期海外特別研究3（数学分野）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3 (Mathematics)		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030015	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	後期海外特別研究3（10月入学数学分野）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3 (Mathematics)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、高橋 太		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期海外特別研究3（物理学分野）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3 (Physics)		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030025	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	後期海外特別研究3（10月入学物理学分野）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3 (Physics) Oct.		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、常定 芳基、荻尾 彰一		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030033	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期海外特別研究3（物質分子系）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、舘 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030035	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	後期海外特別研究3（10月入学物質分子系）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3 Oct.		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之、小嵯 正敏、西村 貴洋		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030043	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期海外特別研究3 (生物学分野)		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3 (Biology)		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名 (代表含む)	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030053	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	後期海外特別研究3 (地球学分野)		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3 (Geosciences)		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名 (代表含む)	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 真二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SD40030055	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	後期海外特別研究3（10月入学地球学分野）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Doctoral Thesis of Science 3 (Geosciences)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 眞二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、博士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11130011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	代数構造論特別講義 I		
英語科目授業名	Selected Topics in Algebraic Structures I		
科目ナンバー	SAMAL1505		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	古澤 昌秋		
科目の主題	代数系の構造論と表現論に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。主として、環論、代数的整数論および多元環、有限群、代数群等の表現論よりテーマを選んで、他大学の専門家による集中講義として開講する。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM1140011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	代数構造論特別講義Ⅱ		
英語科目授業名	Selected Topics in Algebraic StructuresⅡ		
科目ナンバー	SAMAL1506		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	古澤 昌秋		
科目の主題	代数系の構造論と表現論に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。主として、環論、代数的整数論および多元環、有限群、代数群等の表現論よりテーマを選んで、他大学の専門家による集中講義として開講する。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11170011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	幾何構造論特別講義 I		
英語科目授業名	Selected Topics in Geometric Structures I		
科目ナンバー	SAMGE1505		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	田丸 博士		
科目の主題	トポロジー，代数幾何など幅広く研究されている原田芽ぐみ氏（マクマスター大学，カナダ）に，集中講義で最新の話題を紹介して頂く。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する		
事前・事後学習の内容	別途案内する		
評価方法	出席とレポート		
受講生へのコメント	講演は英語でなされるので，英語の勉強にもなる。		
教材	特になし		
備考1			
備考2			

授業コード	SM1180011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	幾何構造論特別講義Ⅱ		
英語科目授業名	Selected Topics in Geometric StructuresⅡ		
科目ナンバー	SAMGE1506		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	田丸 博士		
科目の主題	トポロジー，代数幾何など幅広く研究されている原田芽ぐみ氏（マクマスター大学，カナダ）に，集中講義で最新的话题を紹介して頂く。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	講演は英語でなされるので，英語の勉強にもなる。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11430011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数理構造論 1		
英語科目授業名	Topics in Mathematical Structures 1		
科目ナンバー	SAMMS1501		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	尾角 正人、佐野 昂迪		
科目の主題	代数学に関する最近のトピックスや研究成果を、その分野の研究者（教員）の指導のもとに学ぶ。		
授業の到達目標	代数学に関する最近の研究成果や研究課題を、当該分野の研究者（教員）が紹介したり、受講生が担当教員の指示のもとに学習して発表したりすることによって、受講生の知識を研究水準に近づける。		
授業内容・授業計画	<p>例えば、Homology代数を用いた加群の圏の考え方を学ぶのに、以下のようなものが考えられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1回 アルティン環 第2回 アルティン環上の加群 第3回 アルティン環上の加群のcategory 第4回 Injective objectsの紹介 第5回 Differential complexesの紹介 第6回 Homologyの紹介 第7回 Projective objectsの紹介 第8回 Generatorsの紹介 第9回 森田同値の紹介 第10回 三角圏の紹介 第11回 局所化の紹介 第12回 導来同値の紹介 第13回 準Frobenius環の紹介 第14回 群の加群に関する導来同値について紹介 		
事前・事後学習の内容	指示された文献及びその参考文献を精読し理解する。		
評価方法	出席、発表状況等を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	授業の内容、進度、形式は、担当教員の専門分野及び受講生の研究分野、研究状況等によって変更されることがあるので、担当者に事前に連絡されたし。		
教材	授業でとりあげる課題に応じて、主要文献及びその参考文献を教員が指示する。		
備考1	この科目の履修希望者は事前に担当教員に連絡をとること。		
備考2			

授業コード	SM11440011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数理構造論 2		
英語科目授業名	Topics in Mathematical Structures 2		
科目ナンバー	SAMMS1502		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	秋吉 宏尚、吉田 雅通		
科目の主題	位相幾何学に関する最近の話題を紹介する。		
授業の到達目標	位相幾何学に関する最近の研究成果や研究課題を、当該分野の研究者（教員）が紹介したり、受講生が担当教員の指示のもとに学習して発表したりすることによって、受講生の知識を研究水準に近づける。		
授業内容・授業計画	第1回 3次元の結び目理論に関する基本的事項の解説 第2回 3次元の結び目理論に関するトピックスの紹介 第3回 3次元の結び目理論に関する最近の研究成果の紹介 第4回 4次元の結び目理論に関する基本的事項の解説 第5回 4次元の結び目理論に関するトピックスの紹介 第6回 4次元の結び目理論に関する最近の研究成果の紹介 第7回 色々な位相不変量、(コ)ホモロジーに関する基本的事項の解説 第8回 色々な位相不変量、(コ)ホモロジーに関するトピックスの紹介 第9回 色々な位相不変量、(コ)ホモロジーに関する最近の研究成果の紹介 第10回 トポロジーに関連したグラフ理論に関する基本的事項の解説 第11回 トポロジーに関連したグラフ理論に関するトピックスの紹介 第12回 トポロジーに関連したグラフ理論に関する最近の研究成果の紹介 第13回 空間グラフ理論に関する基本的事項の解説 第14回 空間グラフ理論に関するトピックスの紹介		
事前・事後学習の内容	紹介されるトピックスや研究成果について、文献及びその参考文献を読み、より理解を深める学習が期待される。		
評価方法	出席状況、発表状況、レポート課題等を総合的に考慮する。		
受講生へのコメント	授業の内容、進度、形式は、担当教員の専門分野及び受講生の研究分野、研究状況等によって変更されることがある。		
教材	授業でとりあげる課題に応じて、主要文献及びその参考文献を教員が指示する。		
備考1	この科目の履修希望者は事前に担当教員に連絡をとること。		
備考2			

授業コード	SM11450011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理構造論 3		
英語科目授業名	Topics in Mathematical Structures 3		
科目ナンバー	SAMMS1503		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	古澤 昌秋、山名 俊介		
科目の主題	代数学に関する最近のトピックスや研究成果を、その分野の研究者（教員）の指導のもとに学ぶ。		
授業の到達目標	代数学に関する最近の研究成果や研究課題を、当該分野の研究者（教員）が紹介したり、受講生が担当教員の指示のもとに学習して発表したりすることによって、受講生の知識を研究水準に近づける。		
授業内容・授業計画	<p>一例としては、このようなものが考えられる。</p> <p>第1回 可換環論 第2回 affine代数多様体 第3回 scheme, それぞれからの話題 第4回 リー代数の基礎 第5回 半単純リー代数 第6回 リー代数の表現, それぞれからの話題 第7回 リー群の基礎 第8回 コンパクト・リー群 第9回 半単純リー群, それぞれからの話題 第10回 対称空間の基礎 第11回 エルミート対称空間 第12回 対称空間上の解析学, それぞれからの話題 第13回 岩澤理論の基礎 第14回 非可換岩澤理論</p>		
事前・事後学習の内容	指示された文献及びその参考文献を精読し理解する。		
評価方法	出席、発表状況等を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	授業の内容、進度、形式は、担当教員の専門分野及び受講生の研究分野、研究状況等によって変更されることがあるので、担当者に事前に連絡されたし。		
教材	授業でとりあげる課題に応じて、主要文献及びその参考文献を教員が指示する。		
備考1	この科目の履修希望者は事前に担当教員に連絡をとること。		
備考2			

授業コード	SM11460011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理構造論 4		
英語科目授業名	Topics in Mathematical Structures 4		
科目ナンバー	SAMMS1504		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	秋吉 宏尚、田丸 博士		
科目の主題	位相幾何学に関する最近の話題を紹介する。		
授業の到達目標	授業終了時には、受講生の位相幾何学に関する知識を研究水準に近づけることを到達目標とする。		
授業内容・授業計画	<p>位相幾何学に関する最近の研究成果や研究課題を、当該分野の研究者（教員）が紹介したり、受講生が担当教員の指示のもとに学習して発表したりする。</p> <p>第1回 フックス群に関する基本的事項の解説 第2回 フックス群に関するトピックスの紹介 第3回 曲面の写像類群に関する基本的事項の解説 第4回 曲面の写像類群に関するトピックスの紹介 第5回 曲面の写像類群に関する最近の研究成果の紹介 第6回 3次元多様体のヘガード分解、デーモン手術に関する基本的事項の解説 第7回 3次元多様体のヘガード分解、デーモン手術に関するトピックスの紹介 第8回 3次元多様体のヘガード分解、デーモン手術に関する最近の研究成果の紹介 第9回 クライン群に関する基本的事項の解説 第10回 クライン群に関するトピックスの紹介 第11回 クライン群に関する最近の研究成果の紹介 第12回 3次元幾何構造に関する基本的事項の解説 第13回 3次元幾何構造に関するトピックスの紹介 第14回 3次元幾何構造に関する最近の研究成果の紹介</p> <p>一例として、このようなものが考えられる。</p>		
事前・事後学習の内容	指示された文献及びその参考文献を精読し理解する。		
評価方法	出席状況、発表状況等を総合的に考慮する。		
受講生へのコメント	授業の内容、進度、形式は、担当教員の専門分野及び受講生の研究分野、研究状況等によって変更されることがある。		
教材	授業でとりあげる課題に応じて、主要文献及びその参考文献を教員が指示する。		
備考1	この科目の履修希望者は事前に担当教員に連絡をとること。		
備考2			

授業コード	SM11470011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	代数学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Algebra I		
科目ナンバー	SAMAL1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖		
科目の主題	<p>本講義では大きく分けて2つのことを学ぶ。 第一に可換体論の基礎的理論のうち、代数学 IV で講義された、ガロアの基本定理に代表される代数拡大に関することを既知として、 超越拡大に関する事項を学ぶ。 第二に代数多様体に関する基礎的なことを学ぶ。</p>		
授業の到達目標	<p>体の超越拡大に関して、超越次数、分離拡大、微分基底といったことを学ぶ。 また、アフィン代数多様体に関する基本事項、特にヒルベルトの零点定理を理解する。 関数体の超越次数と代数多様体の次元の一致を学ぶ。 アフィン代数多様体の貼り合わせとしての一般の代数多様体、特に射影多様体の基本事項を理解する。 コホモロジーと曲線のリーマン・ロッホの定理を学ぶ。</p>		
授業内容・授業計画	<p>以下の予定は学生の理解度に応じて変更される場合がある。</p> <p>第1回 超越基底と超越次数 第2回 分離拡大 第3回 導分 第4回 微分基底と p基底 第5回 ヒルベルトの零点定理 第6回 アフィン代数多様体 第7回 環付き空間 第8回 一般の代数多様体 第9回 射影多様体 第10回 環付き空間 第11回 準連接層と連接層 第12回 因子 第13回 コホモロジー 第14回 リーマン・ロッホの定理 第15回 試験</p>		
事前・事後学習の内容	<p>事前学習は要求しない。 講義内容を理解し身につけるには、毎回、復習に十分に時間をかけることが必須である。</p>		
評価方法	レポート課題，定期試験など。		
受講生へのコメント	代数学II，代数学III，代数学IVの基本的内容の理解を前提とする。		
教材	テキストは指定しない。講義ノートを中心に授業を行う。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11490011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	代数学特論Ⅲ		
英語科目授業名	Advanced Algebra Ⅲ		
科目ナンバー	SAMAL1503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	宮地 兵衛		
科目の主題	ガロワ理論について学ぶ。		
授業の到達目標	ガロワの基本定理およびそれを応用した古典的な問題の解法を修得することを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 環論の復習 第2回 有限拡大、代数的拡大 第3回 分離拡大 第4回 ノルムとトレース 第5回 正規拡大、ガロワ拡大 第6回 ガロワの基本定理 第7回 推定定理(持ち上げ定理) 第8回 コホモロジー群 第9回 円分体 第10回 作図問題 第11回 クンマー理論 第12回 群論復習, 可解群 第13回 方程式の不可解性 第14回 代数学の基本定理 第15回 アルティン・シュライヤー理論		
事前・事後学習の内容	代数学I, II, III, IVを復習しておく。		
評価方法	レポートにより評価する。		
受講生へのコメント	代数学I～IVの内容を理解していることを前提とする。		
教材	特に指定しない。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11510011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	幾何学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Geometry I		
科目ナンバー	SAMGE1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	田丸 博士		
科目の主題	リー群およびリー代数の基本的な事項について解説する。リー群は標語的にいうと「多様体かつ群」であり、リー代数は「ベクトル空間かつ（所定の条件をみたす）積」である。この講義では、これら両者が対応することを、できるだけ具体例を通して紹介する。特に、行列の成す群は基本的となる。		
授業の到達目標	リー群およびリー代数の基本的な事項を学び、具体例を通してそれを身に付けること。		
授業内容・授業計画	第1回～第4回：行列の成す群とリー代数 第5回～第9回：リー群とリー代数の基本概念 第10回～第15回：リー群とリー代数の対応		
事前・事後学習の内容	講義時に配付するレジメを読み、全体の流れを把握すること。また、掲載されている問題を解くこと。紹介されていない具体例を自ら考えること。		
評価方法	レポートを基本として総合的に評価する。試験を実施することもあり得る。		
受講生へのコメント	一般的な理論も具体例を知らないと身に付きません。リー群やリー代数の基本的な例は行列で表すことができるので、それについて実際に手を動かして慣れて下さい。		
教材	講義時にレジメを配布する。参考書は必要に応じて提示する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11530011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	幾何学特論Ⅲ		
英語科目授業名	Advanced Geometry Ⅲ		
科目ナンバー	SAMGE1503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	加藤 信		
科目の主題	3次元ユークリッド空間内の極小曲面は、幾何学における古典的な研究対象でありながら、それについては現代においてなお重要な新事実が発見され続けている。本講義では、極小曲面に関する基本的事実の解説から始め、物理学とも関連するローレンツ空間内の曲面についても触れつつ、最近のトピックスを紹介する。		
授業の到達目標	極小曲面論並びに関連するトピックスを理解することを通し、微分幾何学の研究に必要なスキルを身に着ける。		
授業内容・授業計画	第 1－3回 3次元ユークリッド空間内の曲面の曲率 第 4－6回 極小曲面と変分問題 第 7－9回 極小曲面とそのフラックス 第 10－12回 3次元ローレンツ空間内の空間的極大曲面と時間的極小曲面 第 13－15回 最近の研究成果の紹介		
事前・事後学習の内容	紹介するトピックスや研究成果について、原論文を読み、より理解を深める学習が期待される。		
評価方法	レポート課題など。		
受講生へのコメント	この科目の履修希望者は事前に担当教員に連絡をとること。		
教材	特に指定しないが適宜文献を指示する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11550011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数理解析学 1		
英語科目授業名	Mathematical Analysis 1		
科目ナンバー	SAMMA1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	濱野 佐知子		
科目の主題	複素解析、確率論、ポテンシャル論、偏微分方程式論、力学系、調和解析、数理統計学等、解析学全般に関する最近のトピックスや研究成果の紹介		
授業の到達目標	複素解析、確率論、ポテンシャル論、偏微分方程式論、力学系、調和解析、数理統計学等、解析学全般に関する最近のトピックスや研究成果について、その分野の研究者（教員）が紹介したり、受講生が担当教員の指示のもとに学習して発表したりすることによって、研究水準の知識を身につける。		
授業内容・授業計画	第1回 リーマン面に関するトピックスの紹介 第2回 正則微分に関するトピックスの紹介 第3回 擬等角写像に関するトピックスの紹介 第4回 数理統計学に関するトピックスの紹介 第5回 2次元双曲幾何に関するトピックスの紹介 第6回 フックス群に関するトピックスの紹介 第7回 確率解析に関するトピックスの紹介 第8回 確率過程に関するトピックスの紹介 第9回 円周上の力学系に関するトピックスの紹介 第10回 漸近的タイヒミュラー空間に関するトピックスの紹介 第11回 偏微分方程式論に関するトピックスの紹介 第12回 変分法に関するトピックスの紹介 第13回 調和関数に関するトピックスの紹介 第14回 ポテンシャル論に関するトピックスの紹介 一例として、このようなものが考えられる。なお授業内容が前後することがある。		
事前・事後学習の内容	指示された文献およびその参考文献を精読し理解する。		
評価方法	出席、レポート課題など。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1	この科目の履修希望者は事前に担当教員に連絡をとること。		
備考2			

授業コード	SM11560011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数理解析学 2		
英語科目授業名	Mathematical Analysis 2		
科目ナンバー	SAMMA1502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	加藤 信、伊師 英之		
科目の主題	微分幾何学や幾何解析・幾何学的変分問題等に関する最近のトピックスからテーマを選んで講義する。		
授業の到達目標	Some researchers (or teachers) will explain recent results and research subjects in differential geometry and geometric analysis, especially geometric variational problems, and the students can learn the foundations to read professional papers and articles in such fields by studying and giving presentations on such related subjects under the guidance of senior researchers or teachers.		
授業内容・授業計画	<p>The following is an example of the lecture plan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: Submanifolds in Euclidean spaces 2: Vector bundles and linear connections 3: Definition and examples of Lie groups, Lie algebras and classical groups 4: Riemannian manifolds 5: Geodesics and variational formulas 6: Morse theory 7: Isometry groups and holonomy groups 8: Curvatures 9: Riemannian manifolds of constant curvatures 10: Comparison theorem and its applications 11: Curvatures and topology 12: Curvatures and spectrum of Laplace operators 13: Minimal submanifolds 14: Harmonic maps 15: Symplectic manifolds 		
事前・事後学習の内容	Students are encouraged to read and understand suggested references and research papers.		
評価方法	Students will be evaluated from the situation of participations, presentastions and so on.		
受講生へのコメント	The contents, speed and style of this course can be changed flexibly, considering speciality of the researchers (or teachers) and research areas, interests of students.		
教材	Each researcher or teachers will suggest the related good references to students.		
備考1	Before the registration to this course students must contact to the researcher or the teacher.		
備考2			

授業コード	SM11570011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理解析学 3		
英語科目授業名	Mathematical Analysis 3		
科目ナンバー	SAMMA1503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	小池 貴之、砂川 秀明		
科目の主題	複素解析、確率論、ポテンシャル論、偏微分方程式論、力学系、調和解析、数理統計学等、解析学全般に関する最近のトピックスや研究成果について、その分野の複数の研究者（教員）が紹介する。		
授業の到達目標	複素解析、確率論、ポテンシャル論、偏微分方程式論、力学系、調和解析、数理統計学等、解析学全般に関する最近のトピックスや研究成果の紹介。		
授業内容・授業計画	第1回 3次元双曲幾何に関するトピックスの紹介 第2回 クライン群に関するトピックスの紹介 第3回 タイヒミュラー空間に関するトピックスの紹介 第4回 モジュライ空間に関するトピックスの紹介 第5回 擬等角調和写像に関するトピックスの紹介 第6回 力学系に関するトピックスの紹介 第7回 確率過程に関するトピックスの紹介 第8回 確率解析に関するトピックスの紹介 第9回 偏微分方程式論に関するトピックスの紹介 第10回 変分法に関するトピックスの紹介 第11回 放物型方程式に関するトピックスの紹介 第12回 ポテンシャル論に関するトピックスの紹介 第13回 調和解析に関するトピックスの紹介 第14回 数理統計学に関するトピックスの紹介 第15回 漸近的タイヒミュラー空間に関するトピックスの紹介 一例として、このようなものが考えられる。なお授業内容が前後することがある。		
事前・事後学習の内容	指示された文献およびその参考文献を精読し理解する。		
評価方法	出席、レポート課題など		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1	この科目の履修希望者は事前に担当教員に連絡をとること。		
備考2			

授業コード	SM11580011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理解析学 4		
英語科目授業名	Mathematical Analysis 4		
科目ナンバー	SAMMA1504		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	田丸 博士、大仁田 義裕		
科目の主題	微分幾何学に関する最近のトピックスを紹介する。		
授業の到達目標	微分幾何学に関する最近のトピックスを知り、研究成果を理解する。		
授業内容・授業計画	<p>微分幾何学に関する最近のトピックスや研究成果を、その分野の複数の研究者（教員）が紹介する。数理解析学 2 も同様であるが、トピックスの紹介内容は異なる。</p> <p>第 1 回 部分多様体の幾何学に関する基本的事項の解説 第 2 回 部分多様体の幾何学に関するトピックスの紹介 第 3 回 部分多様体の幾何学に関する最近の研究成果の紹介 第 4 回 対称空間、リー群に関する基本的事項の解説 第 5 回 対称空間、リー群に関するトピックスの紹介 第 6 回 対称空間、リー群に関する最近の研究成果の紹介 第 7 回 調和写像、極小曲面に関する基本的事項の解説 第 8 回 調和写像、極小曲面に関するトピックスの紹介 第 9 回 調和写像、極小曲面に関する最近の研究成果の紹介 第 10 回 リーマン幾何に関する基本的事項の解説 第 11 回 リーマン幾何に関するトピックスの紹介 第 12 回 リーマン幾何に関する最近の研究成果の紹介 第 13 回 シンプレクティック幾何、モーメント写像に関する基本的事項の解説 第 14 回 シンプレクティック幾何、モーメント写像に関するトピックスの紹介 第 15 回 シンプレクティック幾何、モーメント写像に関する最近の研究成果の紹介</p>		
事前・事後学習の内容	紹介するトピックスや研究成果について、原論文を読み、より理解を深める学習が期待される。		
評価方法	レポート課題など。		
受講生へのコメント	この科目の履修希望者は事前に担当教員に連絡をとること。		
教材	特に指定しないが適宜プリント等を配付する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11590011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	解析学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Analysis I		
科目ナンバー	SAMAN1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	高橋 太		
科目の主題	無限次元臨界点理論について講義する。		
授業の到達目標	無限次元関数空間で展開される臨界点理論の基礎を理解し、具体的な問題に応用できること。		
授業内容・授業計画	第1回 フレシェ微分とガトー微分 第2回 ネメツキー作用素 第3回 勾配流と変形定理（1） 第4回 勾配流と変形定理（2） 第5回 峠の補題 第6回 半線形楕円型方程式への応用（1） 第7回 半線形楕円型方程式への応用（2） 第8回 対称性とコンパクト性 第9回 球対称孤立波解 第10回 非球対称孤立波解 第11回 臨界ソボレフ不等式 第12回 定量的変形定理 第13回 Ekeland 変分原理 第14回 一般化ミニマックス原理		
事前・事後学習の内容	各回の授業の復習		
評価方法	レポート提出による。レポート課題は授業中に出题する。		
受講生へのコメント	授業は英語で行う。		
教材	参考文献：Michel Willem “Minimax Theorems” (Birkhauser, PNLDE 34). 他、講義中に適宜紹介する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11610011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	解析学特論Ⅲ		
英語科目授業名	Advanced Analysis Ⅲ		
科目ナンバー	SAMAN1503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	阿部 健		
科目の主題	偏微分方程式に関する話題の中からいくつかのトピックスを選び、丁寧に説明する。		
授業の到達目標	偏微分方程式についての基本的知識を身につけるとともに、フーリエ級数、関数解析などとの関連についての理解を深める。		
授業内容・授業計画	第 1 回 偏微分方程式の基礎 第 2 回 偏微分方程式の例 第 3 回 初期値問題 第 4 回 熱伝導と拡散 第 5 回 基本解 第 6 回 最大値原理 第 7 回 ラプラス方程式とポアソン方程式 第 8 回 極座標 第 9 回 ラプラスベルトラミ作用素 第 10 回 球面平均の定理 第 11 回 ニュートンポテンシャル 第 12 回 グリーン関数 第 13 回 半群 第 14 回 オイラー方程式		
事前・事後学習の内容	関数解析、ルベーグ積分などの解析学の基本的な事項を可能な限り復習しておくこと。		
評価方法	出席、レポートなどで総合的に判断する。		
受講生へのコメント	積極的に授業に参加し、質問すること。		
教材	授業の中で文献を紹介する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11630011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数学概論 I		
英語科目授業名	Introduction to Mathematics I		
科目ナンバー	SAMIN1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	阿部 健、尾角 正人、田丸 博士、山名 俊介、加藤 信、砂川 秀明、古澤 昌秋、小池 貴之		
科目の主題	最先端の数学に関して、数学教員の半数である10名程度が、それぞれの研究テーマに関する最近のトピックスを1、2回の講義で紹介するオムニバス形式の授業。なお、数学教員の残りの10名程度が数学概論IIを担当する。		
授業の到達目標	数学教員の研究テーマをオムニバス形式で紹介することを通して、最先端の現代数学を実感し、広い数学的視野を身につけることを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 表現論に関するトピックスの紹介 第2回 代数群に関するトピックスの紹介 第3回 数論に関するトピックスの紹介 第4回 環論に関するトピックスの紹介 第5回 結び目理論に関するトピックスの紹介 第6回 3・4次元多様体論に関するトピックスの紹介 第7回 変換群論に関するトピックスの紹介 第8回 微分幾何学に関するトピックスの紹介 第9回 変分法に関するトピックスの紹介 第10回 非線形微分方程式に関するトピックスの紹介 第11回 複素解析に関するトピックスの紹介 第12回 ポテンシャル論に関するトピックスの紹介 第13回 エルゴード理論に関するトピックスの紹介 第14回 確率論に関するトピックスの紹介 第15回 統計学に関するトピックスの紹介 一例として、このようなものが考えられる。なお授業内容が前後することがある。		
事前・事後学習の内容	指示された文献およびその参考文献を精読し理解する。		
評価方法	出席、レポート課題など		
受講生へのコメント	担当者とスケジュールは4月はじめに掲示する。		
教材	特に指定しないが、適宜プリント等を配布する。		
備考1	隔年開講（西暦奇数年度開講）		
備考2			

授業コード	SM11650011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	解析学特別講義 I		
英語科目授業名	Selected Topics in Analysis I		
科目ナンバー	SAMAN1505		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	砂川 秀明		
科目の主題	大域解析学と微分幾何学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。主として、非線形偏微分方程式、幾何学的測度論、測度付き距離空間論などの境界領域のトピックスも対象として、他大学の専門家による集中講義として開講する。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM11660011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	解析学特別講義Ⅱ		
英語科目授業名	Selected Topics in Analysis Ⅱ		
科目ナンバー	SAMAN1506		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	砂川 秀明		
科目の主題	大域解析学と微分幾何学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。主として、非線形偏微分方程式、幾何学的測度論、測度付き距離空間論などの境界領域のトピックスも対象として、他大学の専門家による集中講義として開講する。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12010011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	場の量子論		
英語科目授業名	Quantum Field Theory		
科目ナンバー	SAPL11501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	有馬 正樹、丸 信人		
科目の主題	二人の教員がそれぞれ授業を行う。有馬は基本的な内容を中心にした講義を行う。スカラー場や電磁場の正準量子化をもとにして、場の相互作用を摂動論を用いて考察するところまでを講義する。丸は、経路積分量子化を通して場の量子論の基本的事項を講義する。		
授業の到達目標	場の量子論について、正準量子化や経路積分量子化を通して、自由場の量子論と摂動論について学ぶ。		
授業内容・授業計画	<p>○有馬</p> <p>第 1 回 古典場の復習 第 2 回 保存則 第 3 回 中性スカラー粒子について：ハミルトニアン 第 4 回 中性スカラー粒子について：正準量子化 第 5 回 中性スカラー粒子について：保存則の事例 第 6 回 荷電スカラー粒子について 第 7 回 電磁場について：スカラー場との差異 第 8 回 電磁場について：量子化にともなう困難 第 9 回 電磁場について：ゲージ固定と量子化 第 10 回 場の相互作用について：相互作用表示 第 11 回 場の相互作用について：Wickの定理 第 12 回 場の相互作用について：スカラー場への応用 第 13 回 場の相互作用について：ゲージ場との相互作用 第 14 回 くりこみの紹介：高次の摂動と発散 第 15 回 くりこみの紹介：くりこみの処方</p> <p>○丸</p> <p>第 1 回 量子力学における経路積分 第 2 回 スカラー場の経路積分：導入 第 3 回 スカラー場の経路積分：グリーン関数 第 4 回 スカラー場の経路積分：生成汎関数 第 5 回 摂動論：定式化 第 6 回 摂動論：ファインマン則 第 7 回 くりこみ：正則化 第 8 回 くりこみ：Φ^4理論 第 9 回 くりこみ：Φ^3理論、スカラーQED、くりこみ可能性 第 10 回 有効作用：有効ポテンシャル 第 11 回 有効作用：対称性の動力学的破れ 第 12 回 スピノル場の経路積分 第 13 回 電磁場の経路積分 第 14 回 くりこみ群：摂動的くりこみ群 第 15 回 くりこみ群：ウィルソン流くりこみ群</p>		
事前・事後学習の内容	講義前に、前回の内容をノートなどで確認しておくこと。 講義後は、講義内容について自分自身で手を動かして再確認すること。		
評価方法	出席で評価。適宜、レポートを課す。		
受講生へのコメント	受講する学生は授業内容に応じて出席するクラスを選択すること。 まじめに出席すること。質問をすること。		
教材	Greiner & Reinhardt, "Field Quantization", Springer (有馬) Peskin & Schroeder, "An Introduction to Quantum Field Theory" (丸)		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12020011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	素粒子論		
英語科目授業名	Theory of Elementary Particles		
科目ナンバー	SAPL11502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	丸 信人		
科目の主題	素粒子論における電弱統一理論の基本事項と問題点を解説し、標準模型を超える物理の代表例である大統一理論について紹介する。		
授業の到達目標	素粒子論における電弱統一理論と大統一理論の物理について講義する。		
授業内容・授業計画	第 1 回 対称性の自発的破れ:離散対称性、可換対称性、ゴールドストーン模型 第 2 回 対称性の自発的破れ:非可換対称性 第 3 回 南部・ゴールドストンの定理 第 4 回 ゲージ対称性の自発的破れ:ヒッグス機構 第 5 回 カイラル対称性の自発的破れ:南部・ジョナ・ラシーニョ模型 第 6 回 カイラル対称性の自発的破れ:南部・ジョナ・ラシーニョ模型 第 7 回 カイラル対称性の自発的破れ:南部・ゴールドストーン粒子としてのパイ中間子 第 8 回 ワインバーグ・サラム模型、電弱対称性の自発的破れ 第 9 回 レプトンセクター:湯川結合、荷電カレント、中性カレント 第 10 回 クォークセクター:湯川結合、CKM行列 第 11 回 クォークセクター:GIM機構 第 12 回 クォークセクター:CPの破れ 第 13 回 ニュートリノ振動 第 14 回 大統一理論:SU(5)模型、ゲージ結合定数の統一 第 15 回 大統一理論:陽子崩壊、SO(10)模型		
事前・事後学習の内容	講義前は、前回講義の内容について再確認すること。 講義後は、講義内容の計算を自分の手でもう1度チェックすること。		
評価方法	レポートで評価する。		
受講生へのコメント	疑問点があるときは積極的に質問してください。特殊相対論、場の理論の基本的な知識があることが望ましい。		
教材	別途指定する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12060011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	相対論的重力理論		
英語科目授業名	Relativistic Theory of Gravitation		
科目ナンバー	SAPL11506		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	石原 秀樹、中尾 憲一		
科目の主題	重力理論としての一般相対性理論の基礎および応用		
授業の到達目標	重力理論としての一般相対性理論の基礎および応用について理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 幾何学的基本量1：ベクトル，テンソル 第2回 幾何学的基本量2：計量，曲率 第3回 ベクトルの平行移動，接続 第4回 曲がった時空と測地線 第5回 測地線偏差方程式 第6回 重力場の方程式 第7回 重力場のニュートン極限 第8回 漸近的平坦な時空 第9回 重力崩壊 第10回 ブラックホール 第11回 ブラックホール時空での粒子と光 第12回 相対論的宇宙モデル 第13回 宇宙の時間発展 第14回 重力波		
事前・事後学習の内容	紹介された参考書の予習と復習		
評価方法	平常点		
受講生へのコメント	活発な議論を歓迎する。		
教材	適宜紹介する		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12080011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	原子核物理学 I		
英語科目授業名	Nuclear Physics I		
科目ナンバー	SAPL11508		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	千葉 陽平、沈 相仁		
科目の主題	現代物理学における原子核物理学の位置づけと重要性を理解すると共に、量子多体系としての原子核の基本的性質および原子核構造、原子核反応の基礎的内容について理解することを目標とする。		
授業の到達目標	原子核構造および原子核反応に関する基礎理論と種々の模型について、基本的事項を理解する。原子核構造については、核力および原子核の基本的性質（大きさ、形状、結合エネルギー等）、独立粒子描像と殻模型、集団運動模型、微視的平均場理論、中性子過剰核の構造等を、また、原子核反応については、散乱の量子論、弾性散乱と光学模型、直接過程核反応の理論（DWBA, チャネル結合法等）等について、具体例を交えて解説する。		
授業内容・授業計画	第1回 原子核の概要（発見の歴史、大きさの測定、結合エネルギー） 第2回 原子核の概要（電子散乱と原子核の電荷密度） 第3回 核力の性質と有効相互作用 第4回 平均場と独立粒子描像、殻模型 第5回 原子核の集団モード（振動、回転、巨大共鳴） 第6回 集団運動の微視的理論 I (Hartree-Fock法、時間依存Hartree-Fock法とRPA) 第7回 集団運動の微視的理論 II (準粒子、Hartree-Fock-Bogoliubov理論、密度汎関数理論など) 第8回 原子核反応の概要 第9回 反応の量子論、散乱状態 第10回 弾性散乱と光学模型 第11回 多重散乱と有効相互作用、光学ポテンシャル 第12回 直接反応の理論（歪曲波ボルン近似） 第13回 直接反応の理論（チャネル結合法） 第14回 不安定核と分解反応、多体散乱問題		
事前・事後学習の内容	各授業後に1時間程度の復習を行うことが望ましい。また、授業時に適宜紹介する文献に各自目を通しておくことが望ましい。必要に応じて講義時に課題を出すことがある。		
評価方法	出席および授業中に課す演習問題や課題発表などの結果を総合して評価する。		
受講生へのコメント	受講人数に応じて、ゼミ・演習形式で授業を行う場合もある。		
教材	参考書を授業中に適宜紹介する。例として、原子核構造論（高田健次郎、池田清美著、朝倉書店）、The Nuclear Many-body Problems (Ring, Schuck著, Springer)、原子核反応論（河合光路、吉田思朗著、朝倉物理体系19、朝倉書店）、量子散乱理論への招待（緒方一介著）、Nuclear Reactions for Astrophysics (Thompson, Nunes著, Cambridge)、などを挙げる。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12090011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	原子核物理学Ⅱ		
英語科目授業名	Nuclear Physics II		
科目ナンバー	SAPL11509		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	有馬 正樹		
科目の主題	粒子としての最小の実態であるハドロンの性質を理解しようとすると、必然的にハドロンが関わる相互作用や関係する対称性に話が及ぶ。この授業では場の理論を用いて、ハドロンが関係する現象の解説をする。特にカイラル対称性について詳しく説明をする。		
授業の到達目標	ハドロン物理の概略を知るとともに、そこにおける対称性もつ役割について理解する。		
授業内容・授業計画	第1回：場の量子論の復習1、基本的な量子化の手続き 第2回：場の量子論の復習2、内部自由度を持つ場合 第3回：場の量子論の復習3、保存則 第4回：対称性の実例1、ゲージ対称性 第5回：対称性の実例2、カイラル対称性 第6回：ハドロンが関わる対称性1、原子核現象論に現れる対称性 第7回：ハドロンが関わる対称性2、アイソスピン対称性 第8回：ハドロンが関わる対称性3、弱い相互作用への応用 第9回：SU(3)への拡張1、“奇妙な”現象 第10回：SU(3)への拡張2、ストレンジネスの包括 第11回：SU(3)×SU(3)への拡張1、弱い相互作用とパリティの破れ 第12回：SU(3)×SU(3)への拡張2、カイラル対称性 第13回：ハドロンの現象論的模型1、クォーク模型Ⅰ 第14回：ハドロンの現象論的模型2、クォーク模型Ⅱ 第15回：ハドロンの現象論的模型3、スキーム模型		
事前・事後学習の内容	前回の授業内容を再確認してから次回の講義に臨むと良い。授業で示した内容はきちんとノートにとり、式の変形などを自分で確認すると理解が深まる。		
評価方法	出席とレポートで評価する。		
受講生へのコメント	まじめに出席すること。		
教材	G. Reinhardt, “Field quantization”, Springer I. J. R. Aitchison, “An informal introduction to gauge field theories”		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12140011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	基礎物理学特別講義Ⅲ		
英語科目授業名	Selected Topics in Fundamental PhysicsⅢ		
科目ナンバー	SAP111505		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	石原 秀樹		
科目の主題	基礎物理学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	基礎物理学の各分野についての基礎的知識および基本的手法を身につける。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12150011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	高エネルギー物理学 I		
英語科目授業名	High Energy Physics I		
科目ナンバー	SAPL21501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	山本 和弘		
科目の主題	素粒子物理学を概観し、素粒子物理学を学ぶために必要となる基礎的かつ専門的知識の修得をめざす。		
授業の到達目標	素粒子物理学を理解するために、今までに蓄積されてきた実験結果とそれを説明する理論を対比しつつ、種々の量子数、素粒子の性質や振る舞いの明確な理解を目指す。また、実際の解析に必要な知識の基礎的知識の修得をめざす。		
授業内容・授業計画	第1回 素粒子についての概略 第2回 4つの力についての概略 第3回 相互作用と場 第4回 場における素粒子の振る舞い 第5回 不変原理と保存則 第6回 スピンとパリティ 第7回 荷電共役変換、時間反転 第8回 アイソスピン 第9回 重いクォークを含むハドロン 第10回 バリオンの分類 第11回 メソンの分類 第12回 電子・陽電子対消滅過程 第13回 深非弾性散乱 第14回 クォークの相互作用 第15回 量子色力学		
事前・事後学習の内容	事前学習は特にないが、事後学習としては講義ノートの復習。		
評価方法	出席点、期末レポートの内容の総計で評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	参考書：“Introduction to High Energy Physics; 4th edition”, D. H. Perkins, Cambridge		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12160011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	高エネルギー物理学Ⅱ		
英語科目授業名	High Energy Physics II		
科目ナンバー	SAPL21502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	清矢 良浩		
科目の主題	弱い相互作用の理解が、どのような実験事実や理論研究の発展によって深まっていったのかを概観し、それらが電磁相互作用とともに統合されてワインバーグ・サラム理論に定式化される様子を概説する。さらに強い相互作用も含めた素粒子物理学の標準模型、標準模型を超える理論等について概説する。		
授業の到達目標	弱い相互作用の現象論、素粒子物理学の標準模型の基本的内容の理解。		
授業内容・授業計画	第 1回 素粒子物理学の簡単な歴史や4つの力について。 第 2回 ディラック方程式。ディラック粒子のヘリシティとスピン偏極。 第 3回 場の理論の基礎的内容。ゲージ対称性。 第 4回 断面積の計算。 第 5回 弱い相互作用とクォーク。GIM機構。小林・益川質量行列。 第 6回 ワインバーグサラム理論。荷電・中性・電磁カレント。 第 7回 ヒッグス粒子と自発的対称性の破れ。 第 8回 ゲージボソンの質量。 第 9回 フェルミ粒子の質量と小林・益川質量行列。 第10回 ヒッグス粒子の生成と検出。 第11回 強い相互作用。ハドロン構造関数。 第12回 ハドロン構造関数のQCD補正。 第13回 標準模型を超える理論。 第14回 誤差・確率・統計。		
事前・事後学習の内容	事前学習：予告された内容について予め各自で調べ、質問内容があればそれらを整理しておく。 事後学習：授業で配布された資料を復習し、より発展的な内容について調べると共に質問内容があればメール等で連絡する。		
評価方法	学習態度・意欲・出席の様子や期末レポート等に基づいて総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途指定する。		
教材	・” Introduction to High Energy Physics: 4th edition” , D. H. Perkins, Cambridge. ・” Quarks and Leptons: An Introductory Course in Modern Particle Physics” , F. Halzen and A. D. Martin, Wiley		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12180011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	宇宙線物理学Ⅱ		
英語科目授業名	Cosmic Ray Physics Ⅱ		
科目ナンバー	SAPL21504		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	荻尾 彰一		
科目の主題	飛翔体観測による低エネルギー宇宙線から極高エネルギー宇宙線まで、理論・観測両面から概説しつつ、特に標準的な理論・観測技術と最新の成果・問題点に焦点をあてる。		
授業の到達目標	宇宙線物理学において観測的あるいは理論的に確立している「スタンダード」を理解することを目標とする。さらに、この土台に立ち、最新の研究に触れ、その問題点・課題を考察する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	第1回 宇宙線とは何か 第2回 低エネルギー宇宙線のエネルギースペクトルと組成 第3回 宇宙線伝播の輸送方程式 第4回 leaky box model 第5回 宇宙線の加速 第6回 フェルミ加速 第7回 空気シャワー現象 第8回 空気シャワー観測法 第9回 10 PeVまでの宇宙線観測の現状 第10回 10 PeVまでの宇宙線観測の将来計画 第11回 TeV領域ガンマ線観測 第12回 最高エネルギー宇宙線の伝播 第13回 最高エネルギー宇宙線源 第14回 最高エネルギー宇宙線研究の現状 第15回 最高エネルギー宇宙線研究の将来計画		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	授業中の応答、レポートに基づき、評価する。		
受講生へのコメント	宇宙物理学を履修していることが望ましい。		
教材	T. K. Gaisser「Cosmic Rays and Particle Physics」(Cambridge University Press) 小田稔「宇宙線」(裳華房) 木舟正「宇宙高エネルギー粒子の物理学」(培風館)		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12210011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	宇宙物理学		
英語科目授業名	Astrophysics		
科目ナンバー	SAPL21508		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	神田 展行、山本 和弘、常定 芳基		
科目の主題	宇宙物理学は、マクロな体系としての一般相対論に始まり、ミクロな系をあつかう素粒子物理学まで駆使して始めて理解できる。また、近年の多くの観測や実験にもとづき、宇宙像が形成あるいは適時修正されつつある。本講義では宇宙物理学の基礎的内容から解説を始め、最新の観測や実験を参照しながら、宇宙物理学の最前線を学ぶ。		
授業の到達目標	膨張宇宙論の基礎から初め、ビッグバンやインフレーションについて、初期宇宙における素粒子や重力の相互作用について学ぶ。暗黒物質やダークエネルギーといった最新のトピックスを解説する。また恒星、銀河、銀河団といった宇宙の階層や、宇宙の大規模構造について総覧する。授業においては、理論だけでなく、種々の高エネルギー天体現象、宇宙線、重力波、加速器などの最新の観測・実験結果をとりあげ、それらが宇宙の理解にどのように寄与しているかを解説する。		
授業内容・授業計画	第1回 一般相対論と膨張宇宙 第2回 ビッグバンと宇宙背景輻射 第3回 宇宙論パラメーター 第4回 宇宙項とダークエネルギー 第5回 大規模構造 第6回 銀河 第7回 星の進化 第8回 終末の星々（ブラックホール、中性子星、超新星） 第9回 高エネルギー天体現象 第10回 暗黒物質（天体） 第11回 暗黒物質（CDM） 第12回 初期宇宙と素粒子物理学 第13回 元素合成 第14回 暗黒物質 第15回 ニュートリノ天文学		
事前・事後学習の内容	各項目について、文献等により事前に予習する。 講義内容のいくつかを取りあげてレポートとし、事後学習を行う。		
評価方法	期末レポートおよび出席並びに授業における質問等の平常点。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	参考書：現代物理学叢書 宇宙物理 佐藤文隆 岩波書店 現代の宇宙像 日本物理学会編 培風館 新版 宇宙物理学：星・銀河・宇宙論 高原文郎 朝倉書店 そのほか適時最新実験についての論文を参照する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12230011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	宇宙・高エネルギー物理学特別講義Ⅱ		
英語科目授業名	Selected Topics in Astro and High EnergyPhysicsⅡ		
科目ナンバー	SAPI21502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	常定 芳基		
科目の主題	宇宙・高エネルギー物理学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12260011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	粒子物理学特別講義Ⅱ		
英語科目授業名	Selected Topics in Particle Physics Ⅱ		
科目ナンバー	SAP121505		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	清矢 良浩		
科目の主題	粒子物理学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12280011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	物性物理学 I		
英語科目授業名	Condensed Matter Physics I		
科目ナンバー	SAPL31501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	石川 修六		
科目の主題	現代物理学の主要な柱である、量子力学、統計力学、電磁気学に基礎をおき、主として周期的原子の集合体である金属内の電子の振る舞いの理解を深める。 さらにフェルミ液体論を通して相互作用する粒子集団の概要を理解する。 金属結晶中で起こる超伝導現象の概要と、関連する超流動現象の概要を理解する。		
授業の到達目標	電気抵抗などの電子物性が、原子が周期的に集合して構成された結晶中での電子の運動で記述されることを理解する。 相互作用するときと相互作用しないときには粒子系の巨視的な性質にどんな違いが生じるか理解する。 超伝導や超流動の現象をとらえてコヒーレントな状態を理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 伝導電子の基本的性質（結晶中の波動、古典的電気伝導と散乱時間） 第2回 "（自由電子モデル、周期的境界条件） 第3回 "（フェルミ準位、フェルミ縮退） 第4回 "（自由電子での電気伝導、電子比熱とパウリ常磁性） 第5回 相互作用するフェルミ粒子系（フェルミ液体論と量子統計） 第6回 "（準粒子分布関数とエネルギー変化） 第7回 "（スピンとランダウパラメータ） 第8回 "（平衡状態での性質、比熱、帯磁率、有効質量、圧縮率） 第9回 電子の運動と輸送現象（フェルミ液体論での粘性係数、熱伝導係数、スピン拡散係数） 第10回 "（ランダウ量子化） 第11回 "（ホール効果、量子ホール効果） 第12回 "（一般の輸送現象） 第13回 コヒーレントな状態 第14回 超伝導現象と超流動現象 第15回 復習		
事前・事後学習の内容	事前に1, 2, 3回生で勉強した統計力学、量子力学での関連事項を復習する。 事後は、講義内容を復習し、レポート課題に反映させること。		
評価方法	出席と複数回のレポートにより、総合的に評価する。		
受講生へのコメント	金属内（結晶中）の電子の挙動を考えるとときの基本的なアプローチを身につけること。		
教材	テキストはない。オリジナルに制作した資料を配付する。 参考書：鹿兒島誠「固体物理学」 裳華房 ISBN4-7853-2210-1 参考書：C. Kittel 「固体物理学入門 第8版上」 丸善 ISBN4-621-07653-1		
備考1	学部で物性物理学1の単位をすでに取得したものは履修不可		
備考2			

授業コード	SM12290011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	物性物理学 II		
英語科目授業名	Condensed Matter Physics II		
科目ナンバー	SAPL31502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	杉崎 満		
科目の主題	物性物理学の対象は、多数の原子が集まってできた物質である。本科目の主題は、物性物理学 I に引き続いて、物質の示す多様な電氣的、光学的、磁氣的性質について、物質中で起こる物理的な諸過程を通して整理し理解することである。		
授業の到達目標	磁性の起源を、相対論的電子論に基づき説明する。常磁性は外部磁場との相互作用のみで理解できるのに対し、強磁性、反強磁性においては電子間の相互作用が重要であることを理解する。また、マグノン、プラズモン、フォノン、エキシトンといった素励起の概念、及びこれらの素励起と外場との相互作用によって現れる物理的諸性質を理解する。		
授業内容・授業計画	第1回：磁場中の電子、常磁性と反磁性 第2回：ディラックの方程式 第3回：スピン軌道相互作用 第4回：交換相互作用、フント則 第5回：強磁性、反強磁性 第6回：磁気異方性と磁区構造 第7回：マグノン 第8回：X線による構造解析 第9回：格子振動とフォノン1：音響モードと光学モード 第10回：格子振動とフォノン2：第二量子化 第11回：状態密度、格子比熱、非調和ポテンシャル 第12回：ドルーデモデル、反射と屈折 第13回：プラズモン、エキシトン、ポーラロン、ポラリトン 第14回：非線形光学応答		
事前・事後学習の内容	基礎的な量子力学、統計力学、電磁気の理解を前提とする。授業時に与える発展的課題についても、自主的に調査を行うこと。		
評価方法	出席、及びレポートにより評価する。		
受講生へのコメント	物性物理学Iの履修が望ましい。		
教材	教科書：鹿児島誠一「固体物理学」裳華房 ISBN-13: 978-4785322106 参考書：J. R. Hook and H. E. Hall, "Solid State Physics, 2nd Edition", Chichester, 1995, John Wiley & Sons; 中嶋貞雄, 豊沢豊, 阿部龍蔵「物性 II 素励起の物理」岩波書店 ISBN-13: 978-4000298070		
備考1	学部で物性物理学2の単位をすでに取得した者は履修不可。		
備考2			

授業コード	SM12330011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	光物性論		
英語科目授業名	Optical Properties of Condensed Matter		
科目ナンバー	SAPL31506		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	鐘本 勝一、杉崎 満		
科目の主題	機能性物質および材料の光物性を物性物理を通して理解することが本講義のテーマである。本講義では、光受容性生体関連物質、光機能材料、光エレクトロニクス素子の機能と物理に関して、最近の研究成果も交えながら解説する。		
授業の到達目標	本講義では、物性物理学における基礎的事項（励起子, motional narrowing, 励起子・フォノン相互作用, 自己束縛, 光誘起構造変化, 光誘起電子移動, dephasing, 光禁制遷移励起移動, 遷移金属原子スピン, 等々）や最先端のレーザー分光計測技術等を踏まえながら、有機固体や光受容蛋白質を代表とした機能性物質の光物性について理解することを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 光吸収と蛍光を中心とした物質の光学素過程の概観 第2回 群論の導入と線形光学応答との関係 第3回 ヒルベルト空間における時間発展演算子と密度行列の導入 第4回 リュービル空間で記述した非線形分極率 第5回 ダブルサイドファインマンダイアグラムと非線形光学応答の関係 第6回 生体物質における超高速光学過程 第7回 光合成系に観られる非線形光学応答の例1-フォトンエコーと振電相互作用 第8回 光合成系に観られる非線形光学応答の例2-二次元分光法と電子状態間のコヒーレンス 第9回 電子格子相互作用のスペクトルによる評価 第10回 一次元物質における非線形感受率 第11回 有機半導体の光励起ダイナミクス 第12回 各種半導体の光誘起スピン物性 第13回 太陽電池動作の物理 第14回 発光素子の動作過程の物理 第15回 半導体レーザーの動作および疑似レーザー現象		
事前・事後学習の内容	光や半導体に関する基礎事項を事前に復習しておく。		
評価方法	受講態度を含めた出席状況とレポートで総合的に評価する。		
受講生へのコメント	事前配布資料に目を通しておくこと		
教材	参考書；光物性研究会組織委員会編、「光物性の基礎と応用」、オプトロニクス社；S. Mukamel, Nonlinear Optical Spectroscopy, New York, 1999, Oxford University Press；W. W. Parson, Modern Optical Spectroscopy, Berlin, 2015, Springer；垣谷俊昭, 「光・物質・生命と反応(上)(下)」, 丸善 等。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12350011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	固体低温物性		
英語科目授業名	Low Temperature Solid State Physics		
科目ナンバー	SAPL31508		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	矢野 英雄		
科目の主題	絶対零度でも零点振動によって原子の位置交換が起こる量子固体をテーマに、統計性の違い（ボース粒子とフェルミ粒子）に現れる量子固体の性質の違いや核スピンの磁性など、低温物理学の現代的課題の理解を深める。		
授業の到達目標	本科目では、量子統計に始まる低温物理学の基礎を学び、低温物理学と物性物理学における研究の礎になることを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 超低温における物性と磁性の起源 第2回 超低温で見いだされる核スピン整列 第3回 ヘリウムの性質 第4回 統計性の違いに現れる量子固体ヘリウムの特徴 第5回 ヘリウムの状態図 第6回 固体ヘリウムの冷却方法（実験） 第7回 固体ヘリウム4の交換相互作用 第8回 固体ヘリウム3の交換相互作用 第9回 固体ヘリウム3の核スピン間相互作用 第10回 固体ヘリウム3の結晶構造と有効ハミルトニアン 第11回 固体ヘリウム3の磁気的性質-高温における性質、核磁気相転移 第12回 固体ヘリウム3の磁気的性質-核磁気共鳴とスピン構造、4スピン相互作用 第13回 固体ヘリウムの空格子点と超固体性 第14回 液体ヘリウム4の量子統計と超流動性 第15回 超流動ヘリウム4の交換相互作用と運動量分布		
事前・事後学習の内容	授業に関連する課題を解いておくこと。		
評価方法	出席と提出レポートにより評価を行う。		
受講生へのコメント	授業の各項目はそれまでの学習内容の積み上げによって進むため、学習内容を復習し理解しておくことが重要である。		
教材	「物理学最前線3：超低温における固体ヘリウム」長岡洋介著、共立出版 「Superconductivity, Superfluids and Condensates」J. F. Annett, Oxford University Press		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12370011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	物性物理学特別講義 I B		
英語科目授業名	Selected Topics in Solid State Physics I B		
科目ナンバー	SAPI31502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	鐘本 勝一		
科目の主題	物性物理学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	物性物理学に関する最先端の研究内容の概要を理解する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	講義後に授業内容に関連したレポートを作成する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12410011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	凝縮系物理学特別講義 I B		
英語科目授業名	Selected Topics in Condensed Matter Physics I B		
科目ナンバー	SAPI31506		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	坪田 誠		
科目の主題	凝縮系物理学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	凝縮系物理学に関する最先端の研究内容の概要を理解する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	講義後に授業内容に関連したレポートを作成する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12440011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	宇宙・素粒子実験物理学 I		
英語科目授業名	Experimental Physics of Cosmic-rays and Elementary Particles I		
科目ナンバー	SAPL21505		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一		
科目の主題	宇宙線観測や素粒子実験に必要な測定技術の解説を行う。		
授業の到達目標	宇宙線観測や素粒子実験に用いる検出装置の基礎や手法を理解することを目標とする。		
授業内容・授業計画	<p>粒子と物質の相互作用, 素粒子検出器の動作原理, 開発の歴史, 製作・使用方法, および信号読み出しの必要な電子回路を解説する。さらに加速器, ビーム光学を解説する。</p> <p>第 1 回 粒子と物質の相互作用 第 2 回 電離損失 (dE/dx) 第 3 回 比例計数管 第 4 回 ドリフトチェンバー 第 5 回 MWPC/MWDC 第 6 回 マイクロバターンガス検出器 (MPGD) 第 7 回 レジスティブ・プレート・チェンバー, ガイガー・ミュラー計数管 第 8 回 半導体検出器 第 9 回 チェレンコフ検出器・遷移輻射検出器 第 10 回 シンチレーション検出器 第 11 回 カロリメータ・中性子検出器 第 12 回 ミュー粒子検出器・ニュートリノ検出器 第 13 回 電子回路I (アナログ素子を中心) 第 14 回 電子回路II (伝達回路、デジタル等) 第 15 回 加速器</p>		
事前・事後学習の内容	事前学習は特に必要としないが, 授業内容に即した期末レポートの提出を求められる。		
評価方法	講義中の応答, 期末レポートに基づき評価する。		
受講生へのコメント	電磁気学、(特殊)相対論を理解していることが望ましい。		
教材	参考書: Introduction to experimental particle physics, R.C. Fernow, Cambridge university press (1986)		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12450011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	宇宙・素粒子実験物理学Ⅱ		
英語科目授業名	Experimental Physics of Cosmic-rays and Elementary ParticlesⅡ		
科目ナンバー	SAPL21506		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	岩崎 昌子		
科目の主題	宇宙線や素粒子実験でのデータ収集について概要を解説し、データ収集のプログラミングを説明する。さらに、データ解析に使用するプログラミング言語とソフトウェア技術について説明する。この授業ではPCを用いた実習も行う。		
授業の到達目標	宇宙線や素粒子実験に必要な実験技術、特に、データ収集、およびデータ解析のために必要な計算機プログラミング技術を習得する。		
授業内容・授業計画	第1回 LINUXの使い方とXウィンドウ 第2回 データ解析法概論 第3回 C++入門（1）：イントロダクション 第4回 C++入門（2）：クラス 第5回 C++入門（3）：継承 第6回 ROOT を使う解析プログラム（1）：イントロダクション、ヒストグラム・グラフ作成 第7回 ROOT を使う解析プログラム（2）：乱数発生、フィッティング 第8回 ROOT を使う解析プログラム（3）：PYTHIAを使用した物理事象発生方法 第9回 ROOT を使う解析プログラム（4）：物理事象の解析方法 第10回 Python 入門(1) 第11回 Python 入門(2) 第12回 データ収集法概論 第13回 データ収集ソフトウェア（1）：イントロダクション 第14回 データ収集ソフトウェア（2）：ネットワーク分散型制御 第15回 データ収集ソフトウェア（3）：ユーザーインターフェース		
事前・事後学習の内容	授業内容に関連した課題を宿題として出すので、授業終了後、各自で学習し、課題を解いておくこと。		
評価方法	出席、および授業中の課題、宿題点などで採点する。		
受講生へのコメント	PCを用いた実習を含む。授業内容は受講者の習熟度と実習の進み具合で変わることがある。		
教材	テキストを配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13060011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数理物理学 I		
英語科目授業名	Mathematical Physics I		
科目ナンバー	SAMPL1504		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名 (代表含む)	糸山 浩		
科目の主題	弦理論とゲージ理論は我々の微視的もの見方の最も基礎となる学問である。この科目では、微分、積分、代数、幾何学の基礎知識を前提とする。講義科目は (1) 弦理論の導入、(2) ゲージ理論の導入、(3) 微分形式とその物理への応用。基礎的内容の導入・復習に話を限り、研究に向けた更なる学習は、数理物理学 II、IVで行う。		
授業の到達目標	弦理論およびそのゲージ理論とのつながりを提示する。		
授業内容・授業計画	第1回 弦理論の導入 第2回 南部・後藤作用 第3回 開弦・閉弦、向き付、光円錐ゲージ 第4回 スペクトル、臨界次元 第5回 スピンのある弦、GSO射影と超対称性 第6回 経路積分とゲージ場の量子化 第7回 Fadeev-Popov ghost 第8回 有効作用の理論 第9回 ベータ関数と異常次元、漸近的自由性 第10回 繰り込み群の方程式 第11回 超対称性 第12回 Seiberg-Witten系 第13回 行列模型 第14回 微分形式の基礎 第15回 ゲージ理論、重力理論への応用		
事前・事後学習の内容	講義・演習の復習。		
評価方法	出席、宿題等による。		
受講生へのコメント	力学及び、微分、積分、代数、幾何学の基礎知識を前提とする。		
教材	特になし		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13070011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理物理学 II		
英語科目授業名	Mathematical Physics II		
科目ナンバー	SAMPL1505		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	森山 翔文		
科目の主題	素粒子標準理論は非可換ゲージ理論を用いて記述される。非可換ゲージ理論の学習を目標とする。		
授業の到達目標	ゲージ原理を習得した後に、経路積分による量子化を復習して、量子化におけるゲージ固定を学習する。また、繰り込み群を復習した後に、漸近的自由性について学習する。		
授業内容・授業計画	第1回 ゲージ原理 第2回 非可換ゲージ対称性 第3回 Yang-Mills理論 第4回 経路積分量子化 第5回 ゲージ固定 第6回 BRST対称性 第7回 Faddeev-Popovゲージ固定 第8回 繰り込み群 第9回 ベータ関数 第10回 漸近的自由性 第11回 共形対称性 第12回 量子異常 第13回 異常次元 第14回 Wess-Zumino条件		
事前・事後学習の内容	教材の該当箇所を熟読し、主体的に学習すること。		
評価方法	平常点で評価する。		
受講生へのコメント	この授業では数理物理学Iで導入された内容を深め、研究に向けた準備をする。学習内容は学生の興味と勉強の進展状況に応じて、適宜変更する。開講前に受講者と学習内容について相談する。		
教材	Michael E. Peskin, Daniel V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Perseus Books		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13080011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数理物理学Ⅲ		
英語科目授業名	Mathematical Physics Ⅲ		
科目ナンバー	SAMPL1506		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	石原 秀樹		
科目の主題	物理法則における不変性, 共変性.		
授業の到達目標	不変性, 共変性という概念は物理法則を定式化するときにも最も基礎的で重要な役割をなすことを理解する.		
授業内容・授業計画	第1回 時空と多様体 第2回 ベクトルと1形式 一般相対性理論の基礎 第3回 計量空間 第4回 平行移動と共変微分 第5回 測地線方程式 第6回 Lie微分 第7回 等長変換とKillingベクトル 第8回 時空の対称性と保存則 第9回 相対論的粒子の正準形式 第10回 南部-後藤弦の力学 第11回 拘束条件のある力学系 第12回 拘束条件と対称性 第13回 第1種拘束と第2種拘束 第14回 一般相対性理論の対称性		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	平常点		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	適宜紹介する		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13090011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理物理学IV		
英語科目授業名	Mathematical Physics IV		
科目ナンバー	SAMPL1507		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	森山 翔文		
科目の主題	標準理論を超える有力な試みとして、超対称性がある。この授業では、超対称理論を習得することを目標とする。		
授業の到達目標	4次元超対称代数と表現について習得した後に、超空間上の超場から、超対称理論や超対称多重項を学習する。最後に拡大超対称性や一般次元における超対称性を学習する。		
授業内容・授業計画	第1回 ボゾンとフェルミオン 第2回 ポアンカレ対称性 第3回 Coleman-Mandulaの定理 第4回 4次元超対称代数 第5回 超対称変換 第6回 カイラル多重項 第7回 ベクトル多重項 第8回 超空間、超場 第9回 カイラル超場 第10回 ベクトル超場 第11回 拡大超対称性 第12回 一般次元における超対称代数 第13回 最大超対称性 第14回 超重力理論		
事前・事後学習の内容	教材の該当箇所を熟読し、主体的に学習すること。		
評価方法	平常点で評価する。		
受講生へのコメント	この授業では数理物理学Iで導入された内容を深め、研究に向けた準備をする。学習内容は学生の興味と勉強の進展状況に応じて、適宜変更する。開講前に受講者と学習内容について相談する。		
教材	Julius Wess, Jonathan Bagger, "Supersymmetry and Supergravity", Princeton University Press		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13100011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	計算科学		
英語科目授業名	Computational Science		
科目ナンバー	SAMPL1508		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	神田 展行、伊藤 洋介		
科目の主題	情報・論理の基礎と、計算機の基本構造を学ぶ。数理学における計算機使用における基礎的な計算手法を、実際に計算機を使いながら学ぶ。後半では、確率・統計についてとりあげ、自然科学におけるデータや数値計算の統計的扱いについて学ぶ。		
授業の到達目標	ブール代数による論理演算、各種データの情報化についての基礎、計算機上での数値表現や演算回路などを理解する。また、古典的な計算機から現在のコンピューターまでの歴史的概観を知る。これらをもとに、数値計算を行う場合のノウハウや代表的な計算手法を学ぶ。また物理過程を例にとりつつ、モンテカルロ法やFFTなどの計算についても学ぶ。確率統計については、密度関数の基礎からおこない、各種統計量や誤差の計算、推定の信頼度について学ぶ。計算手法等については、実際にコンピューター上で簡単なプログラム等を用いつつ授業を進める。		
授業内容・授業計画	第1回 計算科学と情報理論、ブール代数 第2回 計算機とその歴史 第3回 計算機に置ける数値 第4回 演算回路の基本 第5回 数値計算とプログラム言語 第6回 乱数 第7回 モンテカルロ法 第8回 数値積分、方程式の解 第9回 高速フーリエ演算 第10回 確率密度関数、ベイズの定理 第11回 統計の基礎、誤差とその伝搬 第12回 カイ2乗と回帰計算 第13回 最尤法 第14回 信頼度検定		
事前・事後学習の内容	計算機や確率、統計の基礎的事項については参考書などで事前に学習する。 例題を計算機で実際に解くなど、事後学習を行う。		
評価方法	レポートおよび出席並びに授業における質問等の平常点。		
受講生へのコメント	例題やレポート課題では計算機を使用するので、受講者は各人や研究室のパソコンあるいは学術情報センターなどでプログラムを作成し動作させる環境を用意することが望ましい。		
教材	参考書： The Review of Particle Physics, W.-M. Yao et al., Journal of Physics, G 33, 1 (2006) Numerical Recipes in C, http://numerical.recipes		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13130011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数理物理学特別講義Ⅲ		
英語科目授業名	Selected Topics in Mathematical PhysicsⅢ		
科目ナンバー	SAMP11507		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	糸山 浩		
科目の主題	数理物理学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	数理物理学の各分野についての基礎的知識および基本的手法を身につける。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポートなど。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13140011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理科学 A		
英語科目授業名	Mathematical Sciences A		
科目ナンバー	SAMPL1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	理学部教員（新任）		
科目の主題	本講義の主題はアーベル圏である。ベクトル空間に対する線形写像や、位相空間に対する連続写像のように、構造を持った集合に対して、その構造を尊重する写像を合わせて考えることは多い。このような設定を抽象化した概念が圏であり、数学の様々な分野で言語の役割を果たす。アーベル圏はホモロジー代数を展開するのに適した圏であり、環上の加群のなす圏や、幾何学的対象の上の層のなす圏が典型例である。本講義ではアーベル圏の基礎理論を解説する。		
授業の到達目標	アーベル圏に関する基本的な概念および結果を理解し、それらを具体的なアーベル圏に適用できるようにすること。		
授業内容・授業計画	<p>アーベル圏に関する基本的な概念および結果を理解し、それらを具体的なアーベル圏に適用できるようにすること。</p> <p>授業内容・授業計画：</p> <p>第1-2回 圏の定義と例</p> <p>第3-4回 関手と自然変換</p> <p>第5-6回 随伴関手と圏同値</p> <p>第7回 極限と余極限</p> <p>第8回 加法圏</p> <p>第9-10回 アーベル圏</p> <p>第11回 Grothendieck圏</p> <p>第12-13回 圏の局所化と埋め込み定理</p> <p>第14-15回 応用および発展的な話題</p> <p>講義内容は受講者の理解度に応じて変更されることがある。</p>		
事前・事後学習の内容	各回の講義の前に、前回までの講義内容を復習すること。		
評価方法	レポート課題など。		
受講生へのコメント	代数学IIIに相当する可換環論の知識があることが望ましい。第1回の講義を欠席する場合、第2回の講義までに担当教員にメールで連絡すること。		
教材	教科書は使用しない。参考書は講義中に紹介する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13150011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	数理科学B		
英語科目授業名	Mathematical Sciences B		
科目ナンバー	SAMPL1502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	小池 貴之		
科目の主題	複素幾何学・複素代数幾何学に於いてコンパクトケーラー多様体や非特異射影多様体は中心的な研究対象であるといえよう。内次元の対象は、コンパクトリーマン面と呼ばれるが、その分類は種数（所謂“穴の数”） g によって行われる。様々な観点から、これらの研究は、 g が0のときと1のとき、及び1より大なるときの三種類に分けて行われるが、本講義は g が1のとき（楕円曲線）の話題、及びその高次元版にあたる多様体たちの話題を中心的に取り扱う。		
授業の到達目標	楕円曲線や複素トーラス及びK3曲面を中心とした複素代数幾何学的・複素微分幾何学的議論を通じて、その中で用いられる技法に慣れ親しみ、複素多様体の研究手法への理解を深める。		
授業内容・授業計画	第1回 序論・全体のあらまし 第2回 リーマン面とその分類 第3回 楕円曲線と楕円関数 第4回 複素代数幾何学の基礎と準備 第5回 ケーラー多様体の基礎と準備 第6回 複素トーラスの定義と性質 第7回 アーベル多様体の定義と性質 第8回 複素トーラスとアーベル多様体 第9回 アーベル多様体とリーマンの条件 第10回 K3曲面の例その1 第11回 K3曲面の例その2 第12回 リッチ平坦ケーラー計量の存在と一意性（主張の紹介） 第13回 リッチ平坦ケーラー計量の存在と一意性（証明その1） 第14回 リッチ平坦ケーラー計量の存在と一意性（証明その2） 第15回 超ケーラー多様体・カラビ・ヤウ多様体		
事前・事後学習の内容	紹介するトピックスや研究成果について、原論文を読み、より理解を深める学習が期待される。		
評価方法	レポート課題など。		
受講生へのコメント	特になし。		
教材	特に指定しないが適宜文献を指示する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13160011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理科学C		
英語科目授業名	Mathematical Sciences C		
科目ナンバー	SAMPL1503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	濱野 佐知子		
科目の主題	関数論で学んだ基本的事項に引き続き、複素解析のもう少し進んだ内容を学ぶことである。		
授業の到達目標	複素解析関数の基本的な性質を理解したうえで、典型的な状況ではそれらを活用できるようになること。		
授業内容・授業計画	<p>下記の項目と関連する内容を講義する予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1回 複素関数論入門 第2回 複素関数論入門の続き 第3回 調和関数 第4回 ポアソン積分 第5回 ディリクレ問題 第6回 グリーン関数 第7回 解析接続 第8回 シュヴァルツの鏡像原理 第9回 多価解析関数 第10回 リーマン面 第11回 等角写像の基本定理 第12回 境界の対応 第13回 多角形の等角写像 第14回 一般な領域の等角写像 		
事前・事後学習の内容	講義後の復習をしっかりと行うこと。		
評価方法	レポート課題など。		
受講生へのコメント	複素解析I, 複素解析IIの知識を持っていることが望ましい。		
教材	<p>Elias M. Stein & Rami Shakarchi: Complex Analysis (Princeton Lectures in Analysis), Princeton University Press, 2003.</p> <p>L. V. Ahlfors: Complex Analysis, McGraw-Hill, 1966.</p>		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13230011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理物理学V		
英語科目授業名	Mathematical Physics V		
科目ナンバー	SAMPL1509		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	理学部教員（新任）		
科目の主題	共形場理論は場の量子論の中でも特に良い性質を持ち、様々な物理と密接に関係している。この科目では4次元共形場理論の基礎事項を学び、その後、超対称性を持つ4次元共形場理論について扱う。		
授業の到達目標	4次元共形場理論および超共形場理論の性質を理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 場の量子論の基礎事項の確認 第2回 4次元共形対称性 第3回 状態・演算子対応 第4回 プライマリー場とディセンダント場 第5回 ユニタリー表現とunitarity bound 第6回 演算子積展開 第7回 共形場理論の相関関数 第8回 共形ブロック 第9回 共形ブーツストラップ 第10回 超対称性代数の復習 第11回 4次元N=1超共形対称性 第12回 超共形代数のユニタリー表現 第13回 4次元N=1超共形場理論の具体例 第14回 superconformal index 第15回 超対称QCDのザイバーク双対		
事前・事後学習の内容	扱った内容をよく復習し、自分のものとする。わからない箇所は次回までに質問すること。		
評価方法	平常点で評価する。		
受講生へのコメント	この授業では数理物理学Iで導入された内容を深め、研究に向けた準備をする。学習内容は、学生の興味と勉強の進展状況に応じて適宜変更する。開講前に受講者と学習内容について相談する。		
教材	適宜紹介する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM13240011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	数理物理学VI		
英語科目授業名	Mathematical Physics VI		
科目ナンバー	SAMPL1510		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	理学部教員(新任)		
科目の主題	弦理論は量子重力を記述できるだけでなく、場の量子論の非摂動的性質を理解するためにも重要な役割を果たす。この科目ではtype IIA/IIB弦理論に含まれるブレーンと、そこから自然に現れる場の量子論について扱う。		
授業の到達目標	弦理論に含まれるブレーンとその上の場の理論について理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 ボゾン弦の復習 第2回 質量スペクトル 第3回 円でコンパクト化された時空上の閉弦とT双対性 第4回 開弦のT双対とブレーン 第5回 ブレーン上の場の理論 第6回 type IIA/IIB弦理論 第7回 零質量スペクトル 第8回 低エネルギー有効作用 第9回 type IIA/IIB弦理論のT双対性とDブレーン 第10回 超重力理論の古典解との対応 第11回 type IIB弦理論のS双対性 第12回 NS5ブレーン 第13回 NS5/D4系と4次元N=2ゲージ理論 第14回 M理論とM2/M5ブレーン 第15回 MQCDとザイバーク・ウィッテン曲線		
事前・事後学習の内容	扱った内容をよく復習し、自分のものとする。わからない箇所は次回までに質問すること。		
評価方法	平常点で評価する。		
受講生へのコメント	この授業では数理物理学Iで導入された内容を深め、研究に向けた準備をする。学習内容は、学生の興味と勉強の進展状況に応じて適宜変更する。開講前に受講者と学習内容について相談する。		
教材	Clifford V. Johnson, "D-branes"		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14020023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	前期特別研究 (M2物理学分野)		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Science		
科目ナンバー	SAARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名 (代表含む)	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得。		
授業の到達目標	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14030013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	数理構造論演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Mathematical Structures		
科目ナンバー	SAMEX1501		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	古澤 昌秋、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、橋本 光靖、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	数理構造論分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	数理構造論の各分野の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識を修得する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14040013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	数理構造論演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Mathematical Structures		
科目ナンバー	SAMEX1601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	古澤 昌秋、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、橋本 光靖、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、西尾 昌治、砂川 秀明、佐野 昂迪、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	数理構造論分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	数理構造論の各分野の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識を修得する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14050013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	数理解析学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Mathematical Analysis		
科目ナンバー	SAMEX1502		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	高橋 太、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、橋本 光靖、伊師 英之、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	数理解析学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	数理解析学の各分野の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識を修得する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14060013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	数理解析学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Mathematical Analysis		
科目ナンバー	SAMEX1602		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	高橋 太、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、橋本 光靖、伊師 英之、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	数理解析学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	数理解析学の各分野の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識を修得する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14070013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	基礎物理学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Fundamental Physics		
科目ナンバー	SAPE11501		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	丸 信人、櫻木 弘之、森山 翔文、糸山 浩、有馬 正樹、中尾 憲一、石原 秀樹		
科目の主題	基礎物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	基礎物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図るため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員の指示による。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14070053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	基礎物理学演習 (10月入学M1)		
英語科目授業名	Exercises in Fundamental Physics		
科目ナンバー	SAPE11501		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	丸 信人、糸山 浩		
科目の主題	基礎物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	基礎物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図るため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員の指示による。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14080013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	基礎物理学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Fundamental Physics		
科目ナンバー	SAPE11601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	丸 信人、櫻木 弘之、森山 翔文、糸山 浩、有馬 正樹、中尾 憲一、石原 秀樹		
科目の主題	基礎物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	基礎物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図るため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員の指示による。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14080053	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	基礎物理学演習 (10月入学M2)		
英語科目授業名	Exercises in Fundamental Physics (M2)Oct.		
科目ナンバー	SAPE11601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名(代表含む)	丸 信人、糸山 浩		
科目の主題	基礎物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	基礎物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図るため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員の指示による。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14090013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	宇宙・高エネルギー物理学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Astro and High Energy Physics		
科目ナンバー	SAPE21501		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	常定 芳基、神田 展行、中野 英一、山本 和弘、岩崎 昌子、清矢 良浩、伊藤 洋介、荻尾 彰一		
科目の主題	宇宙・高エネルギー物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	宇宙・高エネルギー物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図る。		
授業内容・授業計画	問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14100013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	宇宙・高エネルギー物理学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Astro and High Energy Physics		
科目ナンバー	SAPE21601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	常定 芳基、神田 展行、中野 英一、山本 和弘、岩崎 昌子、清矢 良浩、伊藤 洋介、荻尾 彰一		
科目の主題	宇宙・高エネルギー物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	宇宙・高エネルギー物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図る。		
授業内容・授業計画	問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14110013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	物性物理学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Condensed Matter Physics		
科目ナンバー	SAPE31501		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	鐘本 勝一、矢野 英雄、井上 慎、石川 修六、小栗 章、小原 顕、竹内 宏光、杉崎 満、西川 裕規、坪田 誠		
科目の主題	物性物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	物性物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図る。適宜、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員の指示による。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14110053	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	物性物理学演習（10月入学M2）		
英語科目授業名	Exercises in Condensed Matter Physics (M2) Oct.		
科目ナンバー	SAPE31501		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	鐘本 勝一、坪田 誠		
科目の主題	物性物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	物性物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図る。適宜、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員の指示による。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14110053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	物性物理学演習 (10月入学M1)		
英語科目授業名	Exercises in Condensed Matter Physics		
科目ナンバー	SAPE31501		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	杉崎 満、坪田 誠		
科目の主題	物性物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	物性物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図る。適宜、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員の指示による。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14120013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	物性物理学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Condensed Matter Physics		
科目ナンバー	SAPE31601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	鐘本 勝一、矢野 英雄、井上 慎、石川 修六、小栗 章、小原 顕、竹内 宏光、杉崎 満、西川 裕規、坪田 誠		
科目の主題	物性物理学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	物性物理学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図る。適宜、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員の指示による。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14130013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	数学前期特別研究 I		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Mathematics I		
科目ナンバー	SAARC1501		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	各自の専門分野における基礎理論		
授業の到達目標	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読指導などを行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14140013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	数学前期特別研究Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Mathematics II		
科目ナンバー	SAARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	各自の専門分野における基礎理論		
授業の到達目標	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読指導などを行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14150013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	物理学前期特別研究 I		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Physics I		
科目ナンバー	SAARC1501		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得。		
授業の到達目標	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14150053	開講年度・学期	2020年度後期、2021年度前期
科目授業名	物理学前期特別研究 I (10月入学)		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Physics I Oct.		
科目ナンバー	SAARC1501		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名(代表含む)	中尾 憲一、糸山 浩、坪田 誠		
科目の主題	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得。		
授業の到達目標	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14160013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	物理学前期特別研究Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Physics II		
科目ナンバー	SAARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得。		
授業の到達目標	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM14160053	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	物理学前期特別研究Ⅱ（10月入学）		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Physics II Oct.		
科目ナンバー	SAARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、糸山 浩、坪田 誠		
科目の主題	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術の修得。		
授業の到達目標	修士論文研究課題遂行のための基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を修得する。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、専門書および学術論文の講読、実験指導などを行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21300011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	探索分子化学特別講義 1		
英語科目授業名	Selected Topics in Exploring Molecular Chemistry 1		
科目ナンバー	SBEMC1501		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	吉野 治一		
科目の主題	分子・物質の数は膨大であり、それらを扱う分子化学は多岐にわたる分野と接触し、他の学問分野は勿論、科学技術や産業、ひいては我々の生活と深い関わりをもっている。本講義は数多く存在する分子・物質の中から重要と思われるものを選び、その調製法、特異的性質、多様性・応用性等を含む幅広い観点から集中講義を行い、分子・物質への理解を深めると共に未来を開く分子・物質についての創造的思考を磨く。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	別途案内する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21560011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	基幹有機化学		
英語科目授業名	Core Organic Chemistry		
科目ナンバー	SBORG1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	小峯 正敏、坂口 和彦		
科目の主題	有機化学は物質科学・生命科学の基幹学問分野である。本講義では、大学院専門課程において求められる有機合成反応を学習するとともに反応の選択性について理解を深める。		
授業の到達目標	有機合成化学に関する論文に記されている合成反応の内容を理解するための専門知識を修得する。		
授業内容・授業計画	第1回 立体配座と分子軌道 第2回 有機合成反応と選択性、置換反応 第3回 有機合成反応と選択性、付加反応（その1） 第4回 有機合成反応と選択性、付加反応（その2）、脱離反応 第5回 有機合成反応と選択性、ペリ環状反応 第6回 有機合成反応と選択性、転位反応、フラグメント化反応 第7回 テストとその解説 第8回 電子構造 第9回 共役電子系 第10回 芳香族性 第11回 分子構造（立体異性、分子ひずみ） 第12回 分子集合体（分子認識、分子性結晶） 第13回 化学反応論 第14回 有機化学反応 第15回 テストとその解説		
事前・事後学習の内容	講義および演習課題をよく復習すること。レポート課題が課せられるので従うこと。		
評価方法	授業、演習課題へ取り組む姿勢、レポートおよび試験を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	大学の有機化学の教科書を復習しておくこと。		
教材	適宜プリントを配布する。 参考書：野依良治、他編「大学院講義有機化学Ⅰ、Ⅱ」（東京化学同人）。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21570011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	基幹無機化学		
英語科目授業名	Core Inorganic Chemistry		
科目ナンバー	SBING1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	西岡 孝訓、篠田 哲史		
科目の主題	分子の対称と群論について復習した後、金属錯体を主な対象として分子軌道の組み立てや分子振動、電子遷移確率の解析などに応用できることを学ぶ。さらに、有機金属化学において基礎となる遷移金属-炭素間の結合を概説し、さらに遷移金属-典型元素（Si, B, P, Sなど）間の結合について解説する。		
授業の到達目標	無機化学、有機化学を問わず、今や遷移金属錯体は広く利用されている。本講義では、遷移金属錯体を扱う上で必須となる考え方や現象の理解を助けるための基礎を、体系的に取得することを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 分子の対称性 対称操作と対称要素 第2回 分子の対称性 指標表とその使い方 第3回 分子の対称性 錯体の対称性と軌道の帰属 第4回 分子の対称性 分子振動 第5回 分子の対称性 金属イオンのスペクトル項 第6回 分子の対称性 d-d 吸収スペクトル 第7回 分子の対称性 中間試験と解説 第8回 14族元素を配位子とする錯体 有機金属錯体 第9回 14族元素を配位子とする錯体 シラン錯体、シリレン錯体 第10回 14族元素を配位子とする錯体 含ケイ素3員環錯体、ケイ素が架橋した遷移金属複核錯体 第11回 13族元素を配位子とする錯体 ポリル錯体 第12回 13族元素を配位子とする錯体 ポリレン錯体、M-E錯体（E = Al, Ga, In, Tl） 第13回 15族元素を配位子とする錯体 窒素、リンが配位した錯体 第14回 16族元素を配位子とする錯体 酸素、硫黄が配位した錯体 第15回 試験と解説		
事前・事後学習の内容	授業毎にプリントを配布する。第8回以降は教科書を使用する。必ず事前に内容を確認して授業に臨むこと。講義後は各自で講義の要点をまとめ、指定された演習問題をひと通り解くこと。各自講義の要点をまとめるなど、準備を欠かさないようにすること。		
評価方法	平常点（小テスト）10%、試験（中間、期末）90%		
受講生へのコメント	大学の学部教育で学習した無機化学を復習しておくこと。		
教材	（教科書） 中沢 浩・小坂田耕太郎 編著「有機金属化学」第2版（三共出版） （参考書） シュライパー・アトキンス無機化学 第6版（東京化学同人） 高木秀夫著「量子論に基づく無機化学」（名古屋大学出版会）		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21580011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	基幹物理化学		
英語科目授業名	Core Physical Chemistry		
科目ナンバー	SBPHY1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	佐藤 和信、ハツ橋 知幸		
科目の主題	ミクロな電子状態を理解するための基礎と手法を習得するために、本講義では、量子物理化学と分子分光学の基礎について学部で履修した内容の復習を交えながらしっかりと理解するところから始めて、先端分子科学へ応用することのできる基礎学力を築くための理論的基礎と高エネルギー分光学を詳説する。		
授業の到達目標	物理化学以外を専門分野とする大学院生が、現代の分子科学を理解するために不可欠な量子化学と高エネルギー分光学の基礎を習得することを目的とする。		
授業内容・授業計画	第1回 量子論の基礎 第2回 量子論の基礎 量子力学の基礎概念 第3回 量子論の基礎 時間依存する量子力学 第4回 原子の電子状態 第5回 分子の電子状態 化学結合の量子論 第6回 分子軌道法の基礎 第7回 密度汎関数法概説 第8回 真空紫外光の化学 真空紫外領域の活用 第9回 真空紫外光の化学 吸収断面積、振動子強度と総和則、超励起状態とリュードベリ状態 第10回 X線の化学 X線領域の活用 第11回 X線の化学 光電子放出 第12回 X線の化学 蛍光X線放出 第13回 X線の化学 X線吸収微細構造 第14回 電子線の化学 電子顕微鏡 第15回 演習レポートの解説		
事前・事後学習の内容	毎講義ごとに復習・予習プリントを配布する。必ず事前に予習内容を確認して授業に臨むこと。講義後は各自で講義の要点をまとめ、指定された学術論文を読んでおくこと。		
評価方法	提出レポートを基に評価する。		
受講生へのコメント	量子化学と高エネルギー分光学の基礎を習得し、各自の専門研究に活かせる応用力を養ってほしい。		
教材	適宜、資料を配布する。第8-14回の講義に関連する情報はホームページにて公開する（ www.laserchem.jp ）。 参考書：（第8回～14回）日本分光学会編「X線・放射光の分光」（講談社サイエンティフィック）		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21590011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	創成分子科学		
英語科目授業名	Creative Molecular Science		
科目ナンバー	SBCMS1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	手木 芳男、三枝 栄子		
科目の主題	量子力学や電子状態理論に基づく分子性物質の理解は、分子科学にとり不可欠なものである。本講義では分子性物質の磁気的性質（磁性）の基礎と、分子の電子状態を研究する手段の一つとしての磁化率測定、ESR（時間分解ESRを含む）について講義する。 後半では、有機金属化学のなかで特に典型元素を主題とし、その基礎的な解説から最新の研究成果まで有機化学的な視点から講義する。主に高周期典型元素の特徴と性質、構造と反応性などについて各元素特性との関連を含めて概説する。		
授業の到達目標	講義の前半では、大学の学部で学習した内容の復習による知識の定着を図り、磁性の基礎と、量子論に基づく磁性の起源、交換相互作用、電子スピン共鳴分光学について、理解することを目指す。 後半では、典型元素の役割を理解し、新規合成反応や機能性材料の開拓に有用な知識の習得を目指す。		
授業内容・授業計画	第1回 磁性の起源、電子スピン、ゼーマン相互作用とラーモア周波数、反磁性 第2回 局在電子系の常磁性とキュリー則、磁化率の測定法 第3回 伝導電子の常磁性 第4回 交換相互作用とその起源、分子磁性（有機磁性体）の基礎 第5回 ワイスの分子場近似とキュリー・ワイス則、強磁性、反強磁性 第6回 フェリ磁性体と反強磁性体 第7回 電子スピン共鳴法と先端的電子スピン共鳴法（時間領域測定）の基礎 第8回 典型元素化学の基礎的概念 第9回 高周期典型元素の多重結合化合物 第10回 高周期元素低配位化合物（2価化学種の合成・構造・反応） 第11回 高周期元素高配位化合物 第12回 高周期典型元素を含む π 共役系化合物とその機能 第13回 高周期典型元素化合物の機能：有機ケイ素化合物の特徴的な反応 第14回 ケイ素化学の応用：オリゴシランとポリシラン 第15回 ケイ素化学の応用：電子機能性材料		
事前・事後学習の内容	毎回講義を聞いた後、次の講義までに復習を行うことにより、理解を深めること。		
評価方法	平常点、レポートの結果より総合的に評価する。（前半50点、後半50点）		
受講生へのコメント	前半については、学部在籍時に学習した熱力学、量子論、磁気共鳴を復習して、理解しておく事。 後半については、学部在籍時に学習した無機化学Ⅱ、有機化学の基礎知識があることが望ましい。		
教材	幸田他、「大学院講義物理化学・第2版 Ⅲ. 固体の科学と物性」（東京化学同人）7章 高木秀夫 著「量子論に基づく無機化学」（名古屋大学出版会） 野依良治他編、「大学院講義有機化学Ⅰ・第2版」（東京化学同人） さらに必要に応じて資料等を配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21600011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	機能分子科学		
英語科目授業名	Functional Molecular Science		
科目ナンバー	SBFMS1501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之、細川 千絵		
科目の主題	機能設計に基づいた超分子化学を含めた機能分子システムの設計概念と最近の進歩について講述する。特に、触媒、機能性材料、レドックスシステムのための機能分子システムの設計について論じる。生体系システムとの比較についても言及する。今後の機能化学における機能分子システムの重要性について紹介する。後半では、機能分子の分子反応ダイナミクスを理解するための方法論として、時間分解分光および空間分解分光の原理について解説し、実験手法の基礎を理解することを目的とする。		
授業の到達目標	本講義では、分子レベルで機能分子システムの機能設計を行うための基礎知識（レドックス機能、会合特性、生体機能、不斉会合、構造制御、配位プログラム）の習得を目的とする。一方、後半では、光と物質の相互作用の基礎を理解し、パルスレーザー光による時間分解分光法や顕微鏡を用いた空間分解分光法の原理とその応用についての習得を目指す。		
授業内容・授業計画	第1回：ホストゲスト化学 第2回：化学量論の決定法 第3回：レドックススイッチングシステム 第4回：水素結合を利用した機能分子システム 第5回：アミノ酸の自己会合を利用した機能分子システムとArrheniusの式 第6回：核酸塩基の自己会合を利用した機能分子システムとvan't Hoffの式 第7回：配位プログラミングシステム 第8回：機能分子システムの構造機能制御（発光制御とハロゲン結合） 第9回：光学の基礎 第10回：光と分子の相互作用の基礎I 第11回：光と分子の相互作用の基礎II 第12回：光化学反応・光物理化学過程 第13回：時間分解分光法 第14回：空間分解分光法：顕微分光法の基礎 第15回：顕微分光計測と生体試料への応用		
事前・事後学習の内容	毎講義終了時に、次週の講義で扱う内容を示すので、事前に予習して授業に臨むこと。		
評価方法	平常点（授業への積極的な参加、小テスト）10%、レポート90%		
受講生へのコメント	積極的に参加することで視野を広げて欲しい。		
教材	適宜プリントを配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21620011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	創成有機分子科学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Creative Advanced Organic Chemistry Ⅱ		
科目ナンバー	SBCOR1502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	西村 貴洋		
科目の主題	本講義では、遷移金属触媒を用いた不斉合成反応、特に、炭素炭素結合形成を伴う不斉合成を中心に基礎的な反応を学ぶ。		
授業の到達目標	次の項目について理解し、説明できることを到達目標とする。(1)不斉配位子の構造と性質。(2)不斉アリル位置換反応。(3)不斉共役付加反応。(4)非対称化による光学活性化合物の合成。(5)C-H活性化を含む不斉合成法。		
授業内容・授業計画	第1回 不斉配位子の構造と性質 第2回 不斉アリル位置換反応：パラジウム触媒 第3回 不斉アリル位置換反応：イリジウムやその他の触媒 第4回 不斉共役付加反応：銅触媒 第5回 不斉共役付加反応：ロジウム触媒 第6回 末端アルキンの不斉付加反応 第7回 非対称化による光学活性化合物の合成 第8回 C-H活性化を含む不斉合成		
事前・事後学習の内容	授業前に講義に関する資料を配付するので内容を確認し、授業に臨むこと。		
評価方法	小テスト（50%）およびレポート（50%）から総合的に評価する。		
受講生へのコメント	基礎をしっかりと学び、最新の研究を理解してほしい。		
教材	適時資料を配付する。 参考書 大学院講義有機化学Ⅰ、Ⅱ（第2版）東京化学同人 ISBN: 9784807908202, 9784807908219 ハートウィグ有機遷移金属化学（上）（下）東京化学同人 ISBN: 9784807908509, 9784807908516		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21650011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	創成無機分子科学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Creative Advanced Inorganic Chemistry II		
科目ナンバー	SBCIN1502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	三宅 弘之		
科目の主題	非共有結合で形成される超分子化学を金属錯体の視点から解説する。天然系および人工系における分子認識化学の基礎から、分子認識を基盤とする超分子組織化と高次機能発現について述べる。		
授業の到達目標	生体機能の発現にみられる超分子の形成と、「分子認識」を基盤とした人工金属錯体の化学を系統的に概観し、超分子金属錯体とその機能発現アプローチ法について理解することを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 超分子金属錯体の基礎～天然系における弱い相互作用と配位化学 第2回 超分子金属錯体の基礎～人工系で機能する金属錯体 第3回 配位立体化学と超分子化学 第4回 分子集積化学と超分子化学 第5回 分子認識化学と動的錯体化学 第6回 機能化学と超分子化学の最近の話題 第7回 超分子錯体化学に関する課題演習		
事前・事後学習の内容	講義毎にプリントを配布する。また、1回目の講義で演習課題に関して詳細を説明する。		
評価方法	授業への積極的な参加 50%、レポート 50%		
受講生へのコメント	人工系や天然系の「分子認識化学」や「超分子化学」領域は何度もノーベル賞を受賞するなど着実に進歩し、注目されている分野である。夢と醍醐味を味わってほしい。最新のトピックスを交えるため内容や順番の変更の可能性がある。		
教材	参考書：「分子認識と超分子」 早下隆士・築部 浩 編著（三共出版）、「超分子金属錯体」 藤田 誠・塩谷光彦 編（三共出版）、「生物無機化学」 増田秀樹・福住俊一 編（三共出版）		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21680011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	創成分子物理化学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Creative Advanced Physical Chemistry II		
科目ナンバー	SBCPH1502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	豊田 和男		
科目の主題	分子の化学的および物理化学的な性質の多くは分子中の電子の振る舞いによって説明できる。今日ではコンピューターを用いて量子力学の原理に基づく電子系の計算を行うことは、化学の多くの分野において重要な研究手段の一つとなっている。本講ではそうした計算手法の基本原理とそれを用いてどんなことができるかについて、計算化学・理論化学を専門としない受講生にもわかるよう平易に解説する。		
授業の到達目標	計算化学の代表的手法である分子軌道法と密度汎関数法の概略を学ぶことでそれぞれの方法論の特徴を理解する。計算化学に用いられる基本的語彙について理解し、分子中の電子系が示す性質を説明し予測するための各種計算方法について知識を習得する。		
授業内容・授業計画	第1回 ポテンシャルエネルギー曲面、分子構造、振動数の計算 第2回 多数の電子からなる系の波動関数の表し方 第3回 変分原理と摂動論、計算量と精度 第4回 光吸収スペクトルの計算 第5回 分子軌道法と密度汎関数法 第6回 スピン化学への応用 第7回 その他のトピック		
事前・事後学習の内容	事前に教材の内容を確認し、講義後は要点を整理しておく。関連する論文等の文献を読み理解を深めることも必要である。		
評価方法	授業への積極的な参加（50%）、レポート（50%）で評価する。		
受講生へのコメント	大学の学部教育で学習した物理化学を復習しておくこと。		
教材	必要に応じて資料を配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21720011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	機能有機分子科学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Functional Advanced Organic Chemistry II		
科目ナンバー	SBFOR1502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	森本 善樹		
科目の主題	有機合成化学では、複雑な構造を持つ有機化合物を比較的簡単な有機化合物から自由自在に作ることを目標としている。目的の有機化合物を自在に作り供給することは、有機化合物が関わるサイエンスの全ての分野の基盤であり、大変重要である。本講義では天然有機化合物の全合成の実例を通してその考え方について学ぶ。		
授業の到達目標	天然有機化合物の全合成の考え方を理解する。		
授業内容・授業計画	<p>講義は次に示す内容に従って行う。</p> <p>第1回 ビラントマイシン、FK506、??-スルトン 第2回 ステモナルカロイドステニンの全合成 第3回 オキサスクアレノイドとレニウム(VII)の化学 第4回 構造決定と6-endoテトラヒドロピラン 第5回 エポキシド開環カスケード 第6回 レバジホルミン類の全合成 第7回 イソデヒドロチルシフェロールの全合成</p>		
事前・事後学習の内容	講義に関連する論文を学習すること。講義に関連する最近の研究を要約するレポート課題が課せられるので従うこと。		
評価方法	授業へ取り組み姿勢（30%）、レポート（70%）を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	意欲的な学習への取り組みを期待する。		
教材	必要に応じてプリントを配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21780011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	機能分子物理化学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Functional Advanced Physical Chemistry Ⅱ		
科目ナンバー	SBFPH1502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	塩見 大輔		
科目の主題	電磁波を利用した各種共鳴分光法や回折法は、物質の微視的構造や機能を理解するうえで重要な情報を与える研究手段である。本科目では、各種分光法・回折法の基礎となる、物質と電磁波との相互作用の量子論的取り扱いや固体の磁気物性を統一かつ原理的な立場から理解する。さらに、電磁波の人為的制御の応用として、メタマテリアルの物質開発に関して、種々の波長域での最新の研究成果について理解する。		
授業の到達目標	電磁波を利用した各種共鳴分光法や回折法について、分子構造・機能、固体の電気・磁気物性の解明へ応用するための方法論を修得する。また、各種磁性体の磁気物性の解明や電磁波の人為的制御のための物質開発の基礎も理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 講義内容の概要を説明する。アンケート（前提となる知識・理解度のばらつきチェック）を行なう。 第2回 共鳴分光法や回折法のための量子力学と電磁気学を解説する。 第3回 磁気共鳴分光法について、基盤理論と最新の時間領域測定法を解説する。 第4回 Maxwell方程式と構成方程式の一般化と、電信方程式とのアナロジーを説明し、固体の電磁気的構造とその揺らぎを明らかにする方法論について解説する。 第5回 一般化した構成方程式による固体の電磁気的性質の解析について、研究の実例を挙げて解説する。 第6回 さまざまなスケールで構造制御された磁性体について、基本的な磁気物性の評価法を解説する。 第7回 磁性体の各種磁気光学効果について解説する。 第8回 メタマテリアルの研究事例のうち、絶縁体・磁性体の構造制御によるものについて解説する。		
事前・事後学習の内容	指定した教材の該当箇所について、必ず事前に内容を確認し、授業に臨むこと。授業の後に、指定した原論分等の資料を調べ、理解の定着をはかること。		
評価方法	平常点（小テスト）30%、レポート70%		
受講生へのコメント	学部教育で学習した物理化学を復習しておくこと。		
教材	随時資料（最新の研究成果の実例を含む）を配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21800011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	機能先端分子科学特論		
英語科目授業名	Functional Advanced Molecular Science		
科目ナンバー	SBFMS1502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	宮原 郁子		
科目の主題	単結晶X線構造解析は、対象とする結晶の電子密度を決定するため、対象となる分子の分子量を選ばず直接分子構造を明らかとする強力な手法である。本講義では、X線結晶解析の基礎と実際について理解する。		
授業の到達目標	X線構造解析の理論および実際、また解析結果の取扱いについて理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 X線回折法の原理 第2回 結晶構造の対称性 第3回 構造決定および精密化 第4回 結晶化とX線回折強度の測定 第5回 構造解析の実際の流れ 第6回 解析結果の解釈 第7回 X線構造解析結果の活用 第8回 構造解析研究に関わる最近のトピックスについて		
事前・事後学習の内容	配布資料をもとに、講義前に内容の確認、講義後に復習をすること。		
評価方法	レポートから評価する。		
受講生へのコメント	大学の学部教育で学習した物理化学を復習しておくこと		
教材	適宜資料を配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21810011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	創成有機化学特別講義 1		
英語科目授業名	Selected Topics in Creative Organic Chemistry 1		
科目ナンバー	SBCS01501		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	西村 貴洋		
科目の主題	有機化学の最先端分野として目覚ましい発展を遂げている固体有機化学、生物有機化学、合成有機化学、有機金属化学、反応有機化学、高分子有機化学等の分野から提供されるテーマを集中講義により学び、有機化学の理解を深める。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	別途案内する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21830011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	創成無機化学特別講義 1		
英語科目授業名	Selected Topics in Creative Inorganic Chemistry 1		
科目ナンバー	SBCS11501		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之		
科目の主題	無機化学は、特異な機能性物質として先端的な研究領域で急速に発展している。学部で学んだ無機化学の基本的な知識をもとに、無機化学の先端研究と応用について講義する。本講義では、特に、無機化合物や有機金属化合物の新しい領域での基本的な概念や最近のトピックスを解説する。		
授業の到達目標	最新の錯体化学および有機金属化学から講義主題を設定し、無機化学のより深い知識の習得を目指す。錯体化学および有機金属化学の特異な結合、構造、反応性などの基本的概念から機能性材料としての利用や機能性触媒としての物質合成への応用などについて、集中講義を実施する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	講義資料は授業開始時に配布する。授業後に復習することを推奨する。		
評価方法	別途案内する。		
受講生へのコメント	積極的に参加することで視野を広げて欲しい。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21850011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	創成物理化学特別講義 1		
英語科目授業名	Selected Topics in Creative Physical Chemistry 1		
科目ナンバー	SBCSP1501		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	豊田 和男		
科目の主題	分子励起状態のダイナミクスの量子力学的シミュレーションや反応経路積分解析と反応動力学等新しい化学物理の発展は、勃興しつつある分子科学・化学物理である。この分野の基礎から高度な応用までを、量子化学的に興味のあるテーマを話題にして、集中講義として講義する。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	別途案内する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21870011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	機能有機化学特別講義1		
英語科目授業名	Selected Topics in Functional Organic Chemistry 1		
科目ナンバー	SBFS01501		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	品田 哲郎		
科目の主題	生命現象を司る生体機能物質や光応答・電子伝達機能を持つ物質などの、構造解析や合成のための方法論を講義する。目的とする機能物質を自在に作り上げるには、典型元素や遷移金属元素が持つ特性を引き出し、あるいは活用する方法が基盤となる。精密有機合成や分子の集合化など機能物質を創製するための概念を論じる。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	別途案内する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21890011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	機能無機化学特別講義1		
英語科目授業名	Selected Topics in Functional Inorganic Chemistry 1		
科目ナンバー	SBFS11501		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	篠田 哲史		
科目の主題	無機化学は、特異な機能性物質として先端的な研究領域で急速に発展している。本講義ではそのような生命科学や材料科学など無機化合物の新しい領域での最近のトピックスを、他大学の専門家により集中講義として開講する。		
授業の到達目標	機能無機化学における機能性錯体の設計を行うための基礎知識（レドックス機能、会合特性、生体機能、不斉会合、構造制御、配位プログラム）の習得を目指す。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	別途案内する。		
受講生へのコメント	積極的に参加することで視野を広げて欲しい。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21910011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	機能物理化学特別講義1		
英語科目授業名	Selected Topics in Functional Physical Chemistry 1		
科目ナンバー	SBFSP1501		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	細川 千絵		
科目の主題	機能性分子およびその集合体に関する物理化学およびその関連分野の第一線で活躍する学外講師による集中講義。主題と詳細は別途案内する。		
授業の到達目標	種々測定実験や電子状態理論および計算機科学の連携による多角的な研究は、分子を構成単位とする新奇機能性物質の分子設計や物性の理解にとって不可欠である。本講義では、特異な機能を持つ分子およびその集合体に関する、合成・測定・理論・計算などによる物理化学と関連分野の最新の研究成果とそれらを理解するための専門知識の修得を目標とする。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	別途案内する。		
受講生へのコメント	本講義は物理化学と関連分野の第一線で活躍する学外の講師による集中講義であり、毎年度異なる内容が提供されている。受講生はこの貴重な機会を生かし、最新の研究成果やそれを理解するための基礎知識だけでなく、それぞれの研究者の研究に対する姿勢なども学んでほしい。さらにそのためには、積極的に質問したりディスカッションに参加したりするなど、能動的な姿勢が求められることも忘れないでほしい。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21950011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	分子制御化学特別講義1		
英語科目授業名	Selected Topics in Integrated Molecular Chemistry 1		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	坪井 泰之		
科目の主題	分子制御化学に関する最近のトピックスを、他大学の専門家により集中講義として開講する。		
授業の到達目標	別途案内する。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	別途案内する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM21980011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	機能生物物理化学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Functional Advanced Biophysical Chemistry Ⅱ		
科目ナンバー	SBFB11502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	藤井 律子		
科目の主題	光合成は、太陽光を利用して物質変換反応を行う唯一の機関である。生物の行う光合成は複雑な酵素反応の連鎖を含むが、太陽光を捉えて光化学反応を起こす光合成初期過程では、光合成色素による光化学反応が中心的な役割を担う。本講義では、カロテノイド、クロロフィルといった光合成色素が、光合成色素蛋白質複合体という場の中でその電子状態にどのような変調を受け、光合成初期過程における光化学を達成しているのかを理解することを目的とする。		
授業の到達目標	（１）光合成初期過程の概要を理解する。（２）光合成色素の構造と電子状態、光応答について実測と理論を組み合わせる励起エネルギー移動のメカニズムを提唱した例を理解する。（３）これらを通して、励起エネルギー移動メカニズムを解明するとはどのようなことかを理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 光エネルギーをとらえて所定の場所に運ぶ光合成アンテナの多様性 第2回 光合成色素の構造と電子励起状態：NMR、吸収、蛍光、ラマン 第3回 光合成色素のエネルギー移動：時間分解分光 第4回 紅色光合成細菌のアンテナ系における励起エネルギー移動の分子メカニズム 第5回 指向性を持った電子移動：光反応中心 第6回 植物における水の電気分解 第7回 指向性を持ったプロトン移動：電子とプロトン移動の共役		
事前・事後学習の内容	初回の授業で全体の概要を説明する。事前に光化学(photochemistry)の概要を把握しておくことが望ましい。授業中に紹介する事例の原著の内いくつかを勉強し、理解を深める事後学習を推奨する。		
評価方法	レポートにより評価する。		
受講生へのコメント	担当教員の行ってきた研究を中心に講義する。専門分野外の学生の履修も歓迎する。		
教材	授業の資料は毎回配布する。参考書は最初の授業または配布資料で紹介する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM23110011	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	国際ゼミナール		
英語科目授業名	International Seminar		
科目ナンバー	SBISE1501		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之		
科目の主題	現代科学では、研究結果の開示をはじめ、共同プロジェクトの推進など国際的な人的交流が不可欠となっている。本講義では、国際性豊かな人材の育成を目的とする。そのために、海外から招聘された優れた研究者による講義、講演会を実施し、国際公用語である英語によるコミュニケーション能力を涵養する。		
授業の到達目標	英語で実施される講義、講演会に参加することで、今後予測される海外での活動に必要な豊かな国際的感性と英語によるコミュニケーション能力を向上させる。		
授業内容・授業計画	国際ゼミナールに割り当てられた講義・講演会に2年間で4回以上出席し、担当の教員より合格を得ること。 4つ以上の合格で1単位とする。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	平常点、レポートの結果より総合的に評価する。		
受講生へのコメント	英語によるコミュニケーション能力は、今後いかなる職種であっても必要不可欠である。学生諸君は、単位取得に必要な4回の合格に留まることなく、可能な限り本講義、講演会に出席してもらいたい。		
教材	講師よりプリントを配布されることがある。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM23140011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	機能無機分子科学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Functional Advanced Inorganic Chemistry II		
科目ナンバー	SBFIN1502		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	坪井 泰之		
科目の主題	貴金属ナノ粒子や半導体微結晶はユニークな光学特性や触媒活性を示すことが珍しくなく、極めて重要な次世代無機材料である。本講義ではこのような物質群の電子構造とその光学機能に焦点を絞り、最新の研究例を解説する		
授業の到達目標	(1) 代表的な無機ナノ粒子材料の分類を知る。 (2) それらの電子構造の考え方、合成方法を理解する。 (3) 光学機能（プラズモンなど）とその応用を理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 メゾスコピック物質群の面白さ 第2回 メゾスコピック物質群のバラエティ 第3回 電子構造のサイズ依存性 第4回 無機ナノ粒子の電子構造 第5回 代表的な無機ナノ粒子の合成方法 第6回 有機-無機ハイブリッド ナノ粒子系紹介 第7回 無機ナノ粒子系の構造・物性の評価方法 第8回 無機ナノ粒子系の光学機能		
事前・事後学習の内容	毎回講義を聞いた後、次の講義までに復習を行うことにより、理解を深めること。		
評価方法	レポートもしくは試験		
受講生へのコメント	大学の学部で学習した無機化学、量子論、を復習して、理解しておく事。		
教材	必要に応じて資料等を配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM24130013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	創成分子科学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Creative Molecular Science		
科目ナンバー	SBCMS1503		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、館 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	創成分子科学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	本授業の到達目標は、 (1) 創成分子科学分野の各講義の理解を深めること、 (2) 問題演習や実験演習ならびに学術論文の講読を行い、分子創成に関する幅広い専門知識や最先端の研究方法を修得すること、 である。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	大学の学部教育で学習した化学全般を復習しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM24140013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	創成分子科学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Creative Molecular Science		
科目ナンバー	SBCMS1601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、舘 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	創成分子科学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	本授業の到達目標は、 (1) 創成分子科学分野の各講義の理解を深めること、 (2) 問題演習や実験演習ならびに学術論文の講読を行い、分子創成に関する幅広い専門知識や最先端の研究方法を修得すること、 である。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	大学の学部教育で学習した化学全般を復習しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM24150013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	機能分子科学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Functional Molecular Science		
科目ナンバー	SBFMS1503		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、舘 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	機能分子科学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	本授業の到達目標は、 (1) 機能分子科学分野の各講義の理解を深めること、 (2) 問題演習や実験演習ならびに学術論文の講読を行い、機能分子に関する幅広い専門知識や最先端の研究方法を修得すること、 である。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	大学の学部教育で学習した化学全般を復習しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM24160013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	機能分子科学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Functional Molecular Science		
科目ナンバー	SBFMS1601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、館 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	機能分子科学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	本授業の到達目標は、 (1) 機能分子科学分野の各講義の理解を深めること、 (2) 問題演習や実験演習ならびに学術論文の講読を行い、機能分子に関する幅広い専門知識や最先端の研究方法を修得すること、 である。		
授業内容・授業計画	別途案内する。		
事前・事後学習の内容	別途案内する。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	大学の学部教育で学習した化学全般を復習しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM24170013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	化学前期特別研究 I		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Chemistry I		
科目ナンバー	SBARC1501		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、館 祥光、小嵯 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	学部在学時に修得した知識や実験技量をベースとして、より高度な実験と研究を実践する。結果を考察・議論し、仮説を立てるまでのプロセスを学ぶことで、研究に必要なスキルと専門知識を深める。		
授業の到達目標	安全に実験を行うことを含めた、より専門的な実験を実践するための知識と技量を身につける。研究を遂行するために必要な高度な専門知識を身につける。世界に向けて研究成果を発信し、円滑な議論と討論を行うための英語によるコミュニケーション力を身につける。学部在籍時に比して、さらに高度な知識活用力、問題解決力、課題立案力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>次の研究室のいずれかに在籍し、指導教員が設定する課題に基づき実験研究を行う。</p> <p>物理化学分野：量子機能物質学・分子物理化学・光物理化学・生命物理化学 有機化学分野：合成有機化学・分子変換学・物性有機化学・有機反応化学・精密有機化学 無機化学分野：先端分析化学・生体分子設計学・複合分子化学・機能化学</p> <p>(1) 指導教員より提示された研究課題に基づき、実験計画を立案する。 (2) 実験結果を解釈し、分かりやすく報告する能力を身につける。指導教員や研究室構成員との議論を通じて、研究課題遂行のための実験計画の可否、変更を自身で判断する能力を身につける。 (3) ICTを活用し、学術論文等の研究に関する情報探索力を高め、研究課題の背景と意義を理解する。また、派生的な研究課題の設定能力を身につける。 (4) 研究室、あるいは専攻による輪読会、雑誌会、ゼミ、講演会や学会などのプログラムに参加し、最新の研究動向を把握するとともに、論理的に批評する能力を身につける。 (5) 研究成果を自身で取りまとめ、国内外の学会等で発表する。また学術論文として報告する。 (6) 安全に実験を行うための、試薬の取り扱い方や機器の操作法の習熟度を高める。</p>		
事前・事後学習の内容	実験を遂行するために必要な知識や操作法を文献調査によって調べる。これをもとに実験手順を立案し、その内容について事前に指導教員と相談する。実験から得られた結果を指導教員に報告し、今後の方針を立てる。蓄積した成果を報告会などで議論する。一連の事前・事後のプロセスを日々積み重ねることで、自ら考えて実験する力を身につける。		
評価方法	指導教員より提示された研究課題に取り組む姿勢と展開能力、成果の情報発信力を評価する。		
受講生へのコメント	前期博士課程では、学部在籍時に培った能力を自らさらに飛躍させることが求められる。授業内容の実現に向け、各自の能動的な取り組みに期待する。		
教材	研究課題に即した専門書、テキスト、学術論文を自ら選定して学習する。指導教員や研究室構成員から推薦あるいは提案を受けることもある。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM24180013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	化学前期特別研究Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Chemistry II		
科目ナンバー	SBARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、館 祥光、小嵯 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	学部在学時に修得した知識や実験技量をベースとして、より高度な実験と研究を実践する。結果を考察・議論し、仮説を立てるまでのプロセスを学ぶことで、研究に必要なスキルと専門知識を深める。		
授業の到達目標	安全に実験を行うことを含めた、より専門的な実験を実践するための知識と技量を身につける。研究を遂行するために必要な高度な専門知識を身につける。世界に向けて研究成果を発信し、円滑な議論と討論を行うための英語によるコミュニケーション力を身につける。学部在籍時に比して、さらに高度な知識活用力、問題解決力、課題立案力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>次の研究室のいずれかに在籍し、指導教員が設定する課題に基づき実験研究を行う。</p> <p>物理化学分野：量子機能物質学・分子物理化学・光物理化学・生命物理化学 有機化学分野：合成有機化学・分子変換学・物性有機化学・有機反応化学・精密有機化学 無機化学分野：先端分析化学・生体分子設計学・複合分子化学・機能化学</p> <p>(1) 指導教員より提示された研究課題に基づき、実験計画を立案する。 (2) 実験結果を解釈し、分かりやすく報告する能力を身につける。指導教員や研究室構成員との議論を通じて、研究課題遂行のための実験計画の可否、変更を自身で判断する能力を身につける。 (3) ICTを活用し、学術論文等の研究に関する情報探索力を高め、研究課題の背景と意義を理解する。また、派生的な研究課題の設定能力を身につける。 (4) 研究室、あるいは専攻による輪読会、雑誌会、ゼミ、講演会や学会などのプログラムに参加し、最新の研究動向を把握するとともに、論理的に批評する能力を身につける。 (5) 研究成果を自身で取りまとめ、国内外の学会等で発表する。また学術論文として報告する。 (6) 安全に実験を行うための、試薬の取り扱い方や機器の操作法の習熟度を高める。</p>		
事前・事後学習の内容	実験を遂行するために必要な知識や操作法を文献調査によって調べる。これをもとに実験手順を立案し、その内容について事前に指導教員と相談する。実験から得られた結果を指導教員に報告し、今後の方針を立てる。蓄積した成果を報告会などで議論する。一連の事前・事後のプロセスを日々積み重ねることで、自ら考えて実験する力を身につける。		
評価方法	指導教員より提示された研究課題に取り組む姿勢と展開能力、成果の情報発信力を評価する。		
受講生へのコメント	前期博士課程では、学部在籍時に培った能力を自らさらに飛躍させることが求められる。授業内容の実現に向け、各自の能動的な取り組みに期待する。		
教材	研究課題に即した専門書、テキスト、学術論文を自ら選定して学習する。指導教員や研究室構成員から推薦あるいは提案を受けることもある。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31030011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	微生物化学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Microbiological Chemistry I		
科目ナンバー	SCB011502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	藤田 憲一、荻田 亮		
科目の主題	微生物の細胞内で進行する様々な代謝に関して、動植物をも含めてほぼ普遍的に備わっている一次代謝について概論し、ある種の微生物に特異的な二次代謝について紹介する。二次代謝に関して種々の抗生物質など生理活性を有する二次代謝産物を中心に話題を展開し、それらの化学構造や作用機構にまで言及する。		
授業の到達目標	本科目では、基本的な生命活動に必須ではない二次代謝の存在について、加えて、その代謝産物の多様な生理活性についてセミナー形式で理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 ガイダンス 第2回 一次代謝 第3回 二次代謝 第4回 放線菌 第5回 生理活性物質 第6回 生理活性物質のスクリーニング 第7回 生理活性物質の単離および構造決定 第8回 抗生物質 第9回 抗真菌性抗生物質 第10回 薬剤耐性 第11回 免疫とアレルギー 第12回 免疫調整効果を発揮する生理活性物質 第13回 細胞骨格を標的とする生理活性物質 第14回 薬剤耐性機構を標的とする生理活性物質 第15回 総括		
事前・事後学習の内容	事前学習：各回のトピックスについて、最新の論文や総説なども自主的に準備して、予習しておくこと。 事後学習：各回のトピックスについて、要点や専門用語について復習しておくこと。		
評価方法	平常点で行う。		
受講生へのコメント	別途案内する。セミナーでの活発な議論を期待する。		
教材	参考書「抗生物質大要-化学と生物活性 第4版」東京大学出版会、最新の文献（論文及び総説）		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31040011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	微生物化学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Microbiological Chemistry II		
科目ナンバー	SCB011503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	山口 良弘、荻田 亮		
科目の主題	<p>微生物の一次および二次代謝産物および合成生理活性物質を概観し、その構造と機能の関係並びに産業分野での応用について理解することを目標とする。</p> <p>まず、抗生物質の作用機構について学ぶとともに、植物由来成分およびその誘導体が影響を及ぼす形態形成、細胞分化、情報伝達など高次の生命現象について理解する。さらに、ポリペプチド系バイオポリマーの微生物生産、構造変換、ならびに機能性についても議論する。</p>		
授業の到達目標	単なる授業の聴講の域にとどまらず、具体的な研究内容にもとづくセミナー形式での発表ならびに、双方向性での質疑をおこなうことができるようになる。また、そのために必要となる資料の作成法を習得する。		
授業内容・授業計画	第1回 膜損傷を引き起こす生理活性物質(1) 第2回 膜損傷を引き起こす生理活性物質(2) 第3回 細胞骨格損傷を引き起こす生理活性物質(1) 第4回 細胞骨格損傷を引き起こす生理活性物質(2) 第5回 タンパク質合成阻害を引き起こす生理活性物質(1) 第6回 タンパク質合成阻害を引き起こす生理活性物質(2) 第7回 タンパク質合成阻害を引き起こす生理活性物質(3) 第8回 DNA複製阻害を引き起こす生理活性物質 第9回 RNA合成阻害を引き起こす生理活性物質(1) 第10回 RNA合成阻害を引き起こす生理活性物質(2) 第11回 バイオポリマーの構造と機能(1) 第12回 バイオポリマーの構造と機能(2) 第13回 バイオポリマーの応用(1) 第14回 バイオポリマーの応用(2) 第15回 まとめ		
事前・事後学習の内容	使用する資料については、必ず目を通して意味を理解しておくこと。セミナー形式で行う発表の際に出た質問については、必ず次週までに回答を準備すること。		
評価方法	平常点のみで評価する。		
受講生へのコメント	資料作成、発表、質疑に際しては、積極的に参加すること		
教材	研究室で作製されたこれまでの卒論、修士論文、博士論文ならびに、関連分野の英文ジャーナルに掲載された論文		
備考1	双方向形式で行う質疑においては、積極的に発言すること		
備考2	過去の文献や自らの実験結果にもとづいて資料を作製すること		

授業コード	SM31050011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	酵素化学特論		
英語科目授業名	Advanced Enzyme Chemistry		
科目ナンバー	SCB011504		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	伊藤 和央		
科目の主題	酵素の基質特異性、補助因子の酵素触媒にはたす役割、酵素反応速度論、酵素阻害剤の阻害機構、アイソザイムの生体内での意義、酵素タンパク質の構造と触媒機構などについて、アミラーゼ群や複合糖鎖合成・分解酵素をはじめとする糖質・糖鎖関連酵素を実例に挙げて解説し、糖鎖生物学にも言及する。また、タンパク質分解酵素を中心とした酵素前駆体とその活性化機構など調節機構についても論ずる。さらに、バイオリアクターとしての酵素の応用についても解説する。		
授業の到達目標	生命現象にとって必須の生体触媒である酵素の特徴をその構造と関連させて深く理解することを目指す。また、あらゆる生物に様々な形態で存在し、生体内エネルギー、構造維持、生体認識など多様な機能を担う糖質・糖鎖の構造と機能を理解する。あわせて、酵素による生体内反応の調節制御系の理解を深めることを目指す。さらに、酵素の特異的触媒素子としての有用性を理解し、これを応用できるようになることを目指す。		
授業内容・授業計画	第1回 酵素の一般的性質 第2回 酵素の作用様式 第3回 酵素の触媒機構 第4回 酵素の触媒様式 第5回 酵素の構造 第6回 酵素の特異性 第7回 酵素の活性発現 第8回 酵素の多型生成 第9回 酵素の活性調節 第10回 酵素を用いた分析 第11回 酵素を用いた有用物質生産 第12回 機能性オリゴ糖、多糖の酵素合成 第13回 酵素合成オリゴ糖、多糖の構造とその機能 第14回 複合糖鎖の生合成酵素系 第15回 複合糖鎖の分解酵素系		
事前・事後学習の内容	事前にテキストで講義内容を予習する。講義内容およびこれに関連する事柄を、参考書等をもとに各自学習し、理解を深める。		
評価方法	出席点と講義中の報告点を総合して評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	Enzyme Chemistry and Molecular Biology of Amylases and Related Enzymes (CRC Press) Introduction to Glycobiology (Oxford University Press)		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31070011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	生物分子機能学特別講義 I		
英語科目授業名	Selected Topics in Sciences of Biomolecules I		
科目ナンバー	SCB011507		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	藤田 憲一		
科目の主題	生物分子機能学に関する最近のトピックスを、他大学・研究機関等の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	生物分子機能学に関する最先端の知識を得る。		
授業内容・授業計画	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
事前・事後学習の内容	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
評価方法	試験，レポート，質疑応答によって評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31100011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	植物機能学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Biology of Plant Functions I		
科目ナンバー	SCB021501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	曾我 康一		
科目の主題	様々な植物ホルモンがどのような構造を持ち、どんな経路で合成・分解されるか、またどのようなしくみで輸送され、シグナル伝達を行うか、そしてどのような生理作用をどう示すかについて概説する。		
授業の到達目標	植物の生活環調節並びに環境応答において重要な役割を果たしている植物ホルモンの構造と機能について理解する。		
授業内容・授業計画	第 1 回 序論：植物ホルモンとは 第 2 回 植物ホルモンの発見と研究の歴史 第 3 回 植物ホルモンの種類と構造 第 4 回 植物ホルモンの合成 第 5 回 植物ホルモンの分解 第 6 回 植物ホルモンの輸送 第 7 回 植物ホルモンの生理作用：発芽と栄養成長の調節 第 8 回 植物ホルモンの生理作用：生殖成長と老化の調節 第 9 回 植物ホルモンの生理作用：光と重力に対する反応 第 10 回 植物ホルモンの生理作用：温度と水分に対する反応 第 11 回 植物ホルモンの作用機構 第 12 回 植物ホルモンの受容体 第 13 回 植物ホルモンのシグナル伝達 第 14 回 植物ホルモン間の相互作用 第 15 回 植物ホルモンの利用		
事前・事後学習の内容	事前に配布するプリントの内容を講義前に確認し、不明な用語などは参考書等を利用して調べておくこと。また、講義内容に関する不明な点は講義時に質問をするとともに、各自で参考書などを利用して確かめること。		
評価方法	授業時における質疑応答状況と理解度（100%）。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	プリントを配布する。 参考書：「新しい植物ホルモンの科学」（講談社）、「植物ホルモンのシグナル伝達」（秀潤社）		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31110011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	植物機能学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Biology of Plant Functions Ⅱ		
科目ナンバー	SCB021502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	若林 和幸		
科目の主題	植物細胞壁の構造・形態、細胞壁構成成分の化学構造、細胞壁構成成分の代謝、高分子複合体の形成、細胞壁の機能などについて解説する。		
授業の到達目標	植物細胞の成長や形を直接的に規定する細胞壁について総合的に学習し、植物の成長や形態形成の仕組みを理解するための知識を習得する。		
授業内容・授業計画	第1回 序論 植物細胞壁とは 第2回 植物細胞壁の構造 第3回 植物細胞壁の構成成分（単糖類） 第4回 植物細胞壁の構成成分（マトリックス多糖類） 第5回 植物細胞壁の構成成分（セルロース） 第6回 植物細胞壁の構成成分（フェノール化合物） 第7回 植物細胞壁の構成成分（細胞壁タンパク質） 第8回 植物細胞壁の代謝（マトリックス多糖類の合成） 第9回 植物細胞壁の代謝（セルロースの合成） 第10回 植物細胞壁の代謝（フェノール化合物の合成） 第11回 植物細胞壁の代謝（多糖類のつなぎ換え反応） 第12回 植物細胞壁の代謝（多糖類の分解） 第13回 細胞壁の機能（成長調節） 第14回 細胞壁の機能（形態形成、防御など） 第15回 まとめ		
事前・事後学習の内容	授業で説明した内容や用語で、理解が不十分であると感じた項目について、事後学習によって正しく理解し、その知識を定着させることが重要である。		
評価方法	出席とレポート		
受講生へのコメント	植物機能学特論Ⅰと合わせて履修することが望ましい。この授業の履修を希望する人は、事前に担当教員に連絡をすること（理学部E棟3階E317室、内線：3150）。		
教材	参考書：「テイツ／サイガー 植物生理学・発生学（原著第6版）」講談社		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31120011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	動物機能学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Animal Development I		
科目ナンバー	SCB021503		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名 (代表含む)	小宮 透		
科目の主題	従来の形態学および細胞化学的特徴を用いた研究や、最新の特異的な遺伝子発現を指標とした生殖細胞形成に関する研究により明らかにされたことをいくつかの動物種を例に挙げて紹介する。		
授業の到達目標	無脊椎動物から脊椎動物に至るまで動物の生殖細胞形成機構を概観すると、決定因子型と誘導型に分類できることを解説する。		
授業内容・授業計画	第 1 回 動物における生殖細胞形成における2つの様式 第 2 回 プラナリアの生殖細胞形成 第 3 回 線虫の生殖細胞形成 第 4 回 キイロショウジョウバエの生殖細胞形成 第 5 回 ゼブラフィッシュの生殖細胞形成 第 6 回 無尾両生類の生殖細胞形成過程の概略 第 7 回 無尾両生類の生殖細胞形成の分子メカニズム 第 8 回 有尾両生類の生殖細胞形成 第 9 回 鳥類 (ニワトリ) の生殖細胞形成 第 10 回 哺乳類の生殖細胞形成 第 11 回 生殖細胞形成に働く遺伝子群の概略説明 第 12 回 生殖細胞形成に働く遺伝子群の分子レベルでの説明 第 13 ~ 15 回 講義されたテーマについて各自の意見をまとめ、発表を行ない、意見を述べあう。		
事前・事後学習の内容	プリントを配布するので事前事後に予習復習を行う。		
評価方法	各自の発表についての評価とレポート・試験等の採点で決める。		
受講生へのコメント	自主的に研究を追求する事を望む。		
教材	参考書 ; 「Primordial Germ Cells in the Chordates」 by Nieuwkoop P. D. & Sutasurya L. A. (Cambridge University Press)		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31130011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	動物機能学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Animal Development Ⅱ		
科目ナンバー	SCB021504		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	小宮 透		
科目の主題	進行に伴いだいに複雑化する発生の過程が、遺伝子であるDNA とその指令に基づいて形成された蛋白質との相互作用によって行われること。また、少数の遺伝子によっていかに複雑な生命現象が可能となるのかという多様性の問題を説明したい。		
授業の到達目標	発生現象を遺伝子発現のネットワークとしてとらえ、遺伝情報の格納庫であるDNA と蛋白質相互作用という視点から説明し、さまざまなシグナル伝達との関わりについても解説を行う。そのことにより、受講生が発生現象を高度な遺伝子発現のネットワークとしてとらえ、それを解析出来るような基礎的な知識を身に付けることが目標である。		
授業内容・授業計画	<p>人を含めたほ乳類の遺伝子は10万程度はあるであろうと見積もられていた。ところがゲノムプロジェクトの結果、2万数千しかないことが判明した。ショウジョウバエや線虫の遺伝子はおよそ1万8千程度である。なぜ少数の遺伝子で発生を含めた複雑な生命現象が営まれるのであろうか。多様性をもたらす原因について検討する。</p> <p>第1～3回 遺伝子と蛋白質（主に転写因子）の相互作用について説明する。 第4回 多様性をもたらす原因についての概要説明。以降各テーマについて説明を行なう。 第5回 転写レベルでの多様性。 第6回 翻訳レベルでの多様性。 第7回 翻訳後レベルでの多様性。 第8回 多量体形成の際の蛋白質の組み合わせと多様性。 第9回 シグナル伝達のクロストークと多様性。 第10回 さまざまな発生現象の際に同じ遺伝子が繰り返し使われることの説明。 第11回 抗体の多様性のメカニズムについての説明。 第12～15回 講義されたテーマについて各自の意見をまとめ、発表を行ない、意見を述べあう。それにより発生現象と遺伝子のかかわりについて理解を深める。</p>		
事前・事後学習の内容	プリントを配布するので事前事後に予習復習を行う。		
評価方法	各自の発表についての評価とレポート・試験等の採点で決める。		
受講生へのコメント	大学院生であることから、自主的に研究を追求する事を望む。		
教材	The Regulatory Genome: Gene Regulatory Networks in Development and Evolution (Academic Press)		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31140011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	細胞機能学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Molecular Cell Biology I		
科目ナンバー	SCB021505		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	中村 太郎		
科目の主題	増殖と分化という細胞機能の基本的な性質について分子レベルを中心に講義する。分子遺伝学の手法が使える酵母がモデル系として真核細胞の理解にどのように役立ってきたかを論じる。特に、細胞周期の制御、体細胞分裂と減数分裂、有性生殖への分化と遺伝子発現などについて、最新の研究成果を交えて解説する。		
授業の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・増殖と分化という細胞機能の基本的な性質を説明できる。 ・モデル生物酵母の研究の歴史、成果、および最新の研究について説明できる。 		
授業内容・授業計画	第1回 モデル生物としての酵母 その研究の歴史 第2回 モデル生物としての酵母 遺伝子組換え 第3回 酵母の系統分類、生態、進化 第4回 酵母と応用 第5回 酵母研究が解明に貢献した生命現象 ～出芽酵母と細胞周期 第6回 酵母研究が解明に貢献した生命現象 ～分裂酵母と細胞周期 第7回 酵母研究が解明に貢献した生命現象 ～チェックポイント 第8回 酵母研究が解明に貢献した生命現象 ～クロマチン構造 第9回 酵母研究が解明に貢献した生命現象 ～転写制御 第10回 酵母研究が解明に貢献した生命現象 ～翻訳 第11回 酵母研究が解明に貢献した生命現象 ～細胞壁 第12回 酵母研究が解明に貢献した生命現象 ～有性生殖 第13回 最新の研究成果から ～ゲノム編集と酵母 論文紹介と議論 第14回 最新の研究成果から ～バイオインフォマティクス 論文紹介と議論 第15回 最新の研究成果から ～オートファジー 論文紹介と議論		
事前・事後学習の内容	講義後の復習を強く薦める。		
評価方法	出席、レポート、授業での討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	酵母の研究に関する論文を最低3報は読んでおくこと		
教材	Richard Egel: The Molecular Biology of Schizosaccharomyces pombe. Springer, 2004		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31150011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	細胞機能学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Molecular Cell Biology Ⅱ		
科目ナンバー	SCB021506		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	宮田 真人		
科目の主題	細胞生物学研究に必要な、知識、技術、観点、議論、発表、ソサエティ、研究の評価、などについて主に演習形式で学び、生物学研究の実際について理解を深める。成果は年数回の学会や研究会にて発表する。		
授業の到達目標	学会発表、学会での質問、論文作成、申請書作成、など細胞生物学およびその周辺分野で研究を行うための能力を習得する。		
授業内容・授業計画	第 1 回 生体運動研究俯瞰 第 2 回 ビデオ講義iBiologyについての翻訳と議論 第 3 回 最新論文の紹介 第 4 回 学会発表練習 第 5 回 受講者研究内容の紹介 第 6 回 学外研究者によるセミナー 第 7 回 ビデオ講義iBiologyについての翻訳と議論 第 8 回 最新論文の紹介 第 9 回 学会発表練習 第 10 回 受講者研究内容の紹介 第 11 回 学外研究者によるセミナー 第 12 回 ビデオ講義iBiologyについての翻訳と議論 第 13 回 最新論文の紹介 第 14 回 卒業研究発表練習		
事前・事後学習の内容	主に演習形式であるため、十分な準備を行って臨むこと。授業は全て英語で行われる。		
評価方法	出席、質問、議論、学会発表、論文発表。		
受講生へのコメント	積極的な議論を期待する。		
教材	Albert B.etal., "Molecular Biology of the Cell 6th ed." (Gerland Science)		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31160011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	生体機能生物学特別講義 I		
英語科目授業名	Selected Topics in Sciences of Molecular Biofunctions I		
科目ナンバー	SCB021507		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	曾我 康一		
科目の主題	生体機能生物学に関する最近のトピックスを，他大学・研究機関等の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	生体機能生物学に関する最先端の知識を得る。		
授業内容・授業計画	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
事前・事後学習の内容	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
評価方法	試験，レポート，質疑応答によって評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31190011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	機能生態学特論		
英語科目授業名	Advanced Functional Ecology		
科目ナンバー	SCB031501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	伊東 明		
科目の主題	生態学と生物多様性の様々な概念について、植物生態学分野を中心に解説する。また、生態学分野を例に、研究計画、データ取得、データ解析、まとめと発表の方法の基礎についても説明する。		
授業の到達目標	生物多様性の理解に必要な、遺伝学、進化学、生態学の基礎概念を理解し、関連する最新の学術論文を読むようになること。また、生態データの統計解析の基礎を理解し、基本的な解析ができるようになること。		
授業内容・授業計画	第1回 ガイダンス：「生態学と生物多様性」概論 第2回 遺伝的多様性1：集団遺伝学の基礎 第3回 遺伝的多様性2：遺伝生態学の研究手法 第4回 種多様性1：種分化のパターンとプロセス 第5回 種多様性2：種多様性の研究手法 第6回 系統多様性1：系統多様性の概念 第7回 系統多様性2：系統多様性の研究手法 第8回 科学情報の収集方法 第9回 研究計画の策定方法 第10回 生態データ解析1：統計モデリングの基礎 第11回 生態データ解析2：一般化線形モデル 第12回 調査結果のまとめ方 第13回 論文作成の基礎 第14回 成果発表の基礎		
事前・事後学習の内容	事前に配布する資料を授業までに一通り読み、疑問点等を明確にしておくこと。授業後は、授業内容を復習し、関連する文献から興味あるものを選んで内容をまとめておくこと（授業中に発表してもらう）。データ解析の回については、授業後に自身で演習問題に取り組み、解析方法を修得すること。		
評価方法	授業中の質疑応答状況、発表、及び、レポート。		
受講生へのコメント	講義で取り上げる生態学的概念については、受講者の興味に応じて変更する可能性がある。データ解析では、フリーの統計解析ソフトRを使用する予定なので、各自、PCを持参すること（持っていない場合は、事前に相談すること）。		
教材	講義中に参考文献を紹介する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31200011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	社会生態学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Socio-ecology I		
科目ナンバー	SCB031502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	幸田 正典		
科目の主題	動物の多様な婚姻形態がなぜ生じるのか、そこでの多様な繁殖戦略について、脊椎動物を材料に論じる。性淘汰と性的対立の問題や、関連分野である認知生態学や比較認知科学についても包括的に触れる。		
授業の到達目標	動物の社会行動および社会構造を、戦略理論から統一的に理解することを目標とする。特に最新の実践研究を紹介する。最新の研究成果の理解により、動物の行動研究により修士研究を実施していくための基礎知識を得ることを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 社会生態学とは 第2回 社会生態学の基礎である縄張り順位 第3回 脊椎動物の子育て様式と社会 第4回 魚類の社会生態学 第5回 両生、は虫類の社会生態学 第6回 鳥類の社会生態学 第7回 ほ乳類の社会生態学 第8回 霊長類の社会生態学 第9回 認知生態学：主に仮装や擬態を巡る事例から 第10回 認知生態学：性淘汰における表現型認知 第11回 比較認知科学：意図的騙しや計画行動 第12回 比較認知科学：自己認識と自己意識 第13回 互恵的利他行動とすべ返し戦略 第14回 協同繁殖と協同的一妻多夫 第15回 まとめ		
事前・事後学習の内容	授業の資料は前の週の授業で配布する。これにより、次の授業の内容について、資料に目を通すことで、事前学習を行うことができる。これまで通り、授業の終わりに、その日の講義での質問事項や疑問点などをコミュニケーションカードに記述し提出してもらう。さらに、講義の最後に授業の知識に基づき自分で調べることも必要な、レポート用紙1枚程度の課題テーマを出し、講義後の1週間の間に作成してもらう。この課題レポートは、事後学習として機能する。		
評価方法	毎回の小テスト点（50点）、提出レポート（50点）により行う。		
受講生へのコメント	動物の行動が修士論文の研究主題である学生の受講を勧める。		
教材	基本的には、配布する資料を使用する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31210011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	社会生態学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Socio-ecology II		
科目ナンバー	SCB031503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	安房田 智司		
科目の主題	社会生態学や行動・進化生態学の分野について、最新の研究成果に触れることで、最新の話題の重要性や問題点を学ぶだけでなく、野外調査や室内実験の手法、仮説の検証方法、論文の執筆方法など実践的な研究の展開手法についても学ぶ。		
授業の到達目標	本科目では、最新の論文の内容が理解できるだけでなく、研究背景や研究方法について説明できるようになることを目標とする。また、最新の研究の意義についても考え、自身の研究を展開していく技術や考え方を身につけることができるようになることも目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 社会生態学や行動・進化生態学研究のアプローチの方法 第2回 野外調査の方法Ⅰ：海や湖に生息する魚類 第3回 野外調査の方法Ⅱ：川に生息する魚類 第4回 野外調査の方法Ⅲ：陸上脊椎動物 第5回 野外調査の方法Ⅳ：陸上無脊椎動物 第6回 野外操作実験Ⅰ：海や湖に生息する魚類 第7回 野外操作実験Ⅱ：川に生息する魚類 第8回 水槽実験 第9回 DNA解析Ⅰ：親子判定と血縁度の解析 第10回 DNA解析Ⅱ：分子系統樹 第11回 DNA解析Ⅲ：系統種間比較解析 第12回 ホルモンと行動Ⅰ：繁殖 第13回 ホルモンと行動Ⅱ：ストレス 第14回 仮説の設定と検証方法 第15回 研究計画から論文執筆まで		
事前・事後学習の内容	論文に書かれている内容を理解するためには、たくさんの論文に触れる必要がある。講義で読む論文だけでなく興味のある分野については、積極的に自分で論文を探して読んで欲しい。また、その基礎となる英語の学習も日々行って欲しい。		
評価方法	受講態度50%、演習レポート50%		
受講生へのコメント	社会生態学や行動・進化生態学の分野について、いかに面白い、そしてインパクトのある研究を展開していくか、実際に研究を展開していく上で重要なことや、困難なこと、そしてそれをどうやって打破するのかを本科目を通じて考えて欲しいと思う。		
教材	テキスト 講義に関連したプリント類や論文を配布する。 参考書 1. 行動生態学（シリーズ 現代の生態学 5）、2012年、日本生態学会編、共立出版 2. An Introduction to Behavioural Ecology、2012年、N. B. Davies, J. R. Krebs (eds), Wiley-Blackwell 3. 魚類行動生態学入門、2013年、桑村哲生・安房田智司共編著、東海大学出版会		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31220011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	情報生物学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Information Biology I		
科目ナンバー	SCB031505		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	後藤 慎介		
科目の主題	生物を取り巻く環境は多様であり、また大きく変動している。動物たちは環境の変動を情報として感知し、生理状態を調節することで、その環境に適している。本講義・演習では動物、特に昆虫の生理機構について、受講者が専門書を読み、理解し、理解した内容を発表する。		
授業の到達目標	昆虫の生理機構に関する専門知識を得る。興味のあるトピックスを選び、専門書の該当部分を読み、理解し、理解した内容を発表することで、研究者・専門的技術者としての素養を身につける。		
授業内容・授業計画	<ol style="list-style-type: none"> 1. ガイダンス、昆虫の重要性 2. 外部形態 3. 内部形態と生理学 4. 感覚器と行動 5. 生殖 6. 発生と生活史 7. 分類 8. 生物地理と進化 9. 地中性昆虫 10. 水中昆虫 11. 昆虫と植物 12. 昆虫の社会 13. 捕食と寄生 14. 防衛 		
事前・事後学習の内容	発表の機会を数多く設けるので、発表のための準備を怠らないこと。		
評価方法	課題の発表と討論の内容によって評価する。		
受講生へのコメント	最新のトピックスを扱うこと、そして受講者の希望を考慮することから、授業内容の順番が入れ替わることがある。講義の進め方について、初回授業時にガイダンスを行うので必ず出席すること。		
教材	授業初回に紹介する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31230011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	情報生物学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Information Biology Ⅱ		
科目ナンバー	SCB031506		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	淵側 太郎		
科目の主題	天文学的なはたらきにより、地球上には周期的な環境変化、たとえば昼夜、潮汐、大潮小潮、季節が生じる。この周期的な環境変化に対応するため、多くの生物は周期的な活動、周期的な生理状態の変化を示す。このように生物が示す周期性を対象とする学問分野を「時間生物学」という。本講義・演習を通して、動物、特に昆虫を対象とした時間生物学について学ぶ。		
授業の到達目標	時間生物学に関する専門知識を得る。受講者が興味のあるトピックスを選び、専門書の該当部分を読み、理解し、理解した内容を発表することで、研究者・専門的技術者としての素養を身につける。		
授業内容・授業計画	第1回 ガイダンス 第2回 時間生物学とは 第3回 環境サイクル 第4回 生物の周期性とその性質 第5回 生物リズムの解析法 第6回 ウルトラディアンリズム 第7回 概日リズム 第8回 概潮汐リズムとインフラディアンリズム 第9回 光周期性 第10回 概年リズム 第11回 生物時計の神経機構 第12回 生物時計の分子機構 第13回 周期性の適応的意義 第14回 最近の論文から 第15回 総括		
事前・事後学習の内容	発表の機会を数多く設けるので、発表のための準備を怠らないこと。		
評価方法	課題の発表と討論の内容によって評価する。		
受講生へのコメント	最新のトピックスを扱うこと、そして受講者の希望を考慮することから、授業内容の順番が入れ替わることがある。講義の進め方について、初回授業時にガイダンスを行うので必ず出席すること。		
教材	授業初回に紹介する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31250011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	自然誌機能生物学特別講義 I		
英語科目授業名	Selected Topics in Functional Biology of Natural History I		
科目ナンバー	SCB031508		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	伊東 明		
科目の主題	自然誌機能生物学に関する最近のトピックスを，他大学・研究機関等の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	自然誌機能生物学に関する最先端の知識を得る。		
授業内容・授業計画	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
事前・事後学習の内容	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
評価方法	試験，レポート，質疑応答によって評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM31310011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	代謝調節機能学特論		
英語科目授業名	Advanced Metabolic Physiology		
科目ナンバー	SCB011501		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	増井 良治		
科目の主題	生体内の代謝過程を担うタンパク質は、他の分子（リガンド）と相互作用することによって働いており、その際には立体構造の変化を伴うことも多い。また、翻訳後修飾を含めた調節機構によって酵素機能が変化することもある。この科目では、それらの仕組みを明らかにするために必要な、タンパク質の立体構造の成り立ちやリガンドとの相互作用についての基本的な知識を修得し、さらにその主要な解析方法を理解する。		
授業の到達目標	生体内の代謝反応を担う酵素タンパク質の構造と機能の基本について学び、それらを実際に研究するために必要な以下の主要な解析方法や原理について説明できるようにする。 <ul style="list-style-type: none"> ・タンパク質の一次構造（修飾部位を含む）を決定する主な手法と原理を説明できる。 ・タンパク質の高次構造やリガンドとの相互作用を解析する主な手法と原理を説明できる。 ・タンパク質の高次構造がどのような相互作用によって形成されているかを説明できる。 		
授業内容・授業計画	第1回 タンパク質の調製：発現方法 第2回 タンパク質の調製：精製方法 第3回 タンパク質の一次構造：アミノ酸配列決定法 第4回 タンパク質の一次構造：翻訳後修飾、質量分析法 第5回 タンパク質の高次構造：立体構造形成の原理・熱力学 第6回 タンパク質の高次構造：立体構造決定法（X線結晶構造解析法、核磁気共鳴法） 第7回 タンパク質とリガンドの相互作用：解離定数 第8回 タンパク質とリガンドの相互作用：分光法の原理 第9回 タンパク質とリガンドの相互作用：吸収スペクトル 第10回 タンパク質とリガンドの相互作用：蛍光スペクトル、蛍光共鳴エネルギー転移 第11回 タンパク質とリガンドの相互作用：円偏光二色性スペクトル 第12回 タンパク質とリガンドの相互作用：その他の手法 第13回 データベース・webツールの利用：配列データベース、タンパク質ファミリー、モチーフ 第14回 データベース・webツールの利用：立体構造データベース、分子の可視化、立体構造予測		
事前・事後学習の内容	授業に先立って講義資料を配布・送付するので、事前に講義内容を予習しておくこと。授業内容をふまえて出される課題レポートでは、自分で調べ、考えた結果をスライドにして発表できるようにする。		
評価方法	発表内容や学習姿勢などにより総合的に評価する。		
受講生へのコメント	自分の研究に役立てることを意識して、授業内容についても積極的に質問・意見を述べることを望む。受講者の希望に応じて、授業内容を変更することもある。		
教材	プリントを適宜配布する。 参考書：Alan Fersht 『タンパク質の構造と機構』（医学出版）；『ヴォート基礎生化学 第5版』（東京化学同人）		
備考1	メールでの問合せは随時可能（e-mail: rmasui[at]sci.osaka-cu.ac.jp）。		
備考2			

授業コード	SM31320011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	生体高分子機能学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Biology of Functional Proteins I		
科目ナンバー	SCB011505		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正		
科目の主題	主に視覚に代表される光受容に関与するタンパク質を題材にして、機能的・進化的視点からタンパク質の性質の多様性とその意義について解説・議論する。		
授業の到達目標	タンパク質の機能解析について学ぶとともに、タンパク質の性質とそれが関与する生理機能の進化について理解を深めることを第一の目標とする。さらに、習得した知識をもとに論理的に議論を展開する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	第1回 光受容タンパク質研究の歴史 第2回 光受容タンパク質の性質 第3回 光受容タンパク質の機能解析（分子レベル） 第4回 光受容タンパク質の機能解析（細胞レベル） 第5回 光受容タンパク質の機能解析（表現型レベル） 第6回 光受容タンパク質の分子進化（概論） 第7回 光受容タンパク質の分子進化（脊椎動物） 第8回 光受容タンパク質の分子進化（無脊椎動物） 第9回 光受容に関与するその他のタンパク質 第10回 光情報伝達メカニズム 第11回 光受容システムの多様性 第12回 光受容システムの進化 第13回 光受容タンパク質の応用：光遺伝学 第14回 光受容タンパク質研究の最前線 第15回 まとめ		
事前・事後学習の内容	事前に配布資料の内容を予習し、授業に臨むこと。事後には、配布資料と講義内容を整理するなど、1時間程度の復習を行うことが望ましい。		
評価方法	講義中の発表や議論における質疑応答状況によって評価する。		
受講生へのコメント	学生の理解度に応じて授業内容の順番などが変更になる場合がある。		
教材	プリントを適宜配布する。		
備考1	初回授業の時に授業の進め方などの説明をするので必ず出席のこと。		
備考2			

授業コード	SM31330011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	生体高分子機能学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Biology of Functional ProteinsⅡ		
科目ナンバー	SCB011506		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	寺北 明久		
科目の主題	視覚の光情報伝達やG タンパク質共役受容体についての基礎と先端の話題を取り上げて、構造と機能発現の連関についての詳細を紹介する。		
授業の到達目標	この講義では、1) タンパク質、特に受容体がシグナルをどのように受け取り下流の情報伝達分子に情報をどのように伝えるのか、2) タンパク質の分子特性と生物機能との関係を理解し、3) タンパク質機能について議論できる知識を習得する。		
授業内容・授業計画	第1回 タンパク質相互作用とシグナル伝達の基本概念 第2回 受容体とシグナル伝達分子の分類 第3回 受容体の生化学・生理学 第4回 受容体の構造学・生物物理学 第5回 シグナル伝達の分子生理学 第6回 シグナル伝達の構成的解析 第7回 ロドプシン類の多様性と光反応および情報伝達 第8回 ロドプシン類の多様性と波長制御 第9回 ロドプシンとG タンパク質共役型受容体の構造変化 第10回 嗅覚と味覚におけるG タンパク質共役型受容体系 第11回 遺伝子改変動物を用いたタンパク質の機能と多様性解析 第12回 光遺伝学の分子科学 第13回 光感受性タンパク質の光遺伝学への応用 第14回 生体高分子研究の現状と将来 1 第15回 生体高分子研究の現状と将来 2		
事前・事後学習の内容	配布資料について、1時間程度の予習および事後学習を行うことを奨励する。		
評価方法	講義中の口頭発表および議論の内容で評価する。		
受講生へのコメント	受講生の理解度により講義順序を変更することがある。		
教材	適宜プリント等を配布する。		
備考1	第一回目の講義において、講義内容等について説明するので必ず出席すること		
備考2			

授業コード	SM32010011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	人類紀自然学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Natural History of Anthropogene I		
科目ナンバー	SCBG11507		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	三田村 宗樹		
科目の主題	第四紀の自然環境変化や地殻変動がもたらす地層形成や地形変化を理解し、その過程で形成された第四紀層の特性や災害について解説する。		
授業の到達目標	表層環境変遷史研究の歴史と最新の成果から、第四紀の自然環境変化と人為的環境変化との概要を修得することを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 第四紀気候変動 第2回 動・植物群変遷史 第3回 海水準変動 第4回 地形形成 第5回 堆積盆地の形成 第6回 堆積盆地における地層形成 第7回 第四紀地殻変動 第8回 風化と土壌形成 第9回 斜面変動 第10回 第四紀層の圧密特性と地盤沈下 第11回 第四紀層の地震動特性 第12回 第四紀層と地下水 第13回 活断層評価と第四紀層 第14回 地盤環境 第15回 人工地層		
事前・事後学習の内容	「人類紀自然学」（共立出版）を読み、理解を深めること。		
評価方法	レポートで評価する。		
受講生へのコメント	関連する大阪周辺地域に赴き、見学も行う予定である。		
教材	「第四紀」（岩波書店）、「第四紀学」（朝倉書店）、「人類紀自然学」（共立出版）、「地すべりと地質学」（古今書院）などが参考になる。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32020011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	人類紀自然学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Natural History of Anthropogene Ⅱ		
科目ナンバー	SCG011501		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名（代表含む）	井上 淳		
科目の主題	新生代第四紀，別名人類紀の自然環境の変遷史について講義する。		
授業の到達目標	表層環境変遷史研究の歴史と最新の成果から，第四紀の自然環境変化の概要を修得することを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 地質時代における第四紀の位置づけ 第2回 第四紀の特徴，第四紀の定義：気候変動 第3回 第四紀の特徴，第四紀の定義：生物相 第4回 第四紀の区分と編年：第四紀全体 第5回 第四紀の区分と編年：更新世 第6回 第四紀の区分と編年：完新世 第7回 大氷河時代，人類の時代としての第四紀 第8回 第四紀を対象とする研究：気候変動 第9回 第四紀を対象とする研究：環境史 第10回 更新世の気候変動，完新世の気候変動 第11回 気候変動研究について：更新世 第12回 気候変動研究について：完新世 第13回 ミランコビッチサイクル，日射量変化にตอบสนองするモンスーン 第14回 ミランコビッチサイクル，日射量変化にตอบสนองする地域的気候変動		
事前・事後学習の内容	与えられた論文などに関して予め読んでおくこと，授業後は十分に復習すること。		
評価方法	レポートで評価する。		
受講生へのコメント	第四紀に関する基礎的事項を持っている学生を対象とする。		
教材	「第四紀」（岩波書店），「第四紀学」（朝倉書店），「人類紀自然学」（共立出版）などが参考になる。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32070011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	空間情報科学特論		
英語科目授業名	Advanced Spatial Information Science		
科目ナンバー	SCG011505		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	VENKATESH RAGHAVAN		
科目の主題	空間情報の高度利用のための空間データのハンドリング、空間情報解析の原理と技術、および実際に利用可能な地理情報サービスの具体化について講義する。また、空間データのためのオープンスタンダードの基本原則も講義する。なお、既存のグローバルなスタンダードに適うソフトウェアツールを用いたプロトタイプシステムの開発の実習も合わせて行う。		
授業の到達目標	インターネット環境下での空間情報の高度利用に向けた空間データのハンドリング、および空間情報解析の原理と技術を理解する。また、実際にWeb マッピングアプリケーションや地理情報サービスの導入に関しての知識や具体的方法を学ぶ。		
授業内容・授業計画	第1回 地理情報コンテンツのトレンド：インターネットGIS、マップサーバー 第2回 空間データ標準と相互利用可能な空間のデータおよびサービス 第3回 地理情報Web サービス（Web マッピングサービス、Web フィーチャ・サービスなど） 第4回 データベースシステムと空間データエクステンション 第5回 アプリケーション開発ツール（PHP、JavaScript、Pythonなど） 第6回 インターネットマッピングアプリケーションの開発と管理 第7回 ベクトルネットワーク分析 第8回 ラスター分析と画像処理 第9回 インターネットによる空間処理サービス（1） 第10回 インターネットによる空間処理サービス（2） 第11回 各自でのプロトタイプシステム開発（1） 第12回 各自でのプロトタイプシステム開発（2） 第13回 各自でのプロトタイプシステム開発（3） 第14回 プロトタイプシステム開発結果のプレゼンテーション		
事前・事後学習の内容	配布した資料の内容を、必ず事前に確認し、授業に臨むこと。また、講義終了後に講義の内容を一通り復習すること。		
評価方法	各自で開発したプロトタイプシステムに関する口頭発表とレポートを総合して評価する。		
受講生へのコメント	GIS、ハイパーテキストマークアップ言語（HTML）、およびLinuxに関する基礎知識が必要。		
教材	1. Erik Westra, 2013, Python Geospatial Development, Packt Publishing, ISBN:178216152X 2. Antonio Santiago Perez, 2012, OpenLayers Cookbook, Packt Publishing, ISBN: 1849517843 3. The Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC), http://www.opengeospatial.org/ 4. OSGeo-Live, https://live.osgeo.org/en/index.html		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32100011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	環境地球学特別講義Ⅲ		
英語科目授業名	Selected Topics in Environmental Geosciences Ⅲ		
科目ナンバー	SCG011508		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	三田村 宗樹		
科目の主題	地球を構成する大気圏・水圏・地圏における環境とその変遷、人間活動との相互関係、都市地盤の形成・構造や材料学的特性、地球情報の処理理論・活用技術などについて最新の研究動向などを交えて、他大学の専門家による集中講義として開講する。		
授業の到達目標	環境地球学に関する最先端の知識を得る。		
授業内容・授業計画	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
事前・事後学習の内容	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
評価方法	試験、レポート、質疑応答などによって評価する。		
受講生へのコメント	各年度で内容が変わるため、履修希望者はOCU UNIPAや掲示板で内容や開講時期を確認すること。		
教材	担当教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32120011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	地球物質学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Earth's Material Science I		
科目ナンバー	SCG021501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	篠田 圭司		
科目の主題	赤外・ラマン分光法や、メスバウアー分光法など、各種の分光法を用いて鉱物の分析を行う際の基礎となる量子論の考え方について学ぶ。メスバウアー分光法を用いた鉱物中の鉄の分析法と鉱物学への応用について講義する。ベーシック量子論（土屋賢一）の講読と、メスバウアー分光法を用いた鉱物中の鉄の分析法の解説。		
授業の到達目標	量子論の基本的な理解（シュレディンガー方程式、基本的なポテンシャル下でのエネルギー準位の求め方、摂動論） メスバウアー分光法と鉱物学への応用		
授業内容・授業計画	第1-11回 ベーシック量子論（土屋賢一 著）の講読 第1回 前期量子論 第2回 シュレディンガー方程式 第3回 井戸型ポテンシャル 第4回 1次元調和振動子 第5回 水素原子の電子軌道 第6回 1次元ポテンシャルによる散乱 第7回 不確定性原理 第8回 一般論 第9回 角運動量 第10回 スピン 第11回 摂動論 第12回 メスバウアー分光法（原理と測定法） 第13回 メスバウアー分光法の鉱物学への応用（磁鉄鉱の測定例） 第14回 メスバウアー分光法の鉱物学への応用（輝石、黒雲母の測定例）		
事前・事後学習の内容	ベーシック量子論の精読		
評価方法	出席と授業中の発表による。		
受講生へのコメント	テキストの精読を期待する。		
教材	ベーシック量子論（土屋賢一、裳華房）、メスバウアー分光入門（藤田英一、アグネ技術センター）		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32130011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	地球物質学特論 II		
英語科目授業名	Advanced Earth's Material Science II		
科目ナンバー	SCG021502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	益田 晴恵		
科目の主題	地球は太陽熱を最大のエネルギー源とするが、物質的には閉鎖系である。地球上で起るほとんど全ての現象は、地球全体を仮想的な入れ物（地球システム）の内部での物質移動で説明できる。このような地球システムの概念に基づいて、地球表層付近でのエネルギーと物質の移動を規制する物理化学的要因と循環過程を理解する。		
授業の到達目標	化学反応の素過程から見た地質現象の理解、人類の社会活動が地球環境に与える影響の評価と対策などを、具体的な例を挙げて検討する。また、同位体を含む分析化学的手法による素過程の追跡法を概説し、地質現象を化学的な視点から理解する。授業は英語の教科書を用いて主として演習形式で行い、英語の読解力を身につけると同時に、分析化学的手法に基づいて現象を説明する能力を高める。		
授業内容・授業計画	第 1 回 地球システムとは何か。地球の化学組成と元素分配の歴史 第 2 回 元素の地球化学的性質と存在状態・同位体とその応用 第 3 回 天然における化学反応と化学平衡 第 4 回 放射性同位体 1 地球年代学 第 5 回 安定同位体 1 地質温度計 第 6 回 安定同位体 2 起源物質と循環過程の追跡 第 7 回 微量元素の挙動を規制する物理化学的要因 1 吸着反応 第 8 回 微量元素の挙動を規制する物理化学的要因 2 有機物とキレート反応 第 9 回 微量元素の挙動を規制する物理化学的要因 3 鉱物形成と陽イオン置換 第 10 回 微量元素を用いた起源物質と循環過程の追跡 第 11 回 人為的擾乱による地球化学的環境変化 1 炭素循環と生物化学作用 第 12 回 人為的擾乱による地球化学的環境変化 2 環境汚染とその対策 第 13 回 化学的風化作用における鉱物と溶液の反応 第 14 回 鉱物形成過程における物理化学環境と時間		
事前・事後学習の内容	英語の教科書を、他の受講生に説明できる程度まで読み込んでくること、毎回出される家庭学習を必ずやってくること。		
評価方法	授業中の発表と出されたレポートで評価する。		
受講生へのコメント	課題をこなすのは楽ではありませんが、授業修了後には、専門の英語を読む能力と化学を自然現象に適用して理解する能力が格段に向上しているはずで。一緒に頑張りましょう。		
教材	参考書： Jacobson M. C. et al. (2000) Earth System Science From Biogeochemical Cycles to Global Change. International Geophysics Ser. V. 72, Academic Press; Schweitzer G. K. and Resterfield L. (2010) The aqueous chemistry of the elements. Oxford University Press.		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32140011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	岩石学特論 I		
英語科目授業名	Advanced Petrology I		
科目ナンバー	SCG021503		
単位数	2単位	授業形態	講義/演習
担当教員氏名 (代表含む)	奥平 敬元		
科目の主題	構造地質学的・岩石学的手法を駆使した解析から、数十億年の地球ダイナミクスを考察する過程を体感する。		
授業の到達目標	地球ダイナミクスを解明するためのツールとしての、構造地質学的解析法および岩石学的解析法を理解し、実際の変成帯に対してそれを適用し、地球ダイナミクスの研究法を修得する。		
授業内容・授業計画	第 1 回 講義の内容と導入：変成作用と変成岩 第 2 回 ギブズエネルギーと相律：クラウジウス・クラペイロンの式とCaCO ₃ の相変化 第 3 回 単相系の相平衡：シュライネマーカーの束とアルミノ珪酸塩の相図 第 4 回 多相系の相平衡 (その1)：自由エネルギー曲線とSiO ₂ -NaAlSi ₃ O ₈ (二成分系)の相平衡 第 5 回 多相系の相平衡 (その2)：固溶体と混合エントロピー (連続固溶体と不連続固溶体) 第 6 回 多相系の相平衡 (その3)：多相系のシュライネマーカーの束 第 7 回 変成作用の解析方法 (その1)：成分の減少表現と投影 第 8 回 変成作用の解析方法 (その2)：連続反応と不連続反応、分配係数 第 9 回 変成作用の解析方法 (その3)：変成分帯とアイソグラッド 第 10 回 変成作用の解析方法 (その4)：変成反応の解読と温度-圧力経路 第 11 回 広域変成帯の形成過程：広域変成帯の形成と地球ダイナミクス 第 12 回 変形作用の基礎 (その1)：応力とひずみ 第 13 回 変形作用の基礎 (その2)：脆性変形と延性変形 第 14 回 変形作用の基礎 (その3)：褶曲作用と剪断作用 第 15 回 地球ダイナミクスにおける変成作用と変形作用		
事前・事後学習の内容	学習内容を理解し、身に着けるためには演習問題を解くことが重要である。そのため、各授業の前後にそれぞれ2時間程度の予習・復習を行うことが望ましい。		
評価方法	講義毎に行なう演習で評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	Metamorphic Phase Equilibria and Pressure-Temperature-Time Paths (Frank S. Spear, Mineralogical Society of America), Structural Geology (H. Fossen, Cambridge University Press)		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32150011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	岩石学特論Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Petrology Ⅱ		
科目ナンバー	SCG021504		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	柵山 徹也		
科目の主題	火成岩には人類が到達不可能な地球深部の情報とその履歴が残されている。火成岩に残された情報の多様性と、そこから構築された地球内部ダイナミクス観について理解することを目標とする。		
授業の到達目標	岩石学的・地球化学的手法を用いて火成岩を解析することで、マンツルの熱・物質循環過程を解説する方法を概観する。		
授業内容・授業計画	第1回 講義の内容と導入：マグマの生成から噴火へいたるプロセスの概観 第2回 マグマの種類と多様性：岩石系列 第3回 マグマ組成の多様性の原因1：結晶分別過程 第4回 マグマ組成の多様性の原因2：マグマ同士の混合 第5回 マグマ組成の多様性の原因3：外来物質の混入 第6回 マグマ組成の多様性の原因4：初生マグマの多様性 第7回 マグマの構造と物性 第8回 マグマ温度・圧力・含水量計 第9回 マンツルの融解1：上部マンツルの岩石学 第10回 マンツルの融解2：融解条件の変化に伴うマグマ組成の変化 第11回 マンツルの融解3：マンツル化学組成の変化に伴うマグマ組成の変化 第12回 マンツルの融解4：融解過程の多様性と微量元素の挙動 第13回 マンツルの融解5：放射性同位体比組成の多様性とその意味 第14回 火山岩から推定されるマンツルダイナミクス：沈み込み帯と中央海嶺火山活動		
事前・事後学習の内容	前回までの内容を踏まえて講義を行うため、特に復習を重点的に行うこと。次回の講義内容に相当する部分を教科書で予め学習すると効果的に講義内容を理解できる。		
評価方法	講義内で行う演習およびレポート等で評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	必要な資料は適宜配布する。以下全て参考書。火山現象のモデリング（小屋口剛博、東京大学出版会）、マグマダイナミクスと火山噴火（鍵山恒臣編、朝倉書店）、マンツル・地殻の地球化学（野津憲治・清水洋共編、培風館）、マグマ科学への招待（谷口宏充、裳華房）		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32210011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	地球物質進化学特別講義IV		
英語科目授業名	Selected Topics in Earth Evolution Sciences IV		
科目ナンバー	SCG021509		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	柵山 徹也		
科目の主題	地球の歴史を通じて地圏、水圏、生物圏の構成とその変遷過程について鉱物、岩石・岩体、大陸、地球規模の様々なスケールで取り上げ、最新の研究動向などを交えて、他大学の専門家による集中講義として開講する。		
授業の到達目標	地球物質進化学に関する最先端の知識を得る。		
授業内容・授業計画	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
事前・事後学習の内容	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
評価方法	試験、レポート、質疑応答などによって評価する。		
受講生へのコメント	各年度で内容が変わるため、履修希望者はOCU UNIPAや掲示板で内容や開講時期を確認すること。		
教材	担当教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32260011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	物理探査学特論		
英語科目授業名	Advanced Lecture on Exploration Geophysics		
科目ナンバー	SCG011502		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	山口 覚		
科目の主題	地球内部構造の探査には、地球物理学的手法が広く用いられている。その成果を正しく理解し、また、適切に利用するためには、測定手法やデータ解析の原理を正確に理解し、また、多くの事例研究を知ることが不可欠である。本講義では、地球内部構造探査に用いられた地球物理学手法の基礎的な概念を正確に理解すること、並行して最新の研究成果を得ることを目標とする。		
授業の到達目標	<ul style="list-style-type: none"> ・地球電磁気学的探査法の原理を正確に理解する。 ・地球電磁気学的探査の成果に関する知識を習得する。 ・地震学的探査の探査法の原理を正確に理解する。 ・地震学的探査の成果に関する知識を習得する。 		
授業内容・授業計画	第1回 地球電磁気学的探査法の種類と特徴 第2回 電気探査法の原理 第3回 電気探査法の応用 第4回 地磁気地電流法の原理 第5回 地磁気地電流法の応用 第6回 地球電磁気学的探査法を用いた活断層探査に関する最近の研究成果(1) 第7回 地球電磁気学的探査法を用いた活断層探査に関する最近の研究成果(2) 第8回 地球電磁気学的探査法を用いた活断層探査に関する最近の研究成果(3) 第9回 地球電磁気学的探査法を用いた活断層探査に関する最近の研究成果(4) 第10回 地震学的探査の探査原理 第11回 地震学的探査法を用いた活断層構造探査に関する最近の研究成果(1) 第12回 地震学的探査法を用いた活断層構造探査に関する最近の研究成果(2) 第13回 地震学的探査法を用いた活断層構造探査に関する最近の研究成果(3) 第14回 地震学的探査法を用いた活断層構造探査に関する最近の研究成果(4)		
事前・事後学習の内容	事前：指定した論文を良く理解しておく。 事後：講義の内容を復習し、理解を深める。		
評価方法	各自が行う論文紹介によって評価する。		
受講生へのコメント	事前の予習および事後の復習を必ず行うこと。		
教材	講義の始めに指示する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32270011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	都市地盤構造学特論		
英語科目授業名	Urban Geology		
科目ナンバー	SCG011503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	原口 強		
科目の主題	日本の地質環境をと地質マネージメントの基礎について解説する。		
授業の到達目標	日本地質環境を理解し、その地質マネージメントの基礎を修得することを目標とする。		
授業内容・授業計画	1) 日本の地質環境（北海道） 2) 日本の地質環境（東北） 3) 日本の地質環境（関東） 4) 日本の地質環境（北陸） 5) 日本の地質環境（中部） 6) 日本の地質環境（近畿） 7) 日本の地質環境（中国） 8) 日本の地質環境（四国） 9) 日本の地質環境（九州） 10-15)地質マネージメント（地震、津波、火山、地すべり、洪水、地下水）		
事前・事後学習の内容	テーマごとに担当者を決め発表を行う		
評価方法	レポートで評価する。		
受講生へのコメント	テーマごとに担当者を決め発表を行い、ディスカッションを行いながらテーマの理解を深める。		
教材	適宜プリント等を配布する		
備考1			
備考2			

授業コード	SM32280011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	地球史学特論		
英語科目授業名	Advanced Historical Geology		
科目ナンバー	SCG021505		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	足立 奈津子		
科目の主題	炭酸塩岩に記録された海棲生物の古生態や進化様式，地球表層環境の変遷に関する基本的情報を読み取るための研究手法を概説する。		
授業の到達目標	炭酸塩岩に記録された海棲生物の古生態やその変遷様式，海洋古環境の変動について，自ら解読するための方法を修得する。		
授業内容・授業計画	第1回 講義の概要と導入-炭酸塩岩の概要- 第2回 海成炭酸塩岩の構成要素 第3回 炭酸塩岩の分類 第4回 微生物岩の特徴と区分 第5回 現生微生物岩の形成過程 第6回 微生物岩の時代変遷と海洋古環境との関係 第7回 炭酸塩の続成作用-1 第8回 炭酸塩の続成作用-2 第9回 炭酸塩岩の堆積環境と堆積相 第10回 現生生物礁の特徴と形成環境 第11回 地質時代の生物礁の概要 第12回 先カンブリア時代の炭酸塩岩の特徴 第13回 古生代の生物礁生態系と変遷様式 第14回 中生代の生物礁生態系と変遷様式		
事前・事後学習の内容	参考書をあらかじめ読んでおくことが望ましい。講義終了後は，講義内容を振り返り，レポートを提出すること。		
評価方法	レポートによって評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	プリントを配布する。以下の参考書が参考になる。 James, N.P., and Jones, B. (2016) Origin of Carbonate Sedimentary Rocks, Wiley, 446 p. Flügel, E. (2004) Microfacies of Carbonate Rocks. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 976 pp.		
備考1			
備考2			

授業コード	SM33010011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	機能生態学		
英語科目授業名	Functional Ecology		
科目ナンバー	SCBG11501		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	名波 哲		
科目の主題	「生物多様性」という言葉を定義したのち、生物多様性が地球上に生まれ、維持されている仕組みを解説する。また、現在地球上で進行しつつある生物多様性の消失の問題にスポットを当てながら、生物多様性の保全と活用を目指す国内外の社会的な取り組みを紹介する。		
授業の到達目標	社会の中ですっかり認知された「生物多様性」という概念を正確に理解する。学際科目として、さまざまな角度から生物多様性にスポットをあて、生物多様性を保全しつつ活用する意義や方策について、深く考える力を養うことを目標とする。		
授業内容・授業計画	第1回 自然観 ～自然をどのようにとらえるか～ 第2回 パラダイムシフトとは何か 第3回 課題発表（1） 第4回 生物多様性の定義（1） 第5回 生物多様性の定義（2） 第6回 課題発表（2） 第8回 生物多様性の危機（1） 第9回 生物多様性の危機（2） 第10回 課題発表（3） 第11回 私たちの生活と生物多様性 第12回 生物多様性の保全と持続的利用 第13回 生物多様性の保全と持続的利用 第14回 課題発表（4） 第15回 総合討論		
事前・事後学習の内容	関連分野の参考書が多数出版されているので、随時紹介する。それらを参考に授業の前後にそれぞれ2時間程度の予習・復習を行うことが望ましい。		
評価方法	課題発表により行う。		
受講生へのコメント	私たちの生活にもたらされる生物多様性の恩恵や生物多様性が現在直面している問題に関心をもって授業に臨んでほしい。		
教材	資料（電子版）を配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM33040011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	生物環境変動学特別講義 I		
英語科目授業名	Selected Topics in Global Change of Bio-environment I		
科目ナンバー	SCBG11503		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	三田村 宗樹		
科目の主題	学外の専門家により、地球規模の環境変動が生態系に与える影響についての集中講義を行い、気象学、生態学、進化生物学などの境界領域の幅広い知見を紹介し、環境変動に対する生物の応答について解説する。		
授業の到達目標	生物学分野と地球学分野の境界領域に位置付けられる生物環境変動学に関する最先端の知識を得る。		
授業内容・授業計画	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
事前・事後学習の内容	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
評価方法	試験、レポート、質疑応答によって評価する。		
受講生へのコメント	生物学分野と地球学分野の境界領域分野の講義が行われる。各年度で内容が変わるため、履修希望者はOCU UNIPAや掲示板で内容や開講時期を確認すること。		
教材	担当教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM33070011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	地球情報学		
英語科目授業名	Geoinformatics		
科目ナンバー	SCG011504		
単位数	2単位	授業形態	講義／演習
担当教員氏名（代表含む）	升本 眞二		
科目の主題	空間情報の処理に関する基礎概念・理論、具体化、応用、および実際のシステムについて講義する。とくに、（１）地形学的、地球科学的、環境科学的な各種情報の基本的な特性、（２）GIS（地理情報システム）の基本原則、およびGISを用いたこれらの情報の各種可視化手法、モデリング手法、（３）リモートセンシングによる地形解析・環境解析、（４）地質構造解析等を講義する。また、これらの理解を深めるために、実際にGIS（GRASSあるいはQGIS）を利用した演習を行う。さらに、自ら問題を設定し、データ入手から解析までの演習を行う。		
授業の到達目標	地球に関する自然科学的な情報（とくに、空間情報）に重点をおき、それらを統合化、データベース化、可視化、解析、および応用するための基礎理論と具体的な方法を講義と一部演習を通じて理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 GIS（地理情報システム）の基本原則 第2回 GISの基本的処理と機能 第3回 GISの導入方法と基本操作 第4回 座標系（地球楕円体、世界測地系、UTM図法など） 第5回 地形情報処理（データの種類、データ構造、可視化・解析手法） 第6回 地形情報処理の実習（レポート作成） 第7回 地球科学的情報の多様性、データ構造、可視化と解析手法 第8回 地下地質情報の3次元モデル構築（基礎理論と具体的手法） 第9回 地球科学的情報処理の実習（レポート作成） 第10回 リモートセンシングの基礎理論（センサーの種類、データの構成） 第11回 リモートセンシングによる地形解析（リニアメントの抽出等） 第12回 リモートセンシングによる環境解析（比演算による分類、植生指標、温度抽出など） 第13回 各自で設定した問題（テーマ説明と演習） 第14回 各自で設定した問題の解析結果の発表と議論		
事前・事後学習の内容	配布した資料の内容を、事前に確認し、授業に臨むこと。また、講義終了後に講義の内容を一通り復習すること。		
評価方法	地球に関する自然科学的な空間情報の処理に関する基礎概念や具体化の理解度、およびそれらの応用能力をレポート等による平常点（50%）と期末に行う最終的な発表とまとめのレポート（50%）で評価する。		
受講生へのコメント	演習のためにフリーオープンソースソフトウェアのGISであるGRASSなどを利用する。		
教材	「地球科学におけるGRASS GIS 入門」、 http://www.sci.osaka-cu.ac.jp/~masumoto/vuniv99/ Neteler, M. and Mitasova, H., 2008, Open Source GIS: A GRASS GIS Approach. Third edition. (Springer, New York).		
備考1			
備考2			

授業コード	SM33080011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	地球進化学		
英語科目授業名	Earth Evolution System		
科目ナンバー	SCBG11508		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	江崎 洋一		
科目の主題	地球史の中で、始生累代以降の生物進化と地球環境変遷との関わりを基軸として、生物圏の発展過程を講義する。		
授業の到達目標	地球の誕生から現在に至るまで、生物進化と地球環境がどのように関わり合いながら相互に変化してきたのかを理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 現在の地球システムの構成 第2回 地球の誕生と地球システムの形成様式 第3回 始生累代における生命の誕生（約40億年前） 第4回 原生累代における真核生物の出現（約25億年前） 第5回 雪玉地球と大気組成の変化 第6回 原生累代末における多細胞動物の出現 第7回 カンブリア大爆発の時代背景 第8回 カンブリア大爆発の実像 第9回 オルドビス紀における生物の大放散 第10回 生物の上陸と大森林の形成 第11回 ペルム紀末の生物大量絶滅とその後の回復 第12回 白亜紀末の生物大量絶滅とその後の回復 第13回 生物相の変化と礁の時代変遷 第14回 地球生物環境の変動と資源の形成 第15回 地球システムの未来		
事前・事後学習の内容	事前に講義に関する資料を配布する。内容を確認し、授業に臨むこと。また、講義終了後に内容を一通り復習すること。		
評価方法	課題についてのレポートで評価する。		
受講生へのコメント	地球と生物分野の学際分野科目である。		
教材	特に指定しない。適宜プリントを配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM33100011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	先進生物学特別講義		
英語科目授業名	Selected Topics of Advanced Biology		
科目ナンバー	SCBG11506		
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	小宮 透		
科目の主題	生物学に関する先進的な研究を、他大学・研究機関等の専門家が集中講義する。		
授業の到達目標	生物学に関する先進的な知識を得る。		
授業内容・授業計画	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
事前・事後学習の内容	OCU UNIPAや掲示板で別途案内する。		
評価方法	試験、レポート、質疑応答によって評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM33130011	開講年度・学期	2021年度後期
科目授業名	情報地質学特論		
英語科目授業名	Advanced Geoinformatics		
科目ナンバー	SCG011511		
単位数	2単位	授業形態	講義/実習
担当教員氏名（代表含む）	根本 達也		
科目の主題	コンピュータを用いて、地下の地層の分布を表す3次元地質モデルを構築・可視化する方法を講義する。また、モデルの構築に必要な地表面や地層面を露頭データやボーリングデータから推定する方法を講義する。理解を深めるために、GIS（地理情報システム）などを用いた実習を行う。		
授業の到達目標	講義とコンピュータを用いた実習を通して、地表面や地層面の推定方法、3次元地質モデルの構築方法と可視化方法を理解する。		
授業内容・授業計画	第1回 空間情報の表現 第2回 等高線図の作成と地表面の可視化 第3回 標高データを用いた地層面の推定 第4回 走向・傾斜を用いた地層面の推定 第5回 等高線間情報を用いた地表面の推定 第6回 3次元地質モデルの基礎理論 第7回 3次元地質モデルの構築（1）境界面の推定 第8回 3次元地質モデルの構築（2）論理モデルの作成 第9回 3次元地質モデルの可視化 第10回 GISを用いた3次元地質モデルの構築（1）境界面の推定 第11回 GISを用いた3次元地質モデルの構築（2）論理モデルの作成 第12回 GISを用いた3次元地質モデルの可視化 第13回 課題（1）境界面の推定 第14回 課題（2）モデルの作成と可視化		
事前・事後学習の内容	配布した資料を事前に確認し、授業に臨むこと。また、講義終了後に講義の内容を復習すること。		
評価方法	レポートによって評価する。		
受講生へのコメント	実習のためにフリーオープンソースソフトウェアのGISであるGRASSなどを利用する。		
教材	講義内容や演習問題を示したテキストを配布する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34020013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	前期特別研究 (M2生物学分野)		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Science		
科目ナンバー	SCARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名 (代表含む)	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	生物学分野の基礎を踏まえ、具体的な研究課題を担当教員の指導のもとに設定し、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈を实践し、そのプロセスと成果を修士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修士論文研究を通して、生物学、地球学の各分野の基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を習得する。また、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈とその成果を表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	学生教育研究災害傷害保険 (学研災) および付帯賠償責任 (付帯賠償) に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34020023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	前期特別研究 (M2地球学分野)		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Science		
科目ナンバー	SCARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名 (代表含む)	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 真二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	生物学、地球学、それぞれの分野の基礎を踏まえ、具体的な研究課題を担当教員の指導のもとに設定し、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を修士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修士論文研究を通して、生物学、地球学の各分野の基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を習得する。また、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈とその成果を表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	学生教育研究災害傷害保険 (学研災) および付帯賠償責任 (付帯賠償) に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34030013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	生物分子機能学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Science of Biomolecules		
科目ナンバー	SCB011509		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名(代表含む)	寺北 明久、小柳 光正、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、増井 良治		
科目の主題	生物分子機能学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得をはかるため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。受講者が自身の研究成果を報告し、討論する。		
授業の到達目標	生物分子機能学分野の最新の研究論文を選び、内容の紹介と討論を行うことで、各専門分野における深い知識を養う。また、各自の研究テーマについての進捗状況を報告し、討論を行うことで、自身の成果を深く洞察し、表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>当該分野の深い知識や最新の情報を得ると共に、英語能力の向上を目指して、洋書テキストの輪読や原著論文の講読を行う。また、各自の研究テーマの進捗状況を報告、討論することで、研究の方向性を確認するとともに、まとめ方や発表を行う能力を養う。</p> <p>(1) 関連分野の洋書テキストを用いた輪読 (2) 関連分野の問題演習 (3) 関連分野の原著論文の紹介(発表)と討論 (4) 各自の研究テーマについての進捗状況の報告と討論 (5) セミナー、講演会、学会等での関連分野の講演の聴講 (6) セミナー、講演会、学会等での発表の準備、練習</p>		
事前・事後学習の内容	担当教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、要点をまとめるなど準備を怠らないこと。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内するが、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し、積極的な学習を行うことを期待する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34040013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	生物分子機能学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Science of Biomolecules		
科目ナンバー	SCB011609		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	寺北 明久、小柳 光正、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、増井 良治		
科目の主題	生物分子機能学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得をはかるため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。受講者が自身の研究成果を報告し、討論する。		
授業の到達目標	生物分子機能学分野の最新の研究論文を選び、内容の紹介と討論を行うことで、各専門分野における深い知識を養う。また、各自の研究テーマについての進捗状況を報告し、討論を行うことで、自身の成果を深く洞察し、表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>当該分野の深い知識や最新の情報を得ると共に、英語能力の向上を目指して、洋書テキストの輪読や原著論文の講読を行う。また、各自の研究テーマの進捗状況を報告、討論することで、研究の方向性を確認するとともに、まとめ方や発表を行う能力を養う。</p> <p>(1) 関連分野の洋書テキストを用いた輪読 (2) 関連分野の問題演習 (3) 関連分野の原著論文の紹介(発表)と討論 (4) 各自の研究テーマについての進捗状況の報告と討論 (5) セミナー、講演会、学会等での関連分野の講演の聴講 (6) セミナー、講演会、学会等での発表の準備、練習</p>		
事前・事後学習の内容	担当教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、要点をまとめるなど準備を怠らないこと。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内するが、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し、積極的な学習を行うことを期待する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34050013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	生体機能生物学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Molecular Biofunctions		
科目ナンバー	SCB021509		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名(代表含む)	宮田 真人、若林 和幸、小宮 透、水野 寿朗、曾我 康一、中村 太郎		
科目の主題	生体機能生物学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得をはかるため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。受講者が自身の研究成果を報告し、討論する。		
授業の到達目標	生体機能生物学分野の最新の研究論文を選び、内容の紹介と討論を行うことで、各専門分野における深い知識を養う。また、各自の研究テーマについての進捗状況を報告し、討論を行うことで、自身の成果を深く洞察し、表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>当該分野の深い知識や最新の情報を得ると共に、英語能力の向上を目指して、洋書テキストの輪読や原著論文の講読を行う。また、各自の研究テーマの進捗状況を報告、討論することで、研究の方向性を確認するとともに、まとめ方や発表を行う能力を養う。</p> <p>(1) 関連分野の洋書テキストを用いた輪読 (2) 関連分野の問題演習 (3) 関連分野の原著論文の紹介(発表)と討論 (4) 各自の研究テーマについての進捗状況の報告と討論 (5) セミナー、講演会、学会等での関連分野の講演の聴講 (6) セミナー、講演会、学会等での発表の準備、練習</p>		
事前・事後学習の内容	担当教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、要点をまとめるなど準備を怠らないこと。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内するが、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し、積極的な学習を行うことを期待する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34060013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	生体機能生物学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Molecular Biofunctions		
科目ナンバー	SCB021609		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名(代表含む)	宮田 真人、若林 和幸、小宮 透、水野 寿朗、曾我 康一、中村 太郎		
科目の主題	生体機能生物学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得をはかるため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。受講者が自身の研究成果を報告し、討論する。		
授業の到達目標	生体機能生物学分野の最新の研究論文を選び、内容の紹介と討論を行うことで、各専門分野における深い知識を養う。また、各自の研究テーマについての進捗状況を報告し、討論を行うことで、自身の成果を深く洞察し、表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>当該分野の深い知識や最新の情報を得ると共に、英語能力の向上を目指して、洋書テキストの輪読や原著論文の講読を行う。また、各自の研究テーマの進捗状況を報告、討論することで、研究の方向性を確認するとともに、まとめ方や発表を行う能力を養う。</p> <p>(1) 関連分野の洋書テキストを用いた輪読 (2) 関連分野の問題演習 (3) 関連分野の原著論文の紹介(発表)と討論 (4) 各自の研究テーマについての進捗状況の報告と討論 (5) セミナー、講演会、学会等での関連分野の講演の聴講 (6) セミナー、講演会、学会等での発表の準備、練習</p>		
事前・事後学習の内容	担当教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、要点をまとめるなど準備を怠らないこと。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内するが、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し、積極的な学習を行うことを期待する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34070013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	自然誌機能生物学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Functional Biology of Natural History		
科目ナンバー	SCB031510		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	後藤 慎介、山田 敏弘、幸田 正典、淵側 太郎、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡		
科目の主題	自然誌機能生物学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得をはかるため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。受講者が自身の研究成果を報告し、討論する。		
授業の到達目標	自然誌機能生物学分野の最新の研究論文を選び、内容の紹介と討論を行うことで、各専門分野における深い知識を養う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行うことで、自身の成果を深く洞察し、表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>当該分野の深い知識や最新の情報を得ると共に、英語能力の向上を目指して、洋書テキストの輪読や原著論文の講読を行う。また、各自の研究テーマの進捗状況を報告、討論することで、研究の方向性を確認するとともに、まとめ方や発表を行う能力を養う。</p> <p>(1) 関連分野の洋書テキストを用いた輪読 (2) 関連分野の問題演習 (3) 関連分野の原著論文の紹介(発表)と討論 (4) 各自の研究テーマについての進捗状況の報告と討論 (5) セミナー、講演会、学会等での関連分野の講演の聴講 (6) セミナー、講演会、学会等での発表の準備、練習</p>		
事前・事後学習の内容	担当教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、要点をまとめるなど準備を怠らないこと。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内するが、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し、積極的な学習を行うことを期待する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34080013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	自然誌機能生物学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Functional Biology of Natural History		
科目ナンバー	SCB031610		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	後藤 慎介、山田 敏弘、幸田 正典、淵側 太郎、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡		
科目の主題	自然誌機能生物学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得をはかるため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。受講者が自身の研究成果を報告し、討論する。		
授業の到達目標	自然誌機能生物学分野の最新の研究論文を選び、内容の紹介と討論を行うことで、各専門分野における深い知識を養う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行うことで、自身の成果を深く洞察し、表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>当該分野の深い知識や最新の情報を得ると共に、英語能力の向上を目指して、洋書テキストの輪読や原著論文の講読を行う。また、各自の研究テーマの進捗状況を報告、討論することで、研究の方向性を確認するとともに、まとめ方や発表を行う能力を養う。</p> <p>(1) 関連分野の洋書テキストを用いた輪読 (2) 関連分野の問題演習 (3) 関連分野の原著論文の紹介(発表)と討論 (4) 各自の研究テーマについての進捗状況の報告と討論 (5) セミナー、講演会、学会等での関連分野の講演の聴講 (6) セミナー、講演会、学会等での発表の準備、練習</p>		
事前・事後学習の内容	担当教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、要点をまとめるなど準備を怠らないこと。		
評価方法	レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	担当教員から別途案内するが、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し、積極的な学習を行うことを期待する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34090013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	環境地球学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Environmental Geosciences		
科目ナンバー	SCG011510		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	山口 覚、升本 眞二、根本 達也、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	環境地球学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	環境地球学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図るため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員より提示する。		
事前・事後学習の内容	与えられた論文などを予め読んでおくこと。授業後は十分に復習すること。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34100013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	環境地球学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Environmental Geosciences		
科目ナンバー	SCG011601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	山口 覚、升本 眞二、根本 達也、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	環境地球学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	環境地球学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図るため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員より提示する。		
事前・事後学習の内容	与えられた論文などを予め読んでおくこと。授業後は十分に復習すること。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34110013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	地球物質進化学演習 (M1)		
英語科目授業名	Exercises in Earth Evolution Sciences		
科目ナンバー	SCG021510		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	足立 奈津子、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、江崎 洋一		
科目の主題	地球物質進化学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	地球物質進化学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図るため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員により提示する。		
事前・事後学習の内容	与えられた論文などを予め読んでおくこと。授業後は十分に復習すること。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34120013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	地球物質進化学演習 (M2)		
英語科目授業名	Exercises in Earth Evolution Sciences		
科目ナンバー	SCG021601		
単位数	4単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	足立 奈津子、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、江崎 洋一		
科目の主題	地球物質進化学分野の最新の研究論文を選び内容の紹介と討論を行う。また、各自の研究テーマについての進行状況を報告し、討論を行う。		
授業の到達目標	地球物質進化学分野の各講義の理解を深めるとともに、幅広い専門的知識の修得を図るため、問題演習や基本的な学術論文の講読を行う。		
授業内容・授業計画	各教員により提示する。		
事前・事後学習の内容	与えられた論文などを予め読んでおくこと。授業後は十分に復習すること。		
評価方法	出席、レポート、セミナーでの討論を総合的に評価する。		
受講生へのコメント	別途案内する。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34130013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	生物学前期特別研究 I		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Biology I		
科目ナンバー	SCARC1501		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	生物学分野の基礎を踏まえ、具体的な研究課題を担当教員の指導のもとに設定し、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を修士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修士論文研究を通して、生物学、地球学の各分野の基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を習得する。また、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈とその成果を表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>前期博士課程の学生は、代謝調節機能学、生体低分子機能学、生体高分子機能学、動物機能生物学、植物機能生物学、細胞機能学、動物機能生態学、植物機能生態学、情報生物学、植物進化適応学のいずれかの研究室に在籍して、担当教員の指導のもとで具体的な課題を設定して研究を進め、修士論文の作成に取り組む。</p> <p>(1) 研究テーマの設定や研究計画の立案について指導する。 (2) 研究を行うための具体的な方法（実験方法やフィールドワークの手法）について指導する。 (3) 得られた研究結果の解析や分析のしかたについて指導する。 (4) 修士論文を含めて、研究成果のまとめかたや発表の方法について指導する。 (5) 学術論文の検索など、研究課題を遂行する際に必要となる情報の探索について指導する。 (6) 研究結果についての議論、討論の進め方について指導する。</p>		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し、積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容などにより総合的に評価する。		
受講生へのコメント	学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34140013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	生物学前期特別研究Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Biology II		
科目ナンバー	SCARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	生物学分野の基礎を踏まえ、具体的な研究課題を担当教員の指導のもとに設定し、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を修士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修士論文研究を通して、生物学、地球学の各分野の基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を習得する。また、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈とその成果を表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	<p>前期博士課程の学生は、代謝調節機能学、生体低分子機能学、生体高分子機能学、動物機能生物学、植物機能生物学、細胞機能学、動物機能生態学、植物機能生態学、情報生物学、植物進化適応学のいずれかの研究室に在籍して、担当教員の指導のもとで具体的な課題を設定して研究を進め、修士論文の作成に取り組む。</p> <p>(1) 研究テーマの設定や研究計画の立案について指導する。 (2) 研究を行うための具体的な方法（実験方法やフィールドワークの手法）について指導する。 (3) 得られた研究結果の解析や分析のしかたについて指導する。 (4) 修士論文を含めて、研究成果のまとめかたや発表の方法について指導する。 (5) 学術論文の検索など、研究課題を遂行する際に必要となる情報の探索について指導する。 (6) 研究結果についての議論、討論の進め方について指導する。</p>		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し、積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容などにより総合的に評価する。		
受講生へのコメント	学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34150013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	地球学前期特別研究 I		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Geosciences I		
科目ナンバー	SCARC1501		
単位数	6単位	授業形態	演習/実験
担当教員氏名（代表含む）	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 眞二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	生物学、地球学、それぞれの分野の基礎を踏まえ、具体的な研究課題を担当教員の指導のもとに設定し、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を修士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修士論文研究を通して、生物学、地球学の各分野の基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を習得する。また、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈とその成果を表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM34160013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	地球学前期特別研究Ⅱ		
英語科目授業名	Advanced Research Course for Master's Thesis of Geosciences II		
科目ナンバー	SCARC1601		
単位数	6単位	授業形態	演習／実験
担当教員氏名（代表含む）	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 眞二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	生物学、地球学、それぞれの分野の基礎を踏まえ、具体的な研究課題を担当教員の指導のもとに設定し、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈を実践し、そのプロセスと成果を修士論文としてまとめる。		
授業の到達目標	修士論文研究を通して、生物学、地球学の各分野の基礎となる理論、実験についての体系的な知識・技術を習得する。また、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈とその成果を表現する能力を身につける。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、研究課題の設定、研究計画の立案、実験や野外実習、研究結果の解釈と要約などの指導を随時行い、修士論文の完成に適切な助言を与える。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途案内する。また、研究テーマおよびその進捗に応じて、必要なテキストや論文を自分自身で探し出し積極的な学習を行うこと。		
評価方法	研究結果、研究姿勢、発表内容を含む総合評価。		
受講生へのコメント	学生教育研究災害傷害保険（学研災）および付帯賠償責任（付帯賠償）」に必ず加入しておくこと。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM40010013	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	前期海外特別研究1（数学分野）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Master's Thesis of Science 1		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	橋本 光靖、秋吉 宏尚、尾角 正人、吉田 雅通、田丸 博士、山名 俊介、阿部 健、伊師 英之、高橋 太、加藤 信、砂川 秀明、佐野 昂迪、古澤 昌秋、宮地 兵衛、濱野 佐知子、大仁田 義裕、小池 貴之		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、修士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認・評価する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM40010023	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	前期海外特別研究1（物理学分野）		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Master's Thesis of Science 1		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	演習
担当教員氏名（代表含む）	中野 英一、櫻木 弘之、神田 展行、鐘本 勝一、森山 翔文、丸 信人、糸山 浩、矢野 英雄、有馬 正樹、井上 慎、石川 修六、小栗 章、山本 和弘、小原 顕、岩崎 昌子、竹内 宏光、杉崎 満、清 矢 良浩、伊藤 洋介、中尾 憲一、西川 裕規、石原 秀樹、常定 芳基、荻尾 彰一、坪田 誠		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、修士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM40010025	開講年度・学期	2021年度後期、2022年度前期
科目授業名	前期海外特別研究1 (10月入学物理学分野)		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Master's Thesis of Science 1 (Physics)Oct.		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	講義
担当教員氏名(代表含む)	中野 英一、糸山 浩、坪田 誠		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、修士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM40010033	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	前期海外特別研究1 (物質分子系)		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Master's Thesis of Science 1		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	森内 敏之、手木 芳男、八ツ橋 知幸、三枝 栄子、柚山 健一、坪井 泰之、臼杵 克之助、塩見 大輔、天尾 豊、中島 洋、吉野 治一、篠田 哲史、豊田 和男、佐藤 哲也、板崎 真澄、藤井 律子、西岡 孝訓、迫田 憲治、三宅 弘之、宮原 郁子、細川 千絵、館 祥光、小寺 正敏、品田 哲郎、西村 貴洋、森本 善樹、中山 淳、坂口 和彦、西川 慶祐、佐藤 和信		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	本授業の到達目標は、 (1) 海外での研究活動により、修士論文研究課題を進歩させ、その研究目標を達成すること、 (2) 研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加すること、 である。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関の選択、研究課題の設定、研究計画の立案、実験方法について、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM40010043	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	前期海外特別研究1 (生物学分野)		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Master's Thesis of Science 1		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	小柳 光正、若林 和幸、山田 敏弘、宮田 真人、幸田 正典、淵側 太郎、小宮 透、山口 良弘、伊藤 和央、藤田 憲一、寺北 明久、水野 寿朗、曾我 康一、名波 哲、安房田 智司、伊東 明、植松 千代美、厚井 聡、後藤 慎介、増井 良治、中村 太郎		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、修士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	学生それぞれに対し、海外派遣先の大学・研究機関および研究課題の設定、研究計画の立案、研究発表あるいは実験指導などを行い、適切な助言を与える。海外での英語によるプレゼンテーション等についても指導する。帰国後、研究報告を行う。		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM40010053	開講年度・学期	2021年度前期、2021年度後期
科目授業名	前期海外特別研究1 (地球学分野)		
英語科目授業名	International Advanced Research Course for Master's Thesis of Science 1		
科目ナンバー			
単位数	1単位	授業形態	演習
担当教員氏名 (代表含む)	江崎 洋一、足立 奈津子、山口 覚、升本 真二、根本 達也、篠田 圭司、奥平 敬元、柵山 徹也、益田 晴恵、原口 強、三田村 宗樹、井上 淳		
科目の主題	学生が海外で研究活動・学術交流を行うことを通し、国際的な場における研究経験を積むこと。		
授業の到達目標	海外での研究活動により、修士論文研究課題の進歩や研究目標の達成のみならず、学生が研究分野における海外の学生・研究者の科学的なコミュニティに参加することを目標とする。		
授業内容・授業計画	Academic staffs support each student to find the universities or research institutes that fit his/her research topics, to set up research plan, and to present research or experimental results in English. After returning home, students are required to report their research activities abroad.		
事前・事後学習の内容	各教員から別途指示する。また、課題を自ら探し出し、事前事後に積極的な学習を行う。		
評価方法	研究成果・研究の進捗状況により評価する。海外でのプレゼンテーション、コミュニケーションのスキルの改善についても確認する。		
受講生へのコメント	海外研究の計画等については、登録前に指導教員と必ず相談すること。		
教材	別途案内する。		
備考1			
備考2			

授業コード	SM12300011	開講年度・学期	2021年度前期
科目授業名	量子統計力学 I		
英語科目授業名	Quantum Statistical Physics I		
科目ナンバー	SAPL31503		
単位数	2単位	授業形態	講義
担当教員氏名（代表含む）	坪田 誠、竹内 宏光		
科目の主題	量子統計力学の基礎と、その低温物理学への応用を理解習得する事が主題である。		
授業の到達目標	量子流体力学の基礎について理解し、文献等を自分で読めるようになることを目標とする。		
授業内容・授業計画	1st Introduction 2nd Quantum condensation 3rd Superfluidity 4th Quantized vortex 5th Quantized vortex in superfluid helium 6th Dynamics of quantized vortex (1) 7th Dynamics of quantized vortex (2) 8th Classical turbulence 9th Quantum turbulence: history 10th Quantum turbulence: statistical laws 11th Atomic Bose-Einstein condensate(BEC) 12th Quantized vortex in atomic BECs 13th Quantum turbulence in atomic BECs 14th Multicomponent BECs		
事前・事後学習の内容	事後、授業内容を復習し、授業中に与えられた演習問題を解き、指定された文献等を読むこと。		
評価方法	Students submit the reports for the problems proposed in classes. The course grade will be based on the reports.		
受講生へのコメント	物性物理・低温物理の基礎から初めて、最先端まで講義する。		
教材	坪田誠/西森拓「量子渦のダイナミクス/砂丘と風紋の動力学」（培風館） 坪田誠/笠松健一/小林未知数/竹内宏光 「量子流体力学」（丸善出版）		
備考1			
備考2			