

平成 20(2008) 年度

理学研究科

授業概要(シラバス)

2008 年 4 月 19 日

大阪大学大学院理学研究科

目次

| | |
|------------------------------|-----------|
| 第 1 章 専攻共通科目 | 11 |
| 1.1 各専攻共通科目 | 12 |
| 1.1.1 前期課程 | 12 |
| 科学技術論 B | 13 |
| 計算機ナノマテリアルデザインチュートリアル | 15 |
| ナノプロセス・物性・デバイス学 | 16 |
| 超分子ナノバイオプロセス学 | 17 |
| ナノ構造・機能計測解析学 | 18 |
| ナノフォトニクス学 | 19 |
| 1.2 化学・生物化学・高分子科学専攻共通 BMC 科目 | 20 |
| 1.2.1 前期課程 | 20 |
| 大学院無機化学 | 21 |
| 大学院物理化学 | 22 |
| 大学院有機化学 | 23 |
| 生物科学特論 VII | 24 |
| 生物科学特論 VIII | 25 |
| 生物科学特論 IX | 26 |
| 生物科学特論 X | 29 |
| 生物科学特論 X I | 31 |
| 生物科学特論 XII | 32 |
| 高分子有機化学 | 33 |
| 高分子物理化学 | 35 |
| 高分子凝集科学 | 36 |
| i 化学生物学 | 37 |
| i 生体高分子学 | 38 |
| i DNA 学 | 39 |
| 1.2.2 後期課程 | 40 |
| i 化学生物学 | 41 |
| i 生体高分子学 | 42 |
| i DNA 学 | 43 |
| 第 2 章 数学専攻 | 45 |
| 2.1 数学専攻 | 46 |
| 2.1.1 前期課程 | 46 |
| 代数学概論 I | 47 |
| 代数学概論 II | 48 |
| 代数幾何学概論 I | 49 |
| 整数論概論 | 50 |
| 幾何学概論 I | 51 |
| 微分幾何学概論 | 52 |

| | |
|--------------|-----|
| 位相幾何学概論 I | 53 |
| 複素幾何学概論 I | 54 |
| 解析学概論 I | 55 |
| 解析学概論 II | 56 |
| 関数解析学概論 | 57 |
| 微分方程式概論 I | 58 |
| 確率論概論 I | 59 |
| 確率論概論 II | 60 |
| 統計・情報数学概論 | 61 |
| 応用数理学概論 I | 62 |
| 応用数理学概論 II | 63 |
| 数理物理学概論 I | 64 |
| 複雑系概論 | 65 |
| 整数論特論 | 66 |
| 表現論特論 | 67 |
| 微分幾何学特論 | 68 |
| 複素幾何学特論 | 69 |
| 関数解析学特論 | 70 |
| 確率論特論 | 71 |
| 非線形数理学特論 | 72 |
| 実験数学特論 | 73 |
| 応用数理学特論 I | 74 |
| 応用数理学特論 II | 75 |
| 現代数理学特論 II | 76 |
| 数理物理学特論 | 78 |
| 現代数理学特論 IV A | 79 |
| 保険数理学特論 IA | 80 |
| 保険数理学特論 IB | 82 |
| 保険数理学特論 IC | 83 |
| 保険数理学特論 IIA | 85 |
| 保険数理学特論 IIB | 86 |
| 保険数理学特論 IIC | 87 |
| 保険数理学特論 IID | 89 |
| 保険数理学特論 IIIA | 91 |
| 保険数理学特論 IIIB | 93 |
| 保険数理学特論 IVA | 95 |
| 数学特別講義 IA | 97 |
| 数学特別講義 IIA | 98 |
| 数学特別講義 IIIA | 99 |
| 数学特別講義 IVA | 101 |
| 数学特別講義 VA | 102 |
| 数学特別講義 VIA | 103 |
| 2.1.2 後期課程 | 104 |
| 特別講義 IA | 105 |
| 特別講義 IIA | 106 |
| 特別講義 IIIA | 107 |
| 特別講義 IVA | 109 |

| | |
|--------------------------------------|------------|
| 特別講義 V | 110 |
| 特別講義 VI | 112 |
| 第 3 章 物理学専攻 | 113 |
| 3.1 物理学専攻 A, B, C コース共通 | 114 |
| 3.1.1 前期課程 | 114 |
| 加速器科学 | 115 |
| 非線形物理学 | 117 |
| 素粒子物理学 I | 118 |
| 3.2 物理学専攻 A コース (理論系：基礎物理学・量子物理学コース) | 119 |
| 3.2.1 前期課程 | 119 |
| 場の理論序説 | 120 |
| 原子核理論序説 | 121 |
| 一般相対性理論 | 122 |
| 素粒子物理学 II | 123 |
| 場の理論 I | 124 |
| 場の理論 II | 125 |
| 原子核理論 | 126 |
| 物性理論 II | 127 |
| 固体電子論 I | 128 |
| 固体電子論 II | 129 |
| 原子核理論特論 I | 131 |
| 原子核理論特論 II | 132 |
| 物性理論特論 II | 133 |
| 3.2.2 後期課程 | 134 |
| 特別講義 A I | 135 |
| 特別講義 A II | 136 |
| 特別講義 A III | 137 |
| 特別講義 A IV | 138 |
| 特別講義 A V | 139 |
| 3.3 物理学専攻 B コース (実験系：素粒子・核物理学コース) | 140 |
| 3.3.1 前期課程 | 140 |
| 素粒子物理学序論 A | 141 |
| 素粒子物理学序論 B | 142 |
| 原子核物理学序論 | 143 |
| 高エネルギー物理学 I | 144 |
| 高エネルギー物理学 II | 145 |
| 原子核反応学 | 146 |
| 原子核構造学 | 147 |
| 加速器物理学 | 149 |
| 放射線計測学 | 150 |
| 高エネルギー物理学特論 I | 152 |
| 高エネルギー物理学特論 II | 153 |
| 素粒子・核分光学特論 | 154 |
| 原子核物理学特論 I | 155 |
| 3.3.2 後期課程 | 156 |
| 特別講義 B I | 157 |

| | | |
|--------------|--------------------------------|------------|
| | 特別講義 B II | 158 |
| | 特別講義 B III | 159 |
| 3.4 | 物理学専攻 C コース (実験系：物性物理学コース) | 160 |
| 3.4.1 | 前期課程 | 160 |
| | 固体物理学概論 1 | 161 |
| | 固体物理学概論 2 | 162 |
| | 固体物理学概論 3 | 163 |
| | 放射光物理学 | 164 |
| | 極限光物理学 | 166 |
| | 光物性物理学 | 167 |
| | 半導体物理学 | 168 |
| | 量子分光 | 169 |
| | 質量分析学概論 | 170 |
| | 強磁場物理学 | 171 |
| | ナノ構造物性物理学 | 172 |
| | 強相関系物理学 | 173 |
| | 極限物質創成学 | 174 |
| 3.4.2 | 後期課程 | 175 |
| | 特別講義 C I | 176 |
| | 特別講義 C II | 177 |
| | 特別講義 C III | 178 |
| 第 4 章 | 化学専攻 | 179 |
| 4.1 | 化学専攻 A・B コース共通 BMC 科目 | 180 |
| 4.1.1 | 前期課程 | 180 |
| | サイエンスコア 1 | 181 |
| | サイエンスコア 2 | 182 |
| | インタラクティブセミナー I | 183 |
| | インタラクティブセミナー II | 184 |
| 4.1.2 | 後期課程 | 185 |
| | インタラクティブ特別セミナー | 186 |
| 4.2 | 化学専攻 A・B コース共通 BMC 科目 (秋期入学者用) | 187 |
| 4.2.1 | 前期課程 | 187 |
| | サイエンスコア 1 | 188 |
| | サイエンスコア 2 | 189 |
| | インタラクティブセミナー I | 190 |
| | インタラクティブセミナー II | 191 |
| 4.2.2 | 後期課程 | 192 |
| | インタラクティブ特別セミナー | 193 |
| 4.3 | 化学専攻 A・B コース共通 | 194 |
| 4.3.1 | 前期課程 | 194 |
| | 化学アドバンスト実験 | 195 |
| 4.4 | 化学専攻 A コース | 197 |
| 4.4.1 | 前期課程 | 197 |
| | 生物無機化学 (I) | 198 |
| | 分離化学 (I) | 199 |
| | 物性錯体化学 (I) | 200 |

| | | |
|-------|-------------------------|-----|
| | 固体電子物性 | 201 |
| | 無機分光化学概論 | 202 |
| | 構造錯体化学 (I) | 203 |
| | 核化学 1(I) | 204 |
| | 核化学 2(I) | 205 |
| | 量子化学 (I) | 206 |
| | 核磁気共鳴分光光学 (I) | 207 |
| | 化学反応論 (I) | 208 |
| | 生物物理化学 (I) | 209 |
| | 凝縮系物理化学 (I) | 210 |
| | 表面化学 (I) | 211 |
| | 分子熱力学 (I) | 212 |
| | 構造物性化学 (I) | 213 |
| | 半導体化学 (I) | 214 |
| | 生体分子動的解析学 (I) | 215 |
| | 分子熱力学特論 | 216 |
| | 物性物理化学特論 | 217 |
| 4.4.2 | 後期課程 | 218 |
| | 特別講義 A I | 219 |
| | 特別講義 A II | 220 |
| | 特別講義 A III | 221 |
| | 特別講義 A IV | 222 |
| | 特別講義 A V | 223 |
| | 特別講義 A VI | 224 |
| 4.5 | 化学専攻 B コース | 225 |
| 4.5.1 | 前期課程 | 225 |
| | 広域化学 (I) | 226 |
| | 有機生物化学 (I) | 227 |
| | ゲノム化学 (I) | 228 |
| | 蛋白質分子化学 (I) | 229 |
| | 生体分子化学 (I) | 230 |
| | 有機分光化学 (I) | 231 |
| | 触媒化学 (I) | 232 |
| | 物性有機化学 (I) | 233 |
| | 構造有機化学 (I) | 234 |
| | 合成有機化学 (I) | 235 |
| | 有機金属化学概論 | 236 |
| | 有機分子軌道論 | 237 |
| | 構造有機化学特論 | 238 |
| | 広域化学特論 | 239 |
| | 蛋白質分子化学特論 | 240 |
| 4.5.2 | 後期課程 | 241 |
| | 特別講義 B I | 242 |
| | 特別講義 B II | 243 |
| | 特別講義 B III | 244 |
| | 特別講義 B IV | 245 |
| | 特別講義 B V | 246 |

| | | |
|--------------|--------------------------|------------|
| | 特別講義 B VI | 247 |
| | 特別講義 BVII | 248 |
| 第 5 章 | 生物科学専攻 | 249 |
| 5.1 | 生物科学専攻開講 BMC 科目 | 250 |
| 5.1.1 | 前期課程 | 250 |
| | サイエンスコア I | 251 |
| | サイエンスコア II | 252 |
| | サイエンスコア III | 253 |
| | サイエンスコア IV | 254 |
| | 生物科学インタラクティブセミナー I | 255 |
| | 生物科学インタラクティブセミナー II | 256 |
| 5.1.2 | 後期課程 | 257 |
| | サイエンスコア V | 258 |
| | サイエンスコア VI | 259 |
| | サイエンスコア VII | 260 |
| | 生物科学インタラクティブ特別セミナ | 261 |
| 5.2 | 生物科学専攻開講 BMC 科目 (秋期入学者用) | 262 |
| 5.2.1 | 後期課程 | 263 |
| | サイエンスコア V | 264 |
| | サイエンスコア VI | 265 |
| | サイエンスコア VII | 266 |
| | 生物科学インタラクティブ特別セミナー | 267 |
| 5.3 | 生物科学専攻 | 268 |
| 5.3.1 | 前期課程 | 268 |
| | 科学英語 | 269 |
| | 基礎生物情報科学 | 271 |
| | 先端的研究法：質量分析 | 273 |
| | 先端的研究法：X線結晶解析 | 275 |
| | 先端的研究法：NMR | 277 |
| | 科学英語作文技術 | 279 |
| 5.3.2 | 後期課程 | 280 |
| | 生物科学特別講義 I | 281 |
| | 生物科学特別講義 II | 282 |
| | 生物科学特別講義 III | 283 |
| | 生物科学特別講義 IV | 284 |
| | 生物科学特別講義 V | 285 |
| | 生物科学特別講義 VI | 286 |
| 第 6 章 | 高分子科学専攻 | 287 |
| 6.1 | 高分子科学専攻 BMC 科目 | 288 |
| 6.1.1 | 前期課程 | 288 |
| | サイエンスコア A | 289 |
| | インタラクティブセミナー | 290 |
| 6.1.2 | 後期課程 | 291 |
| | サイエンスコア B | 292 |
| | インタラクティブ特別セミナー | 293 |

| | | |
|--------------|-------------------------|------------|
| 6.2 | 高分子科学専攻 BMC 科目 (秋期入学者用) | 294 |
| 6.2.1 | 後期課程 | 295 |
| | サイエンスコア B | 296 |
| | インタラクティブ特別セミナー | 297 |
| 6.3 | 高分子科学専攻 | 298 |
| 6.3.1 | 前期課程 | 298 |
| | 情報高分子科学 | 299 |
| | 高分子科学インタラクティブ演習 | 300 |
| | 生体機能高分子特論 | 301 |
| | 高分子キャラクタリゼーション特論 | 302 |
| | 高分子溶液学特論 | 303 |
| | 高分子構造特論 | 304 |
| 6.3.2 | 後期課程 | 305 |
| | 特別講義 (1) | 306 |
| | 特別講義 (2) | 308 |
| | 特別講義 (3) | 309 |
| | 特別講義 (4) | 310 |
| | 特別講義 (5) | 311 |
| | 特別講義 (6) | 312 |
| | 高分子科学インタラクティブ特別演習 | 313 |
| | 高分子科学インタラクティブインターンシップ | 314 |
| 6.4 | 高分子科学専攻 (秋季入学者用) | 315 |
| 6.4.1 | 後期課程 | 316 |
| | 高分子科学インタラクティブ特別セミナー | 317 |
| 第 7 章 | 宇宙地球科学専攻 | 319 |
| 7.1 | 宇宙地球科学専攻 | 320 |
| 7.1.1 | 前期課程 | 320 |
| | 一般相対性理論 | 321 |
| | 宇宙論 | 322 |
| | X線天文学 | 323 |
| | 宇宙地球分光学 | 324 |
| | 星間固体物理学 | 325 |
| | 同位体宇宙地球科学 | 326 |
| | 惑星地質学 | 327 |
| | 地球物質形成論 | 328 |
| | 物質論 | 329 |
| | 極限構造物性学 | 330 |
| | 惑星内部物質学 | 331 |
| | 地球物理化学 | 332 |
| | 地球テクトニクス | 333 |
| 7.1.2 | 後期課程 | 334 |
| | 特別講義 I | 335 |
| | 特別講義 II | 336 |
| | 特別講義 III | 337 |
| | 特別講義 IV | 339 |

第1章 専攻共通科目

第1章 専攻共通科目

1.1 各専攻共通科目

1.1.1 前期課程

科学技術論B

| | | | |
|-------|--|--------|----------------------|
| 英語表記 | Seminar on Science and Technology B | | |
| 授業コード | 240729 | | |
| 単位数 | 2 | | |
| 指導教員 | 北山 辰樹 | 居室： | C 408 号室 |
| | | 電話： | 6230 |
| | | Email： | kitayama[at]chem.es. |
| | 中村 桂子 | 居室： | |
| | 野尻 幸宏 | 居室： | |
| | 徂徠 道夫 | 居室： | |
| | 川中 宣明 | 居室： | |
| | 小松 利行 | 居室： | |
| 質問受付 | 木曜日 18:00-19:00 | | |
| 履修対象 | 理学研究科 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 1 学期 木 5 時限 | | |
| 場所 | 基礎工/B300 大講義室, 基礎工/B401 講義室 | | |
| 目的 | <p>現代社会が科学技術の驚異的な進歩に支えられて成り立っていることは誰しも否定できない。科学技術がどのように発展してきたのか、科学技術の産み出した種々の成果が、現在の私たちの生活にどのように関わり、私たちの思想にどんな影響を与えているかを認識することは、科学技術に関わるすべての人々にとって大切なことである。特に、これから科学者・技術者として生きてゆこうとする学生諸君にとって、科学技術と社会、科学技術と人間のかかわり合いについて鋭い問題意識と深い洞察力ならびに科学技術者としての使命と社会的責任についての認識を深めることは不可欠である。この講義では、「科学とは何か」、「技術とは何か」、「それらと人間社会とのかかわり合いは?」、「科学者、技術者の倫理観とは?」といった問題について考えるきっかけを与えることを目的として、人文科学、社会科学、自然科学、環境科学と多岐にわたる専門分野の講師を国立・私立の大学、企業などから招いて、専門分野をこえた広い分野の知識を涵養しつつ、我々がどんな姿勢で科学や技術に対峙していくべきかを掘り下げて行きたい。</p> | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. サイエンス・リテラシーの重要性 2. “生きている”を見つめ“生きる”を考える 3. 科学技術と倫理 4. 科学・技術と企業経営の連携について 5. 科学技術に関する不正行為の問題とその背景 6. 企業における先端技術の研究開発 7. 科学コミュニケーションの条件 8. 知識生産のモード論と人材問題への影響 9. 糖地球温暖化を考える 10. 熱と科学技術 11. 福祉と技術とマスメディア 12. ユークリッドを誤読する | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | | | |
| 参考書 | 科学技術と人間のかかわり (大阪大学出版会) | | |

第1章 専攻共通科目

| | |
|-------------|--|
| 成績評価 | 出席とレポート。 |
| コメント | この講義を通して、科学技術と社会、科学技術と人間のかかわりについて鋭い問題意識と深い洞察力を養い、科学技術者としての使命と社会的責任についての認識を深めて欲しい。授業時間は90分であるが、講義終了後時間の余裕のある学生は講師と司会の担当教員を囲んで討論を行う。本講義についての問い合わせは、北山教授が受ける。 |

計算機ナノマテリアルデザインチュートリアル

| | | | |
|-------|---|--------|-------------------|
| 英語表記 | Tutorials on computational nano-materials design | | |
| 授業コード | 240927 | | |
| 単位数 | 2 | | |
| 指導教員 | 赤井 久純 | 居室： | H616 |
| | | 電話： | 5738 |
| | | Email： | akai[at]phys.sci. |
| | 吉田 博 | 居室： | |
| | 白井 光雲 | 居室： | |
| | 森川 良忠 | 居室： | |
| | 笠井 秀明 | 居室： | |
| | 後藤 英和 | 居室： | |
| | 草部 浩一 | 居室： | |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 理学研究科 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 集中 | | |
| 場所 | その他 | | |
| 目的 | 第一原理計算や量子シミュレーション、物性理論的手法により新機能を持つナノマテリアルやこれを用いたナノデバイスの設計を行うための理論的基礎および実践的基礎プログラムを提供する。 | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | <p>次の3つのチュートリアルコースのうち1つを選択する。</p> <p>(1) 計算機ナノマテリアルデザイン基礎チュートリアル：ナノ構造のマテリアルデザインを目指した量子シミュレーションやナノデバイス応用のための量子シミュレーション手法の基礎を修得するための合宿形式の集中演習（講義の実習の併用）を行う。現実物質の電子状態や物性予測ができるまでトレーニングする。</p> <p>(2) 計算機ナノマテリアルデザイン専門チュートリアル：ナノ構造のマテリアルデザインを目指した量子シミュレーションやナノデバイス応用のための量子シミュレーション手法の専門的知識を修得するための合宿形式の集中演習（講義の実習の併用）を行う。具体的な例題を選び電子状態計算や物性予測、デバイスデザインのためのデータベース蓄積法などをトレーニングする。</p> <p>(3) 計算機ナノマテリアルデザイン先端チュートリアル：ナノ構造のマテリアルデザインを目指した量子シミュレーションやナノデバイス応用のための量子シミュレーション手法の先端的知識を修得するための合宿形式の集中演習（講義の実習の併用）を行う。先端的なマテリアルデザイン、デバイスデザインを実際に行い、それを現実的な研究・開発に結びつける手法をトレーニングする。</p> | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | 「計算機マテリアルデザイン入門」（大阪大学出版会） | | |
| 参考書 | プリントを配布する。 | | |
| 成績評価 | 出席とレポート、発表など | | |
| コメント | 本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。 | | |

ナノプロセス・物性・デバイス学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | A laboratory on nano-process, properties and devices |
| 授業コード | 240928 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 茅田 博一 居室： 伊藤 正 居室： 芦田 昌明 居室： 宮島 颯祐 居室： 阿部 真之 居室： 森田 清三 居室： 藤原 康文 居室： 寺井 慶和 居室： 松本 和彦 居室： 前橋 兼三 居室： 大野 恭秀 居室： 田川 精一 居室： 古澤 孝弘 居室： 朝日 一 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 理学研究科 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | ナノエレクトロニクス・ナノプロセス学の各講義に対応したテーマ群についての実習を行い、ナノテクノロジーの基礎の実体験と技術習得、さらにはそれらを踏まえての自己課題の探求と独創的解決策への方針企画・具体的追及を支援する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 次のテーマに関係する複数の実習プログラムの中から1つを選択する。 1 ナノ物質・構造作製 2 ナノメートル加工 3 ナノ物質・構造の観察 4 ナノ物質・構造の物性評価 5 デバイス試作・特性評価 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 必要に応じて資料を配付する。 |
| 参考書 | 必要に応じて紹介する。 |
| 成績評価 | 出席、演習、レポートなどを総合的に判断。 |
| コメント | 本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。 |

超分子ナノバイオプロセス学

| | | | |
|-------|---|--------|-----------------|
| 英語表記 | A laboratory on nano-supramolecular bioprocess and bioengineering | | |
| 授業コード | 240929 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | 荒木 勉 | 居室： | 基礎工学研究科 A446 |
| | | 電話： | 6215 |
| | | Email： | araki[at]me.es. |
| | 原田 明 | 居室： | |
| | 佐藤 尚弘 | 居室： | |
| | 山口 浩靖 | 居室： | |
| | 真嶋 哲朗 | 居室： | |
| | 戸部 義人 | 居室： | |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 理学研究科 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 集中 | | |
| 場所 | その他 | | |
| 目的 | 生体分子ダイナミクス、生体分子エレクトロニクス、ナノバイオメカニクス、生体フォトニクスなどに興味を持つ大学院生を対象に、超分子と生体における物性、反応、計測・解析法などに関する実習・演習を行い、ナノサイエンスやナノテクノロジーについての知見を深める。 | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | 次の3つの実習・演習カテゴリーのうち1つを選択する。 (1) 超分子ナノプロセスファウンドリー演習：超分子プロセスコースを希望する学生を対象に、化学に基礎を置いた超分子ナノプロセス学を体系的に理解するための実習・演習を行う。理学研究科と基礎工学研究科の教員が中心となって指導する。 (2) ナノチューデントショップ演習：超分子プロセスコースを希望する学生を対象に、化学に基礎を置いた超分子ナノプロセス学の展開を目指した実習・演習を行う。産業科学研究所の教員が中心となって指導する。 (3) ナノ生体工学実習：生体工学コースを希望する学生を対象に、生体の微細構築を計測・解析するための各種計測装置の原理を解説し、試料測定と解析を通じて実践教育を行う。基礎工学研究科の教員が中心となって指導する。 | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | | | |
| 参考書 | プリントを配布する | | |
| 成績評価 | 出席とレポート、発表など | | |
| コメント | 本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。 | | |

ナノ構造・機能計測解析学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | A laboratory on measurements and analyses of nano-structures and nano-functions |
| 授業コード | 240930 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 竹田 精治 居室： 理学研究科 森 博太郎 居室： 超高压電子顕微鏡センター 石丸 学 居室： 産業科学研究所 高井 義造 居室： 工学研究科 菅原 康弘 居室： 工学研究科 難波 啓一 居室： 生命機能研究科 渡會 仁 居室： 理学研究科 川田 知 居室： 理学研究科 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 理学研究科 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | ナノ構造解析の基本的なツールである TEM, SEM, STM, AFM 等について、それらの構成および操作法を実習によって習得させる。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1 TEM の構成と操作法 2 SEM の構成と操作法 3 STM・AFM の構成と操作法 4 レーザー共焦点蛍光顕微鏡の構成と操作法 5 構造解析ソフトウェア利用法 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 参考書プリントを配布する |
| 成績評価 | 出席とレポート |
| コメント | 本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。 |

ナノフォトニクス学

| | | | |
|-------|--|-----------------------------|---------|
| 英語表記 | A laboratory on nano-photonics | | |
| 授業コード | 240931 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | 宮坂 博 | 居室： (基礎工学研究科 c-108 室) | 基礎工学研究科 |
| | | 電話： 06-6850-6241 | |
| | | Email： miyasaka[at]chem.es. | |
| | 伊都 将司 | 居室： | |
| | 河田 聡 | 居室： | |
| | 朝日 剛 | 居室： | |
| | 庄司 暁 | 居室： | |
| | 萩行 正憲 | 居室： | |
| | 谷 正彦 | 居室： | |
| | 伊藤 正 | 居室： | |
| | 井上 康志 | 居室： | |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 理学研究科 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 集中 | | |
| 場所 | その他 | | |
| 目的 | ナノフォトニクスは、最先端の光通信、加工、センサー、バイオイメージング技術の基盤として広く応用されている。本講義ではナノスケール領域で特異的に生じるフォトニクス現象の基礎実験の実習ならびに先端実験設備を用いた研究の体験学習を通して、ナノフォトニクス学の理解を深める。 | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1 エバネッセント場とフォトントンネリングの観察 2 光学顕微鏡とバイオイメージング応用 3 プラズモニクスとセンサー応用 4 パルスレーザーと物質のダイナミクス 5 ナノ構造と光制御技術 | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | 必要に応じて資料を配付する。 | | |
| 参考書 | 必要に応じて紹介する。 | | |
| 成績評価 | 出席、演習、レポートを総合的に判断。 | | |
| コメント | 本授業科目はナノ高度学際教育プログラム履修希望者を対象としたものであり、別冊子の要領により、プログラム履修申請書を4月に提出すること。 | | |

第1章 専攻共通科目

1.2 化学・生物化学・高分子科学専攻共通 BMC 科目

1.2.1 前期課程

大学院無機化学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Inorganic Chemistry |
| 授業コード | 241156 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 渡會 仁 居室： 鈴木 晋一郎 居室： 今野 巧 居室： 篠原 厚 居室： 山成 数明 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 5 時限 |
| 場所 | 理/D 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 無機化学の基礎的内容を講義する。化学専攻における専門基礎教育のみならず、他専攻学生への基本的知識の提供、他大学出身学生の補完教育も担う。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 無機化学の基礎的内容を今一度確認する。大学院で行うより高度な無機化学に立脚した各論を修得するための基礎を築く。 |
| 授業計画 | 第 1 回：元素と周期表 1 第 2 回：元素と周期表 2 第 3 回：元素と周期表 3 第 4 回：無機化合物の結合と構造 1 第 5 回：無機化合物の結合と構造 2 第 6 回：無機化合物の結合と構造 3 第 7 回：金属錯体の構造と反応 1 第 8 回：金属錯体の構造と反応 2 第 9 回：金属錯体の構造と反応 3 第 10 回：生体系金属元素 1 第 11 回：生体系金属元素 2 第 12 回：生体系金属元素 3 第 13 回：微量金属元素の計測分析化学 1 第 14 回：微量金属元素の計測分析化学 2 第 15 回：微量金属元素の計測分析化学 3 |
| 教科書 | 必要ならばプリントを配布 |
| 参考書 | 適当な総説などを随時紹介する |
| 成績評価 | 出席とテストにより総合的に評価 |
| コメント | |

大学院物理化学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Advanced Physical Chemistry |
| 授業コード | 241157 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 中澤 康浩 居室： 水谷 泰久 居室： 奥村 光隆 居室： 宗像 利明 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 1学期 火4時限 |
| 場所 | 理/D307講義室 |
| 目的 | 物理化学の基礎的内容を講義する。化学専攻における専門基礎教育のみならず、他専攻学生への基本的知識の提供、他大学出身で物理化学の学部講義履修が十分でない学生への補完教育も行う。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 物理化学の基礎的内容を今一度確認する。大学院で行うより高度な物理化学に立脚した各論を修得するための基礎を築く。 |
| 授業計画 | 授業計画 1. 水素原子 2. ハートリーフォック近似 3. 多原子分子1 4. 多原子分子2 5. 遷移確率、選択則 6. レーザー 7. 分子ダイナミックス 8. 相平衡 9. 相転移 10. 統計熱力学1 11. 統計熱力学2 12. 断熱近似 13. 非断熱遷移1 14. 非断熱遷移2 15. まとめ |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | マッカーリ・サイモン 物理化学 分子論的アプローチ その他、適当な総説などを随時紹介する。 |
| 成績評価 | 各パートごとのレポート、テストにより総合的に評価 |
| コメント | |

大学院有機化学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Organic Chemistry |
| 授業コード | 241158 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 久保 孝史 居室： 笹井 宏明 居室： 村田 道雄 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 3 時限 |
| 場所 | 理/D 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 有機化学の基礎的内容を講義する。化学専攻における専門基礎教育のみならず、他専攻学生への基本的知識の提供、他大学出身学生の補完教育も担う。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 有機化学の基礎的内容を今一度確認する。大学院で行うより高度な有機化学に立脚した各論を修得するための基礎を築く。 |
| 授業計画 | 第 1 回～5 回：化学結合、有機化合物（アルカン・アルケン・アルキン・芳香族化合物・アルコール・ケトン・カルボン酸およびその誘導体など）の構造と性質、有機電子構造論の基礎 第 6 回～10 回：様々な化合物の有機化学反応、有機金属化学の基礎 第 11 回～15 回：生体分子（核酸、アミノ酸、ペプチド、糖、脂質）の化学、天然物化学の基礎 |
| 教科書 | 現代有機化学（上、下）第 4 版 （ボルハルト・ショアー著、日本語版） |
| 参考書 | 適当な総説などを随時紹介する |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

生物科学特論 VII

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Lecture of Bioscience VII |
| 授業コード | 240484 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 滝澤 温彦 居室： 理学研究科 A 5 2 7 Email: takisawa[at]bio.sci.osaka-u.ac.jp 久保田 弓子 居室： 鐘巻 将人 居室： 木村 博信 居室： 平岡 泰 居室： 田嶋 正二 居室： 末武 勲 居室： 原口 徳子 居室： 近重 裕次 居室： |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 3 時限 |
| 場所 | 理/F 1 0 2 講義室 |
| 目的 | 生物科学を理解する上でのキーワード、ゲノムとゲノム情報の貯蔵庫である細胞核について、基本的な理解を深め、また最先端の研究成果を理解する能力を修得する。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | 生物科学特論（核ゲノムの生物学） 1. 核ゲノム生物学：序論と概説 2. 染色体構造と機能 3. 染色体の核内配置とダイナミックス 4. 細胞核構造と機能 5. 細胞核構造のダイナミックス 6. 核膜による分子輸送の制御 7. 細胞周期の駆動エンジン CDK の機能 8. DNA 複製開始とライセンス化制御 9. 複製フォークの構造と機能 10. 細胞周期のチェックポイント制御 11. ゲノム情報の発現と調節 12. 高等生物におけるエピジェネティクス 13. ヒストン修飾と遺伝情報発現の制御 14. DNA メチル化と遺伝情報発現の制御 15. まとめ |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 教科書は特に定めず、論文と総説を適宜用いる。 |
| 参考書 | 講義で教員が適宜紹介する。 |
| 成績評価 | 出席とレポートなどにより評価する。 |
| コメント | |

生物科学特論 VIII

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Lecture of Bioscience VIII |
| 授業コード | 240485 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 福山 恵一 居室： 藤原 敏道 居室： 楠木 正巳 居室： 山下 栄樹 居室： 中川 敦史 居室： 鈴木 守 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 4 時限 |
| 場所 | 理/F 1 0 2 講義室 |
| 目的 | タンパク質を中心とする生体高分子の高次（立体）構造は、その機能を理解する上で必須であり、生物科学の諸分野において基本的な情報である。本特論では、タンパク質立体構造の解析法、立体構造の基本原理や利用と見方、幾つかのタンパク質における生物学的意義について理解を深めることを目的とする。 |
| 履修条件 | 生化学・分子生物学の基礎的な知識、初歩的な物理化学は習得済みであることを前提とする。 |
| 講義内容 | 1-a. X線回折法によるタンパク質の立体構造決定（中川、山下） 1-b. X線回折法の有効性と限界（中川、山下） 1-c. タンパク質の構造の固さと柔らかさ（中川、山下） 2-a. X線構造生物学の論文を読むためのX線結晶構造解析（楠木） 2-b. 生体高分子の立体構造の利用（楠木） 3-a. 固体NMRの原理と測定法（藤原） 3-b. 固体NMRによる生体分子構造解析（藤原） 4. タンパク質の立体構造の基礎（鈴木） a) タンパク質の立体構造のモチーフ b) アルファドメイン構造と β 構造 5. ウイルスに見られるタンパク質間相互作用（福山） a) ウイルスのサブユニットタンパクの3次構造と4次構造 b) ウイルス粒子の解離と再構成、抗体・レセプター認識 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 必要に応じプリントを適宜配布する。 |
| 成績評価 | 出席やレポートなどにより評価する。 |
| コメント | |

生物科学特論 IX

| | | | |
|-------|---|-----|---|
| 英語表記 | Advanced Lectures in Bioscience IX | | |
| 授業コード | 240836 | | |
| 単位数 | 2 | | |
| 指導教員 | 金澤 浩 | 居室： | 理学研究科A501 Email: kanazawa[at]bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| | 高木 淳一 | 居室： | |
| | 高橋 聡 | 居室： | |
| | 谷澤 克行 | 居室： | |
| | 禾 晃和 | 居室： | |
| | 三井 慶治 | 居室： | |
| | 松下 昌史 | 居室： | |
| | 立松 健司 | 居室： | |
| | 岡島 俊英 | 居室： | |
| | 黒田 俊一 | 居室： | |
| 質問受付 | 随時 | | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 | | |
| 開講時期 | 1学期 火5時限 | | |
| 場所 | 理/F102講義室 | | |
| 目的 | 生体を構成する主要な機能素子である蛋白質が、機能を発現する仕組みについて次の4つの側面から最新の知見を講述する。I. 生体膜の機能を支える分子群の機能と特徴。特にポンプとトランスポーターに注目して。II. ビルトイン型キノン補酵素の生合成機構と触媒機構。III. 蛋白質の折り畳み問題の基礎と生物学的意義 IV. 生命現象の基盤となる蛋白質間相互作用の基礎。 | | |
| 履修条件 | 大学学部における生化学、分子生物学、遺伝子工学、物理化学などの講義を履修していること。 | | |
| 講義内容 | 授業計画を参照。 4つのサブ項目は講義の目的に示した。 | | |
| 授業計画 | I. 生体膜の役割と分子的基盤の特徴：特にポンプとトランスポーターに注目して 4月15日：生体膜の構造と構成分子の特徴概論 生体膜は生命と非生命を区切る境界であり、生命を形成する必須構造と機能を有する。構成分子である脂質と蛋白質の特徴を概観し、研究すべき問題の所在をのべる。膜蛋白質のうち、細胞外からの物質を選択的に透過させる分子としてポンプとトランスポーターが知られている。これらの分子の特徴、とくに能動輸送の仕組みについて最新の知見の概観をのべる。 4月22日：ポンプの機能と構造、制御 ポンプによる分子やイオンの輸送は細胞の機能維持に不可欠であり、現在結晶構造に基づく作動機構が詳細に解明されつつある。ATPやイオンの電気化学的勾配により、どのようにポンプが作動するのかF-ATPaseやCa-ATPasなどの知見を論ずる。 5月13日、トランスポーターの機能と構造、制御、疾病 | | |

ATPase により形成される生体膜内外のイオンの電気化学的勾配をエネルギー源とするトランスポーターは極めて多様なものが存在する。エネルギー共役の仕組みと選択的な物質、イオン透過の仕組みを分子、原子レベルで解説し、これらの分子の遺伝的異常による疾病についても紹介する。

4. 金澤研究室の生体膜蛋白質に関する最近の成果。

細胞内の pH や浸透圧制御は、細胞の生存の基本要件である。この制御に関わる Na^+/H^+ 交換輸送トランスポーターについて細菌からヒトにいたる分子群の構造と機能や細胞内局在の仕組みについて最新の知見を紹介する。

II. ビルトイン型キノン補酵素の生合成機構と触媒機構

5月27日：ビルトイン型補酵素とは

ビルトイン型補酵素は、遺伝子中では通常のアミノ酸残基としてコードされており、何らかのタンパク質の翻訳後修飾を受けることにより生成する。本講義では、酵素の触媒中心にあるチロシン残基やトリプトファン残基がキノン型に酸化されて補酵素となる例を題材として、その生合成機構や触媒機構について当研究室の最近の成果を中心に論じる。

6月3日：アミン酸化酵素におけるトパキノン補酵素の生合成機構

アミン酸化酵素の活性中心にはチロシン残基に由来するトパキノン (TPQ) 補酵素が存在している。TPQ は、前駆体酵素タンパク質に銅イオンが結合することにより自己触媒的に生成する。タンパク質の内部で TPQ が生成する過程の分子機構を立体構造に基づいて説明する。

6月10日：システイン・トリプトフィルキノン含有アミン脱水素酵素の構造と生合成
ある種のグラム陰性細菌では、培地中のアミンをエネルギー源として資化するためにペリプラズム画分にキノヘムプロテイン・アミン脱水素酵素が誘導生成する。本酵素はヘテロ3量体サブユニット構造を有し、最も小さなガンマサブユニットには、ビルトイン型キノン補酵素であるシステイン・トリプトフィルキノン (CTQ) と Cys 残基と Asp または Glu 残基間で形成された3カ所の分子内チオエーテル架橋構造が含まれている。これらの翻訳後修飾機構について最新の知見を紹介する。

6月17日：トパキノン補酵素の触媒機構

アミン酸化酵素の触媒機構は、トパキノン (TPQ) 補酵素が基質アミンとシッフ塩基を形成し、触媒塩基による立体特異的なプロトン引き抜き (プロトントンネリング)、プロダクトシッフ塩基の加水分解を経由して還元型 TPQ が生成する還元的半反応と、銅イオン依存的に過酸化水素とアンモニアが生成する酸化的半反応から構成されている。反応中間体の立体構造に基づいて、この触媒機構の詳細を議論する。

III. 蛋白質の折り畳み問題の基礎と生物学的意義

6月24日：蛋白質はなぜ折り畳むことができるのか?: 物理化学的な理解の進展

ほとんど全ての蛋白質は「アミノ酸の一次配列の情報を使って三次元構造に折り畳む能力」を備えている。この能力の物理化学的な基礎を理解することで、蛋白質の安定性や揺らぎ、機能などについて、本質的な洞察を得ることができる。蛋白質の折り畳み研究の最近の進展のなかから、生物系の学生にとっても必要な一般的のある知識をわかりやすく紹介する。

7月1日：多くの生命現象に蛋白質の折り畳み関与する。

さまざまな生命現象には、蛋白質の折り畳みが大きく関わっている。細胞内における S-S 結合の形成、蛋白質の膜透過、シャペロンによる折り畳み、アミロイドの凝集などの例を取り上げ、これらの現象を理解するうえで、蛋白質の折り畳みに関する知識や研究手法が大変有力であることを紹介する。

IV. 生命現象の基盤となる蛋白質間相互作用の基礎

7月8日：分子認識の基礎 –化学結合と電子雲–

全ての生命現象は、還元すれば蛋白質や核酸などの生体高分子がかかわる化学反応から成り立っており、それらの素反応を理解するのが「分子レベルでの生物科学」である。生体反応の特徴である高い選択性、特異性はこれら生体分子、特に蛋白質のもつ「他の分子を特異的に認識する能力」に依存している。生命現象という一見あいまいなものを理解するために、今一度原子の成り立ちから復習し直す。

7月15日：生体分子の溶液挙動 –水という特殊な溶媒–

生体反応の場は常に水の中である。水はその水素結合能のせいで極めてユニークな溶媒としての性質をもつ。水という特殊な溶媒の中にあるからこそ蛋白質などの生体分子はその特異な構造と機能を発揮できる。水溶液中での生体分子の挙動を、水分子との相互作用という観点から理解し、さらには現実の生体内での環境をふまえて素反応を捉える能力を養う。

7月22日：相互作用のエネルギー的理解 –インターフェースと hot spot –

前二回の講義をふまえ、蛋白質–蛋白質相互作用の特異性と親和性がいかにして獲得されているのかを、立体構造が決定されている複合体のケースを用いてエネルギー論的に解説する。相互作用面（インターフェース）の特徴や、いわゆる hot spot 理論について学ぶ。

7月29日：生体高分子複合体のX線結晶構造解析

蛋白質–蛋白質相互作用の正確な理解は生命現象の解明のみならず、創薬などの分野でも極めて重要なテーマである。この講義では、当研究室で実際に成果を挙げているレセプター・リガンド複合体を中心としたX線結晶解析による構造決定の例を紹介する。

| | |
|------|-------------------|
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 講義時に適宜紹介する。 |
| 成績評価 | 出席やレポートなどにより評価する。 |
| コメント | |

生物科学特論 X

| | | | |
|-------|---|--------|-------------------------------|
| 英語表記 | Advanced Lectures in Bioscience X | | |
| 授業コード | 240837 | | |
| 単位数 | 2 | | |
| 指導教員 | 河村 悟 | 居室： | 生命機能研究科ナノ棟4階 D407 |
| | | Email： | kawamura[at]fbs.osaka-u.ac.jp |
| | 和田 恭高 | 居室： | |
| | 中井 正人 | 居室： | |
| | 橋木 修志 | 居室： | |
| | 二木 杉子 | 居室： | |
| | 関口 清俊 | 居室： | |
| | 山田 雅司 | 居室： | |
| | 橋本 主税 | 居室： | |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 1学期 水3時限 | | |
| 場所 | 蛋白研/1階講堂 | | |
| 目的 | 生物が有している様々な生理機能の仕組みについて概説する。各トピックが各機能についての各論ではなく、生物に普遍的に備わっている基本的な仕組みの1つであることを理解するとともに、最先端の研究成果を理解する能力を修得することを目的とする。 | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | <p>橋木修志（生命機能研究科）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 視細胞での光受容 I 2) 視細胞での光受容 II 3) 視細胞での光受容 III <p>—感覚細胞の機能を支える分子メカニズムに関する知見を、視細胞の例を中心として概説する。感覚の分子メカニズムに関する基本的知識を習得することを目標とする。</p> <p>河村 悟（生命機能研究科）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 視細胞の順応機構 2) 網膜・中枢での視覚情報処理 3) 嗅細胞での Ca²⁺結合蛋白質の役割 <p>—視覚情報が処理されていく過程について、視細胞の順応、網膜と中枢での情報処理機構について理解する。また、感覚受容細胞（視細胞と嗅細胞）におけるカルシウム結合蛋白質の役割を理解する。</p> <p>関口清俊（蛋白研）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 多細胞動物体制と細胞外マトリックス 2) 細胞外マトリックスの多様性とマトリオーム 3) 細胞外マトリックス情報の解読機構 <p>—多細胞動物の組織構築と細胞の増殖・分化の制御における細胞外マトリックスの役割を理解する。</p> | | |

第1章 専攻共通科目

橋本主税（生命誌学）

- 1) 形とは何か？
- 2) 脊椎動物の形が出来る機構
- 3) 細胞分化と形態形成

—初期胚での細胞数が爆発的に多い脊椎動物のような生き物では、細胞の不等分裂などによる分化制御だけでは形の形成が成り立たず、細胞の行動学のような振る舞いが形の形成に重要であることも徐々に理解されつつある。アフリカツメガエルの研究を例に、分子生物学と発生学の接点について考察を深める。

中井正人（蛋白研）

- 1) タンパク質の細胞内輸送と膜透過 I
- 2) タンパク質の細胞内輸送と膜透過 II
- 3) タンパク質の細胞内輸送と膜透過 III

—細胞では多種多様のタンパク質が合成され、それぞれが機能すべき正しい場所に運ばれている。講義では、シグナル仮説とタンパク質の膜透過、様々なオルガネラにおけるタンパク質輸送と膜透過、タンパク質の逆輸送～タンパク質分解とアポトーシス、というテーマでタンパク質の細胞内輸送研究の歴史的背景と最先端の成果を紹介する。

| | |
|-------------|------------------------|
| 授業計画 | |
| 教科書 | 教科書は特に定めない。必要に応じて紹介する。 |
| 参考書 | 講義では教員が適宜紹介する。 |
| 成績評価 | 出席またはレポートにより総合的に評価する |
| コメント | |

生物科学特論 X I

| | | |
|-------|---|---|
| 英語表記 | Advanced Lectures in Bioscience X I | |
| 授業コード | 240838 | |
| 単位数 | 2 | |
| 指導教員 | 荻原 哲 | 居室： 理学研究科A 2 1 8 Email： ogihara[at]bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| | 西田 宏記 | 居室： |
| | 上田 泰己 | 居室： |
| | 杉本 亜砂子 | 居室： |
| | 水野 孝一 | 居室： |
| | 熊野 岳 | 居室： |
| | 西野 敦雄 | 居室： |
| 質問受付 | | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | |
| 開講時期 | 1 学期 水 4 時限 | |
| 場所 | 蛋白研/1 階講堂 | |
| 目的 | 時間軸上で起こる生命現象について分子レベルでの解析を主に学ぶ。発生現象には多くの生きもので形態形成運動と呼ばれる細胞の運動が見られる。また細胞内でもオルガネラ・超分子構造の活発な運動がおこる。それらタンパク質・細胞レベルでいかに解析するのか？方法論、具体例について学ぶ。また、胚を使ったさまざまな発生工学的手法についても学ぶ。 | |
| 履修条件 | 発生生物学・細胞生物学の基礎があること。 | |
| 講義内容 | 発生現象、細胞運動、生体リズムについて学ぶ。 | |
| 授業計画 | <ol style="list-style-type: none"> 1. マウスを用いた発生工学 2. ショウジョウバエを用いた遺伝子導入 3. ホヤを用いた発生過程の解析法 4. 線虫を用いた発生過程の解析法 5. システム生物学概論 I 6. システム生物学概論 I I 7. システム生物学の現在 (体内時計のシステム生物学) 8. 植物細胞の細胞壁の機能と構築機構 9. 植物細胞に特異的な細胞骨格システム 10. 高等植物細胞に特徴的な分裂機構 11. 細胞骨格タンパク質のはたらき (1) マイクロフィラメント 12. 細胞骨格タンパク質のはたらき (2) 微小管と中間径繊維 13. ゲノム解析後の発生学研究 14. 細胞極性と非対称分裂 15. 細胞運動と膜ダイナミクス | |
| 教科書 | 特に用いない。必要に応じてプリントを配布する。 | |
| 参考書 | 特に用いない。必要に応じてプリントを配布する。 | |
| 成績評価 | 単なる出席でなく授業への参加姿勢、試験、演習、レポートなどにより、総合的に評価する。 | |
| コメント | 講義への積極的なとり組み求めます。分からない時は質問する。授業をより良くしていくには教員の努力に加えて、学生の「参加」が必要不可欠です。 | |

生物科学特論 XII

| | | | |
|-------|---|--------|--------------------------|
| 英語表記 | Advanced Lectures in Bioscience XII | | |
| 授業コード | 240839 | | |
| 単位数 | 2 | | |
| 指導教員 | 小倉 明彦 | 居室： | 理 C413 室、生命機能細胞棟 A201 室 |
| | | 電話： | 5426 (理)、4661 (生命) |
| | | Fax： | 5441 (理)、4664 (生命) |
| | | Email： | oguraa@fbs.osaka-u.ac.jp |
| | 富永 (吉野) 恵子 | 居室： | |
| | 西村 伊三男 | 居室： | |
| | 吉川 和明 | 居室： | |
| | 奥村 宣明 | 居室： | |
| 質問受付 | 特に定めない。質問は随時受けつける。 | | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 1 学期 水 5 時限 | | |
| 場所 | 蛋白研/1 階講堂 | | |
| 目的 | 現代の基礎神経科学の到達点と今後の課題について、認識を深める。 | | |
| 履修条件 | 特にないが、学部時代に「動物生理学」関係の講義を履修した者は、復習しておくことが望ましい。 | | |
| 講義内容 | 現代の基礎神経科学のホットトピックスについて解説する。神経科学を学部学生時代に履修していない者にも理解できるよう、各講師の講義は2回単位とし、第1回は第2回の理解に必要な基本事項について解説する。神経科学を既習の者にとっては、第1回は知識の整理として役立つであろう。 | | |
| 授業計画 | 4/9 オリエンテーション (講義の進め方) 4/16 小倉 1 膜電位、活動電位 4/23 小倉 2 活動電位の新たな意義 5/7 富永 1 シナプス伝達、受容体 5/14 富永 2 シナプス可塑性と記憶 5/21 奥村 1 自律神経、ホルモン 5/28 奥村 2 神経による恒常性維持のメカニズム 6/4 予備日 6/11 吉川 1 神経細胞の増殖、分化 6/18 吉川 2 神経系の細胞発生と脳の発達 6/25 西村 1 アポトーシス、神経栄養因子 7/2 西村 2 ニューロンの生死と精神神経疾患 7/16 客演 1 未定 (基礎編) 7/23 客演 2 未定 (応用編) | | |
| 教科書 | なし。 | | |
| 参考書 | 適宜配布する。 | | |
| 成績評価 | 各講師がレポートを課し、その成績の集計による。 | | |
| コメント | 客演講師については、2007年12月末現在交渉中だが、他の講師の紹介するトピックスと重複のないよう配慮する。 | | |

高分子有機化学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Organic Chemistry of Macromolecules |
| 授業コード | 240600 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 青島 貞人 居室： G602 電話： 06-6850-5448 Email： aoshima[at]chem.sci. 山本 仁 居室： C236 電話： 06-6850-5451 Email： jin[at]chem.sci. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：必修 |
| 開講時期 | 1 学期 水 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 1 講義室 |
| 目的 | まず、ラジカル重合を中心に、イオン重合や配位重合に関して詳細に解説し、重合の基本的な考え方から最近の例までを講義する。さらに、高重合体のポリオレフィンや開環重合ポリマーを得るための金属錯体触媒の基礎を系統的に習得してもらうために、金属錯体の反応性の特徴を金属イオンの種類、配位子の電子効果と立体障害で整理し、新しい重合触媒を分子設計するための方法についても学んでもらう。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1～8 では、重合を考える上で基礎となる考え方、速度論や高分子の構造・分子量の制御に関して説明し、さらにそれらの考え方に基づいた種々の新しい高分子設計・合成について解説する。9～15 では、オレフィンの重合触媒の歴史と研究の展開を講義し、金属イオンの特質、配位子の構造と錯体の反応性との関係を、18 電子則を使って重合触媒に必要な要素として説明する。 1. ラジカル重合（ラジカルの構造、反応性、付加重合と縮合重合の違い） 2. ラジカル重合（開始反応と開始剤、生長反応、速度論、定常状態近似） 3. ラジカル重合（共重合組成式、モノマー反応性比、Q-e プロット） 4. イオン重合（ラジカル重合との違い、対イオンの重要性、立体規則性） 5. アニオン重合（開始剤とモノマー、対イオン、生長反応、リビング重合） 6. カチオン重合（開始剤、生長反応、連鎖移動反応、立体規則性） 7. リビング重合（概念、ブロック、グラフトコポリマー、マイクロ相分離） 8. 新しい重合（ dendrimer、ハイパーブランチポリマー、酵素触媒） 9. 高重合触媒の歴史的背景（金属錯体、付加・開環反応） 10. 金属錯体触媒のための基礎（有機典型金属錯体、遷移金属錯体） 11. 高重合錯体触媒（Ziegler-Natta 触媒、Kaminsky 触媒） 12. 立体規則性重合のメカニズム（イソタクチック） 13. 重合活性と錯体の電子状態（4 中心メタラサイクル、均一系触媒） 14. 新しい高活性金属触媒（メタロセン錯体触媒、ウェルナー型金属触媒） 15. 将来の精密重合のための金属錯体触媒（極性官能基をもつモノマー） |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 「高分子化学 (第 5 版)」村橋俊介ら編著、共立出版 「改訂高分子合成の化学」大津隆行著、化学同人 |

第1章 専攻共通科目

「新高分子化学序論」伊勢典男ら著、化学同人

成績評価 課題の一部を演習として担当して報告してもらおう。成績評価はその報告とレポート、出席点をもとに算出する。

コメント

高分子物理化学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Physical Chemistry of Macromolecules |
| 授業コード | 240599 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 佐藤 尚弘 居室： G609 電話： 06-6850-5461 Email： tsato[at]chem.sci. 井上 正志 居室： |
| 質問受付 | 火曜 17時から19時まで |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：必修 |
| 開講時期 | 1学期 火2時限 |
| 場所 | 理/B301講義室 |
| 目的 | 以下の項目について講義し、高分子を基礎から理解することを目的とする。まず、1本の高分子鎖の統計的な性質を理解した後、光散乱法を中心に高分子の分子特性決定法について述べる。そして、1本の高分子の性質を理解した上で、それらが集まった高分子凝集体の力学的性質を、分子論に基づき理解する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 序 - 高分子の物理化学の特徴 2. 統計力学の基礎 (1) 3. 統計力学の基礎 (2) 4. 高分子鎖の統計 5. Flory-Huggins 理論 6. 相分離・会合の熱力学 7. 演習 8. 線形粘弾性の基礎 9. 高分子の応力表式と応力光学則 10. 高分子液体の粘弾性に対する温度の効果 11. 高分子液体の線形粘弾性 (1) 希薄溶液 12. 高分子液体の線形粘弾性 (2) 濃厚溶液・融液 13. 高分子液体の非線形粘弾性 14. 他の動的性質 (拡散, 誘電緩和など) 15. まとめ |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 村橋俊介、小高忠男、蒲池幹治、則末尚志編 「高分子化学第5版」共立 (2007) |
| 成績評価 | 出席状況、試験、演習、レポートなどにより総合的に判定する。 |
| コメント | |

高分子凝集科学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Macromolecular Assemblies |
| 授業コード | 240601 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 原田 明 居室： G713 電話： 06-6850-5445 Email： harada[at]chem.sci. 奥山 健二 居室： G702 電話： 06-6850-5455 Email： okuyamak[at]chem.sci. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：必修 |
| 開講時期 | 2学期 火2時限 |
| 場所 | 理/B302講義室 |
| 目的 | 高分子は溶液や固体状態において種々の分子鎖凝集構造や相を形成し、それぞれ特徴ある機能、性質を発現する。このような高分子凝集体の構造、機能、運動性を基礎科学の立場から理解することをめざす。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに (生体高分子の階層構造と様々な分子凝集状態) 2. タンパク質の構造安定化機構 3. コラーゲンらせんの安定化機構 I 4. コラーゲンらせんの安定化機構 II 5. X線小角散乱と小角回折 6. コラーゲン分子の凝集構造 7. coiled-coil 構造における安定化 8. 高分子の包接化合物 9. 高分子鎖の運動 10. カテナン・ロタキサン 11. ポリロタキサン 12. 分子シャトル 13. 高分子鎖の走査プローブ顕微鏡による観察 14. 高分子鎖の走査プローブ顕微鏡による操作 15. まとめ |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 村橋俊介 小高忠男 蒲池幹治 則末尚志 「高分子化学」(第5版) 共立出版 (2007) |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 中間試験を7回目、最終試験を15回目に行う。出席点を重視する。そのほか適宜レポートの作成、提出により、理解の程度を評価する。 |
| コメント | |

i 化学生物学

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | i-Chemical Biology |
| 授業コード | 241177 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 深瀬 浩一 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 急速に拡大する化学と生物学の境界領域研究における新しい学問としての化学生物学（ケミカルバイオロジー）について講義する。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | 化学生物学は化学的な観点から生命現象を解明することを目指す化学と生物学に基盤をおいた研究分野である。その概念ならびに先端研究について講義する。 |
| 授業計画 | ケミカルバイオロジーの概念、ケミカルゲノミクス、バイオイメージング、バイオダイナミクス、分子複合体ケミストリー、バイオインタラクトーム、バイオシステムなどについて講義する。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | 適当な総説などを随時紹介する |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | 1名以上の講師により、集中講義として開講する。 |

i 生体高分子学

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | i-Biopolymer |
| 授業コード | 241178 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 佐藤 尚弘 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 今日の基礎科学は先鋭化、専門化する一方、新しい基礎科学の分野がこれまでの学問を統合した境界領域に芽生え、発展してきている。21世紀に入ってからのノーベル化学賞の多くが生命現象の解明や、生命物質の機能解明の業績に対して与えられていることはその現れである。新規な基礎科学の分野、とりわけ化学・生物学領域における新規な分野を開拓するには、新しい時代に要請される人材育成が可能となるように、生物科学専攻、化学専攻、および高分子科学専攻が共同して教育プログラムを提供する必要がある。本講義は、その目的のための教育プログラムのひとつで、生体高分子を生物科学、化学、高分子科学のそれぞれの分野から研究する手法を紹介し、広い視野から生体高分子を捉える。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. 生体高分子の生物科学的研究 2. 生体高分子の化学的研究 3. 生体高分子の高分子科学的研究 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

i DNA学

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | i-DNA Biology |
| 授業コード | 241179 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 升方 久夫 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | DNA は情報であり、化学物質であり、さらに機能構造体である。生命現象の根底にある DNA の意味と可能性を理解することを目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学内学外から DNA の情報としての側面、化学物質としての側面、あるいは DNA の生物機能などのエキスパートに最新的话题を講義してもらい、新しい DNA 像を考える。 |
| 授業計画 | 集中日程 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | レポート、試験 |
| コメント | DNA の新たな像が見えることを期待する |

第1章 専攻共通科目

1.2.2 後期課程

i 化学生物学

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | i-Chemical Biology |
| 授業コード | 249403 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 深瀬 浩一 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 急速に拡大する化学と生物学の境界領域研究における新しい学問としての化学生物学（ケミカルバイオロジー）について講義する。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | 化学生物学は化学的な観点から生命現象を解明することを目指す化学と生物学に基盤をおいた研究分野である。その概念ならびに先端研究について講義する。 |
| 授業計画 | ケミカルバイオロジーの概念、ケミカルゲノミクス、バイオイメーキング、バイオダイナミクス、分子複合体ケミストリー、バイオインタラクトーム、バイオシステムなどについて講義する。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | 適当な総説などを随時紹介する |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | 1名以上の講師により、集中講義として開講する。 |

i 生体高分子学

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | i-Biopolymer |
| 授業コード | 249404 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 佐藤 尚弘 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 今日の基礎科学は先鋭化、専門化する一方、新しい基礎科学の分野がこれまでの学問を統合した境界領域に芽生え、発展してきている。21世紀に入ってからのノーベル化学賞の多くが生命現象の解明や、生命物質の機能解明の業績に対して与えられていることはその現れである。新規な基礎科学の分野、とりわけ化学・生物学領域における新規な分野を開拓するには、新しい時代に要請される人材育成が可能となるように、生物科学専攻、化学専攻、および高分子科学専攻が共同して教育プログラムを提供する必要がある。本講義は、その目的のための教育プログラムのひとつで、生体高分子を生物科学、化学、高分子科学のそれぞれの分野から研究する手法を紹介し、広い視野から生体高分子を捉える。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. 生体高分子の生物科学的研究 2. 生体高分子の化学的研究 3. 生体高分子の高分子科学的研究 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

i DNA学

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | i-DNA Biology |
| 授業コード | 249405 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 升方 久夫 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学・生物科学・高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 化学専攻：選択 生物科学専攻：選択 高分子科学専攻：選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | DNA は情報であり、化学物質であり、さらに機能構造体である。生命現象の根底にある DNA の意味と可能性を理解することを目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学内学外から DNA の情報としての側面、化学物質としての側面、あるいは DNA の生物機能などのエキスパートに最新的话题を講義してもらい、新しい DNA 像を考える。 |
| 授業計画 | 集中日程 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | レポート、試験 |
| コメント | DNA の新たな像が見えることを期待する |

第2章 数学専攻

第 2 章 数学専攻

2.1 数学専攻

2.1.1 前期課程

代数学概論 I

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Algebra I |
| 授業コード | 240001 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 今野 一宏 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 可換体のガロア理論についてのべる |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 体と多項式環入門 2. 有限体 3. 分解体 4. 分離拡大と非分離拡大 5. 単純拡大と中間体 6. 正規拡大 7. ガロアの基本定理 8. 具体的な拡大体 (1) 9. 具体的な拡大体 (2) 10. 方程式の根の公式と可解性 11. 作図可能性と不可能性 12. 超越拡大 13. 微分、導分 14. 正則拡大 15. 代数多様体と関数体 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 講義のはじめに紹介する |
| 成績評価 | 試験、演習およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 学部 4 年の代数学 3 と共通 |

代数学概論 II

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Algebra II |
| 授業コード | 240002 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 日比 孝之 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 水2時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 凸多面体を巡る代数的組合せ論の基礎を学ぶ。 |
| 履修条件 | 多項式環のイデアル論に多少なりとも馴染んでいることが望ましい。 |
| 講義内容 | 凸多面体の面の数え上げと三角形分割についての現代的理論を紹介する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 日比孝之「可換代数と組合せ論」(シュプリンガー東京) 1995年、絶版 日比孝之「数え上げ数学」(朝倉書店) 1997年 日比孝之「グレブナー基底」(朝倉書店) 2003年 |
| 成績評価 | レポートにより評価する。 |
| コメント | 学部4年次、代数学4と共通 |

代数幾何学概論 I

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Algebraic Geometry I |
| 授業コード | 240003 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 高橋 篤史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火 4時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 代数学および代数幾何学における圏論的手法の基礎について解説する. |
| 履修条件 | 学部で習う線形代数学・代数学に慣れ親しんでいることが望ましい. |
| 講義内容 | 前半は必要となるホモロジー代数に関する事柄を解説し、後半はそれを用いて、代数学・代数幾何学における圏論的手法の基礎理論を解説する. 1) 圏と函手 2) アーベル圏とその導来圏 3) 三角圏 4) Differential Graded Category 5) 導来森田理論 6) 代数多様体の導来圏 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | とくに指定しない. |
| 参考書 | 講義中に紹介する. |
| 成績評価 | 出席やレポートなどにより総合的に評価する. |
| コメント | 講義の内容を変更することがありうる. |

整数論概論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Number Theory |
| 授業コード | 240778 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 落合 理 居室 : |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 4 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 整数論の幾つかのテーマを横断しながらいくつかの大事な理論を伝えることを目的とした。特に代数的整数論, p -進数, 無限次のガロア理論, 楕円曲線などについてごく導入的な事を伝えたい。可能ならば佐藤-テイト予想など整数論における最近の大きな発展について触れたい。 |
| 履修条件 | ガロア理論、若干の可換環論などにはある程度慣れていることが望ましい。 |
| 講義内容 | 以下の計画になるべく沿いながら進めていきたい。 |
| 授業計画 | <ol style="list-style-type: none"> 1. フェルマー予想と代数的整数論の登場 1 2. フェルマー予想と代数的整数論の登場 2 3. 整係数 2 元 2 次形式の分類と 2 次体の類数 4. 有理係数 2 次形式の有理点の局所大域原理 1 5. 代数体の付値と p 進数体について 1 6. 代数体の付値と p 進数体について 2 7. 有理係数 2 次形式の有理点の局所大域原理 2 8. 無限次のガロア拡大とガロア理論 9. ガロア群と分岐部分群 10. ガロア群の 1 進表現について 11. 楕円曲線と楕円曲線の 1 進表現 1 12. 楕円曲線と楕円曲線の 1 進表現 2 13. 1 進表現の Hasse-Weil ゼータ函数と谷山志村予想 14. 最近の発展についてのコメント (Fermat 予想、Serre 予想や佐藤-Tate 予想などの解決及び発展について) <p>項目の順序や内容に関して若干の変更があるかもしれない。</p> |
| 教科書 | 特にないが、授業はあくまで概論なので以下の参考書の一部を自習することが望ましい。 |
| 参考書 | <p>ガロア理論について</p> <p>「体とガロア理論」(藤崎源二郎著) など。</p> <p>p-進数と 2 次形式の局所大域原理について</p> <p>「数論講義」(J.P. Serre 著)</p> <p>楕円曲線とその 1 進表現について</p> <p>「楕円曲線論入門」(J.H.Silverman / J. Tate 著)</p> |
| 成績評価 | レポートその他により総合的に評価する。 |
| コメント | |

幾何学概論 I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Geometry I |
| 授業コード | 240009 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 宮地 秀樹 居室： 共通教育自然科学棟 507 電話： 5702 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 2 講義室 |
| 目的 | タイヒミュラー空間の粗い意味の幾何構造 (Coarse geometry) について解説 (概観) する。時間があればタイヒミュラー空間の位相幾何学への応用にも触れたい。 |
| 履修条件 | 講義内において多用するため、普遍被覆面、基本群などの位相幾何学の基本的な概念は既知 (履修済み) であることが望ましい (これらの概念は講義内にて簡単に復習する予定である)。 |
| 講義内容 | 1. タイヒミュラー空間の基本的性質 ・タイヒミュラー空間の定義 ・擬等角写像 (概観) ・タイヒミュラー距離 2. タイヒミュラー空間の幾何構造 ・タイヒミュラー距離の完備性 ・フェンチェル・ニールセン座標 3. タイヒミュラー空間の細部の構造 ・細部 (Thin part) の積構造とタイヒミュラー距離の比較 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | タイヒミュラー空間の一般論については 今吉 洋一, 谷口 雅彦, タイヒミュラー空間論, 日本評論社 を見よ。講義内容については下記の参考文献を参照せよ。 |
| 参考書 | Y. Minsky, Extremal length estimates and product regions in Teichmuller space, Duke Math. J. 83 (1996), no. 2, 249–286. |
| 成績評価 | 出席およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 学部 4 年次、幾何学 7 と共通。 |

微分幾何学概論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Differential Geometry |
| 授業コード | 240780 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 梅原 雅顕 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金2時限 |
| 場所 | 理/E304講義室 |
| 目的 | 波面の幾何学という題材で、曲線や曲面に現れる特異点について、位相的な視点、幾何的な視点の両面から解説する。 |
| 履修条件 | 多様体論の基礎を前提とした講義を行う。 曲線・曲面の微分幾何について、初歩的な知識があることが望ましい。 |
| 講義内容 | 平面曲線や空間曲面を、波面と見なしてその時間発展を考えると、一般に特異点が現れる。この講義では、まず、曲線・曲面の微分幾何を簡単に復習したあと、波面に現れる一般的な特異点の位相的特徴付けについて説明する。さらに筆者等の最近の研究として、特異点論の微分幾何学的な新しい視点について紹介したい。 |
| 授業計画 | おもに以下の項目について講義を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・平面曲線の基本事項（縮閉線と特異点） ・3/2-カスプの判定法 ・曲面に現れる特異点の紹介 ・特異点のまわりのガウス曲率の振るまいと、 ・波面へのガウス・ボンネの定理の一般化。 |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | 梅原 雅顕, 山田 光太郎 共著 曲線と曲面—微分幾何的アプローチ 出版社: 裳華房 (2002/06) 泉屋 周一, 石川 剛郎 共著 「応用特異点論」共立出版 (1998) |
| 成績評価 | 出席・レポート等により総合的に判断する。 |
| コメント | 学部4年の科目『幾何学10』と共通。 |

位相幾何学概論 I

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Topology I |
| 授業コード | 240013 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 大和 健二 居室： 共通教育自然科学棟 512 電話： 5712 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月4時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 微分形式と特性類について解説する。 |
| 履修条件 | 位相空間、多様体についての基礎知識を仮定する。 |
| 講義内容 | 1 微分形式 2 Frobenius の定理 3 de Rham の定理 4 ベクトル束と特性類 5 Gauss-Bonnet の定理 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 森田茂之著 微分形式の幾何学 岩波書店 |
| 参考書 | Milnor and Stasheff: Characteristic classes, Princeton UP. |
| 成績評価 | 出席状況およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 受講者の理解度や講義の進度に応じて内容に若干の変更もありうる。 学部4年次『幾何学8』と共通。 |

複素幾何学概論 I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Complex Geometry I |
| 授業コード | 240015 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 榎 一郎 居室： E413 電話： 5323 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 月2時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 複素多様体論の基本的な事項を、主に複素射影代数多様体の位相に重点をおいて解説する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 複素多様体の定義と例 2. 正則接空間、余接空間と微分形式の型 3. ポアンカレの補題とドルボアの補題 4. 正則ベクトル束の接続と曲率 5. 複素ベクトル束のチャーン類とチャーン・サイモン不変量 6. 直線束と有理形関数 7. モース理論入門 8. レフシェッツの定理 9. レフシェッツファイブレーションの位相的性質 10. ケーラー幾何入門 11. 小平の埋め込み定理 12. 複素構造の変形 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | C. Voisin, Hodge Theory and Complex Algebraic Geometry I, II, Cambridge Univ. Press |
| 成績評価 | 出席およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 講義内容は状況に応じて若干変更・増減することがありうる。 |

解析学概論 I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Analysis I |
| 授業コード | 240017 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 小松 玄 居室： B-320 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 木 4 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 直交関数系のみたす二階線形常微分方程式の境界値問題 (固有値問題) を通して, 偏微分方程式論の関数解析的方法を学ぶ. |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 線形代数の復習・無限次元の場合 (ヒルベルト空間) への拡張 <ul style="list-style-type: none"> ヒルベルト空間の正規直交系が完全であるとはどういうことか (無限次元の場合に基底のかわりになるのはどんなものか) エルミート行列のユニタリ行列による対角化を無限次元の場合に拡張する: ヒルベルト・シュミット理論 (固有関数展開の完全性を示す方法) ヒルベルト・シュミット理論の応用 (常微分方程式の固有値問題) <ul style="list-style-type: none"> 三角関数によるフーリエ展開の完全性 (何通りかの証明) ソボレフ空間と超関数入門 ソボレフの補題とレリッヒの補題 グリーン作用素のコンパクト性 進んだ応用 (端点で退化した常微分方程式に対する特異境界値問題) <ul style="list-style-type: none"> 直交多項式 (ルジャンドル多項式, エルミート多項式, ラゲール多項式) ソボレフ型補題とレリッヒ型補題 グリーン作用素のコンパクト性 ベッセル関数 (フーリエ・ベッセル展開, デイニの展開) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | <ol style="list-style-type: none"> 溝畑 茂, 積分方程式入門 (復刊), 朝倉書店, 2004. 黒田成俊, 関数解析, 共立出版, 1980, 2003. |
| 成績評価 | 講義内容に関連する問題に関するレポートなどにより総合的に評価する. |
| コメント | |

解析学概論 II

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Analysis II |
| 授業コード | 240018 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 西谷 達雄 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 線形偏微分方程式の研究に欠くことの出来ない擬微分作用素についてその基本的な考え方や基礎的事実を説明し，その応用として，Calderon の初期値問題に関する一意性定理と波面集合を基にした特異性伝播定理を証明する。 |
| 履修条件 | ルベーグ積分およびフーリエ変換に関する基本的な性質を既知もしくは，自習可能であること。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 擬微分作用素の定義 2. 擬微分作用素の基本的性質（その1） 3. 擬微分作用素の基本的性質（その2） 4. 擬微分作用素の簡単な応用 5. Calderon の一意性定理 6. Calderon の一意性定理の証明 7. Calderon の一意性定理の証明（続き） 8. 特異性伝播定理 9. 特異性伝播定理の証明 10. 特異性伝播定理の証明（続き） 11. 補足 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | <p>A Course on Pseudo Differential Operators and Their Applications, L.Boutet de Monvel, Duke University Mathematics Series, 1976</p> <p>Lectures on Linear Partial Differential Equations, L.Nirenberg, Regional Conference Series in Mathematics, 1973</p> |
| 成績評価 | 出席・レポート等により評価。 |
| コメント | 受講者の予備知識，理解度に応じて講義内容の進度を変更することもあり得る。 |

関数解析学概論

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Functional Analysis |
| 授業コード | 240781 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 土居 伸一 居室： 理学部 B 棟 B 4 1 0 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 水 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 8 講義室 |
| 目的 | 関数解析学の基礎として、関数空間を学ぶとともに、関数空間の上で働く線型作用素の基本的な性質の理解を目指す。 |
| 履修条件 | 位相空間論および測度論の基礎的な事柄を理解していること。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. バナッハ空間 2. バナッハ空間の例 3. ヒルベルト空間 4. 線型作用素 5. 逆作用素 6. 線型作用素の例 7. 一様有界性の定理 8. 閉作用素 9. 線形汎関数 10. 線形汎関数の例 11. 線形汎関数の拡張 12. 共役空間 13. 共役空間の例 14. 共役作用素 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 宮寺 功 「関数解析」 理工学社、1 章-4 章 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 試験およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 講義内容は状況に応じて若干変更することがありうる。 学部 4 年次、解析学 3 と共通。 |

微分方程式概論 I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Differential Equations I |
| 授業コード | 240021 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 林 仲夫 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月3時限 |
| 場所 | 理/B208講義室 |
| 目的 | 物理学や工学に多く現れる非線形分散型方程式について、その数学解析を講義する。特に Schredinger 方程式及びその相対論版である Klein-Gordon 方程式を例にとり考える。 |
| 履修条件 | ルベグ積分、複素関数論 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1 Furier 解析の復習 2 線形 Schredinger 方程式の解の時間減衰評価 3 線形 Schredinger 方程式の解の漸近展開 4 非線形問題への応用 5 線形 Klein-Gordon 方程式の解の時間減衰評価 I 6 線形 Klein-Gordon 方程式の解の時間減衰評価 II 7 非線形問題への応用 8 Airy 方程式の解の時間減衰評価 9 非線形問題への応用 10 散乱問題 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 「非線形分散及び波動方程式に対する実解析的手法と適切性」, 小川卓克著 Rokko Lectures in Mathematics, No.19, 神戸大学理学部数学教室, 2. 「非線形微分方程式の大域解」、松村・西原著、日本評論社 |
| 成績評価 | 試験・レポートなどにより総合的に評価。 |
| コメント | 特になし。 |

確率論概論 I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Probability Theory I |
| 授業コード | 240023 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 小谷 眞一 居室：理学部 B 棟 546 電話：5296 Email：kotani[at]math.sci. 杉田 洋 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 3 時限 |
| 場所 | 理/B 2 0 8 講義室 |
| 目的 | 確率解析は数学内での応用以外にも数理ファイナンスにおいて本質的な役割をはたしている。この講義では、確率解析の基本事項-マルチンゲール及び確率積分-とその応用について解説する。 |
| 履修条件 | 測度論に基づく確率論を学習していることが望ましい。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 条件付平均とその性質 2. 離散時間マルチンゲール-任意抽出定理、マルチンゲール不等式、収束定理 3. 連続時間マルチンゲールの定義と例-ブラウン運動 4. ブラウン運動の性質 5. 連続時間マルチンゲールの基本定理- Doob の任意抽出定理 6. マルチンゲール不等式、収束定理 7. 2 乗可積分マルチンゲール- 2 次変分過程の抽出 8. 確率積分の定義 9. 確率積分の性質 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。プリントを配布する。 |
| 参考書 | D.Williams: Probability with martingale, Cambridge Univ. Press R.Durrett: Probability : Theory and Examples, Wardsworth |
| 成績評価 | 試験とレポートにより評価 |
| コメント | 履修者の様子を見て、講義の順序を変えたり内容を一部変更する。 |

確率論概論 II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Probability Theory II |
| 授業コード | 240024 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 長井 英生 居室： 基礎工学部 J618 電話： 6460 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 水2時限 |
| 場所 | 基礎工/B102 講義室 |
| 目的 | <p>確率微分方程式の理論とその応用を講義する。数理ファイナンスの理論において、各有価証券の価格や資産過程は確率微分方程式の解として記述され、Black-Sholes 公式は確率解析の基本公式である伊藤の公式を用いて示される。またポートフォリオ最適化の問題は確率微分方程式の理論に基づいて定式化された確率制御問題のある特別な場合とみなされる。</p> <p>本講義では、まず連続セミマルチンゲール、および伊藤の公式とその応用を解説した後、ランダムな係数を持つ確率微分方程式を導入し、その理論の基礎事項を解説した後、確率制御問題を定式化し、ベルマン原理、ベルマン方程式について解説する。さらに、その応用としてポートフォリオ最適化の問題を解説する。</p> |
| 履修条件 | 常微分方程式、関数解析、確率解析の基礎事項を修得していることが望ましい。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1) 連続セミマルチンゲール、 2) 伊藤の公式とその応用、 3) Burkholder-Davis-Gundy の不等式、 4) 確率微分方程式の定式化、 5) 解の存在と一意性、モーメント評価、 6) 線形確率微分方程式、 7) 確率的流れ、 8) 弱い解とマルチンゲール問題、 9) マルコフ性、 10) コルモゴロフ方程式と粘性解、 11) 確率制御問題の定式化、 12) Bellmann 原理、 13) Bellmann 方程式とその粘性解、 14) 最適停止問題と変分不等式、 15) ポートフォリオ最適化 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 長井 英生 「確率微分方程式」共立出版、 R. Elliott “Mathematics of Financial Markets” |
| 成績評価 | 主にレポートによる。 |
| コメント | |

統計・情報数学概論

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Statistics and Information Theory |
| 授業コード | 240033 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 内田 雅之 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 木 2 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 統計解析の基礎となる統計的推定論及び統計的検定論について解説する。 推定や検定の具体例を通じて、数理統計の基本的事項に習熟することを目標とする。 さらに統計的漸近理論について概説する。 |
| 履修条件 | 確率・統計及び測度論の基礎知識があることが望ましい。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 統計モデル 2. 不偏推定量と一様最小分散不偏推定量 3. フィッシャー情報量 4. クラメル・ラオの不等式 5. モーメント法と最尤法 6. 統計的仮説検定 7. ネイマン・ピアソンの基本補題 8. 統計的漸近理論 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 吉田朋広「数理統計学」朝倉書店 稲垣宣生「数理統計学」裳華房 |
| 成績評価 | 出席やレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 講義内容は状況に応じて若干変更することがありうる。 学部4年次「応用数理学2」と共通。 |

応用数理学概論 I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Applied Mathematics I |
| 授業コード | 240038 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 大内 修 居室： 青井 知幸 居室： 松村 隆巳 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 水 4 時限 |
| 場所 | 理/D 4 0 3 講義室 |
| 目的 | 保険・年金事業においては統計・確率論および金利に対する数理を基礎とする保険数学 (Actuarial Mathematics) が用いられており、近年では金融業務全般でも活用が進められている。本講義では保険数学の基礎を学習する。 |
| 履修条件 | 特に予備知識は不要。 |
| 講義内容 | 日本アクチュアリー会の生命保険数学テキストに沿って、保険数学の基礎となる利息の数理、生命関数、保険料および責任準備金について講義する。 1. 利息の計算 (利率に関する各種関係式や応用例) 複利および等価、利力、確定年金、変動年金、減債基金等 2. 生命表および生命関数 (年齢別死亡曲線に関する性質や応用例) 生命表、生命確率、近似多項式、死力、平均余命、死亡法則等 3. 純保険料 (生命保険の保険料計算の基礎) 生存保険、定期保険、養老保険等の一時払保険料および年払保険料等 4. 責任準備金 (将来の保険支払に必要な準備金の算式や諸関係) 純保険料式責任準備金、過去法と将来法の一致、再帰式と保険料分解等 5. 営業保険料 (純保険料に予定事業費を加えた実際の保険料計算) 年払営業保険料、分割払営業保険料等 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 二見 隆「生命保険数学」生命保険文化研究所 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 試験、レポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 学部4年次、応用数理学5と共通。 MCの学生は「応用数理学概論 I」、DCの学生は「特別講義 VI」を履修登録すること。 担当教員は日本アクチュアリー会を通して派遣。 |

応用数理学概論 II

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Applied Mathematics II |
| 授業コード | 240039 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | コハツヒガ アルツロー 居室 : |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 水 4 時限 |
| 場所 | 基礎工/B102 講義室 |
| 目的 | 数理ファイナンス入門 |
| 履修条件 | 確率過程入門、確率積分入門 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率積分、 2. 伊藤の公式、 3. Girsanov の公式、 4. マルチンゲールの表現定理 5. 連続時間市場モデルの定式化、 6. Black-Scholes モデルにおけるデリバティブの価格付けと複製戦略、 7. Greeks、 8. 一般の市場モデル、 9. 裁定機会、 10. 完備性、 11. ニューメレールの変更と一般オプション価格付け、 12. エキゾティックオプション、 13. 債券と金利、 14. 金利デリバティブ、 15. 金利の期間構造 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない。 |
| 参考書 | 藤田 岳彦、"ファイナンスの確率解析入門"、講談社サイエンティフィク D.Lamberton, and B.Lapayre, "Introduction to Stochastic Calculus to Finance", Chapman-Hall S.Shreve, "Stochastic Calculus and Finance", lecture note, http://www.math.cmu.edu/users/shreve/ |
| 成績評価 | レポート提出による。 |
| コメント | 学部 4 年次、応用数理学 6 と共通。 |

数理物理学概論 I

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Mathematical Physics I |
| 授業コード | 240040 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 伊達 悦朗 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 木 2 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 2 講義室 |
| 目的 | 統計物理学における可解格子模型に関するさまざまな数学について、主として二次元イジング模型を題材にして紹介する。 そして関係するリー環、クリフォード代数の表現などについてもふれる。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 以下の題目は一見いかめしくみえるが基本的には行列の計算であり、ある行列の最大固有値の計算が目標となる。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 一次元イジング模型とその分配函数 定義 2. 転送行列 二次正方行列の積のトレースと最大固有値 3. 二次元イジング模型 定義 4. その行転送行列 少し大きいサイズの行列の積のトレースと最大固有値 5. 関係するリー環 オンサーガー代数およびその表現 転送行列をあらわす行列の交換関係 6. 自由フェルミオン 少し組み合わせを変えて クリフォード代数の表現 7. 分配函数の計算 球面三角法 楕円函数 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 授業中に適宜挙げる予定 |
| 成績評価 | 試験，レポート，出席などにより総合的に評価する。 |
| コメント | 受講生の予備知識に応じて，講義内容の詳細を変更する可能性があります。 学部4年次、応用数理学3と共通。 |

複雑系概論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Complex Systems |
| 授業コード | 240044 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 鈴木 讓 居室： 理学研究科 B418 電話： 5315 Fax： 5327 Email： suzuki@math.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 4 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 8 講義室 |
| 目的 | 知識情報処理の手段として用いられるベイジアンネットワーク (BN) を題材として、数理工学的に問題を解決していく事例を与える。BN は、有限個の確率変数の間の条件付独立性を表現する非巡回有向グラフである。有限個の例から BN を獲得する帰納推論と、一部の確率変数の実現値から他の確率変数の分布の推定をおこなう演繹推論の問題を検討する。 |
| 履修条件 | なし。 |
| 講義内容 | ベイジアンネットワーク (BN) について、BN による知識の表現、BN における演繹推論、BN の帰納推論、BN の応用 (符号理論、遺伝的アルゴリズム) を説明する。講義は、計算機実習というよりは、命題の証明が中心である (計算機の技能は要求しない)。 |
| 授業計画 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 確率的情報処理 2. マルコフネットワークによる知識表現 3. 接合木アルゴリズムとその応用 4. ベイジアンネットワークによる知識表現 5. 単結合 BN における確率推論のアルゴリズム 6. 一般の BN における確率推論のアルゴリズム 7. BN における事後確率最大推定のアルゴリズム 8. 計算量理論の概観 9. 一般の BN における確率推論と事後確率最大推定は、ともに NP 困難である 10. BN のパラメータ推定 11. BN の構造推定 12. 符号理論の概観 13. BN の符号理論への応用 14. BN の符号理論への応用 15. BN の遺伝的アルゴリズムへの応用 |
| 教科書 | |
| 参考書 | 鈴木讓「ベイジアンネットワークの数理」(培風館) |
| 成績評価 | 試験はない。演習問題のレポートを毎回 (13 回) 課す。 |
| コメント | 他大学の集中講義や、学会のチュートリアルなどで何度も話している内容である。ありふれた話ではなく、それなりの感動が得られるものと確信している。 |

整数論特論

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Topics in Number Theory |
| 授業コード | 240786 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 伊吹山 知義 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 水 2 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 多変数保型形式と整数論について、 古い結果と新しい結果をとりまぜて講義する。 |
| 履修条件 | 複素関数論と基礎的な代数学の知識を必要とする。 |
| 講義内容 | 1 ジーゲル保型形式 2 4 元数的エルミート形式と保型形式 3 アーベル多様体 4 次元公式 5 ヘッケ作用素 6 Eichler の定理とその拡張 7 跡公式 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 授業中に指示する。 |
| 成績評価 | レポート、試験などにより総合的に評価する。 |
| コメント | |

表現論特論

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Topics in Representation Theory |
| 授業コード | 240787 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 川中 宣明 居室： B524 電話： 5292 Fax： 5292 Email： kawanaka@ist. |
| 質問受付 | 月曜, 12時-13時 |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月2時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 「代数的ゲーム・アルゴリズム論序説」と題して, この理論の誕生と展開について講義する. |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. 対称群の表現論とヤング図形 2. 中山の予想, 中山アルゴリズム 3. Greene-Nijenhuis-Wilf の確率アルゴリズム, フック公式 4. 佐藤のゲーム 4. 抽象アルゴリズム 5. 平明アルゴリズムの概念, ヤング図形の一般化 6. 平明アルゴリズムとゲーム |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 試験およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 講義内容は状況に応じて若干変更することがありうる。 |

微分幾何学特論

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Topics in Differential Geometry |
| 授業コード | 240789 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 小磯 憲史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 水2時限 |
| 場所 | 理/E204講義室 |
| 目的 | 曲線、曲面論の基礎をユークリッド空間の極小曲面を目標として述べる。 |
| 履修条件 | 特別な知識は必要としない。 |
| 講義内容 | 次のような内容について講義する予定。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 平面曲線，空間曲線の曲率 2. 曲面の曲率 3. 測地線と最短性 4. 曲面の変分と極小曲面 5. Weierstarss 表現公式 6. 極小曲面の安定性 7. 平均曲率一定曲面 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 「変分問題」共立出版，小磯 |
| 成績評価 | レポート，出席等を総合的に評価する。 |
| コメント | なし |

複素幾何学特論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Complex Geometry |
| 授業コード | 240791 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 後藤 竜司 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火2時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | <p>多様体に関する基礎知識を基に、最近導入された、一般化された幾何構造を題材とし幾何の基礎的な考え方について解説する。</p> <p>この一般化された幾何構造は、接束の代わりに、接束と余接束の直和を考えて、幾何を捉える考え方に立っており、従来の幾何とは、違う視点を与えてくれる。</p> <p>例えば、一般化された複素構造は複素構造と、symplectic 構造を補完した自然な構造となる。</p> <p>更に、ケーラー構造、Hodge 分解定理、moduli 空間など、一般化された幾何の立場から、再構成され、現在、様々な方向に急速に発展している。この研究分野は始まったばかりの原始的な段階にあり、比較的少ない予備知識で、最新の研究に触れられる状況にある。</p> |
| 履修条件 | 3年次の多様体の知識 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 多様体の基礎 2. 微分形式の基礎 3. 複素多様体、symplectic 多様体の基礎 4. クリフォード代数とスピノル (1) 5. クリフォード代数とスピノル (2) 6. スピノル 7. ディラック構造 8. 一般化された複素構造の導入 9. 一般化されたケーラー構造と Hodge 分解定理 10. モーメント写像と商構成法 11. 幾何構造の変型理論 12. 幾何構造の moduli 空間と周期写像 13. ポアソン構造と一般化されたケーラー多様体 14. 一般化された複素部分多様体 15. まとめ |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 講義のときに、関連した論文等を挙げる。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 試験、演習およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 講義内容は聴衆の状況また、研究の進展により、変更することが有り得る。 |

関数解析学特論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Functional Analysis |
| 授業コード | 240793 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 土居 伸一 居室：理学部B棟 B410 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火3時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 関数解析学概論に引き続き関数解析学の基礎を学び、半群の生成定理、抽象的コーシー問題を通して偏微分方程式について理解することを目標とする。 |
| 履修条件 | 関数解析学概論を履修していることが望ましい。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 線形作用素のスペクトル分解とレゾルベント 2. 完全連続作用素、リースの補助定理 3. 完全連続作用素の固有値と固有空間 4. 抽象的積分方程式、フレドホルムの交替定理 5. 線形作用素の半群 6. 半群の例 7. 半群の生成作用素 8. 半群の表現 9. 半群の生成定理 10. 抽象的コーシー問題 I 11. 抽象的コーシー問題 II 12. ベクトル値関数の可測性 13. ボッホナー積分 14. 連続なベクトル値関数 15. ベクトル値関数の可微分性 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 宮寺 功 「関数解析」理工学社、5章-8章 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 試験およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 講義内容は状況に応じて若干変更することがありうる。 学部4年次、解析学5と共通。 |

確率論特論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in Probability Theory |
| 授業コード | 240795 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 杉田 洋 居室： B544 電話： 5291 Email： sugita[at]math.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金2時限 |
| 場所 | 理/E 2 1 6 講義室 |
| 目的 | モンテカルロ法の数学的基礎について講義する。 |
| 履修条件 | 測度論に基づく確率論を学習していることが望ましい。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 序 — モンテカルロ法とは 2. 硬貨投げの確率過程とルベーグ確率空間 3. コルモゴロフの乱数 4. マルティン=レーフの定理 5. 確率変数の数値積分 (一般論) 6. 確率変数の数値積分 (具体例) 7. 計算量理論からの準備 8. 疑似乱数の安全性 (一般論) 9. 疑似乱数の安全性 (具体例) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | テキストを講義中に紹介する。 |
| 参考書 | 講義中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席回数とレポートにより評価 |
| コメント | 受講者の様子を見て講義の順序を変えたり内容を一部変更することがある。 |

非線形数理学特論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Nonlinear Analysis |
| 授業コード | 240077 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 大山 陽介 居室： B411 電話： 5311 Email： ohyama@ist. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金3時限 |
| 場所 | 理/B301 講義室 |
| 目的 | 特殊函数について現代活発に研究されているトピックを紹介する。 |
| 履修条件 | 特になし。 |
| 講義内容 | 超幾何函数、 q -超幾何函数、パウルヴェ方程式などについて話をする。特に接続問題を中心に話をする。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | Andrews-Askey-Roy, "Special functions," Cambridge |
| 成績評価 | 出席とレポートから総合的に判断する。 |
| コメント | |

実験数学特論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in Experimental Mathematics |
| 授業コード | 240799 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 降旗 大介 居室：サイバーメディアセンター 601 電話：6851 Fax：6859 Email：furihata@cmc.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 4 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 数値計算について、偏微分方程式を主とした対象として、具体的かつ基礎的な部分を中心に理解することを目的とする。 |
| 履修条件 | 予備知識を仮定せずに講義する予定。 |
| 講義内容 | <p>偏微分方程式の数値解法を中心として、計算機で数値解を得るとはどのようなことかを基礎から解説する。</p> <p>計算機における二つの本質的な有限性から生じるパラドクスの状況をきちんと把握した上で、</p> <p>数値計算法の具体的な側面について数学的に明らかにする。</p> <p>具体的には、偏微分方程式に対する 3 大解法 (差分法, 有限要素法, 境界要素法) について解説し、その後、近年注目されている Structure preserving method について概説する。授業で解説する主な項目について以下に示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> 01. 計算機の二重有限性とそのパラドクス 02. 非線型問題の求解 03. 大規模線形計算 04. 常微分方程式の数値解法 05. 偏微分方程式に対する method of lines 06. 差分法 07. 有限要素法 08. 境界要素法 09. structure preserving method |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 杉原 正顯, 室田 一雄著, 数値計算法の数理, 岩波書店, 1994. |
| 成績評価 | 出席およびレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 学部との共通科目 |

応用数理学特論 I

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Topics in Applied Mathematics I |
| 授業コード | 240084 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 茶碗谷 毅 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 2 時限 |
| 場所 | 理/B 2 1 4 情報処理 |
| 目的 | <p>基本的なサーバクライアントシステム、情報システムの設計や管理などを行うことを目指し、その上で必要な基礎概念として重要な文字列処理を中心としたデータベース処理および情報検索の方法論の基礎を学ぶ。</p> <p>そのために、Unix 系 OS を活用するために必須であるような基礎的な知識・技能を文字列処理を中心に、学ぶ機会の少ないコマンドラインオペレーションを意識して用いて、実際にコンピュータを用いた演習を通じて身につける。</p> |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>Linux の広まりなどにより、Unix 系 OS の基礎教育を受けていない者も Unix 系 OS に触れる機会が広まりつつある。</p> <p>Unix 系 OS は MS-Windows OS や Mac OS などのように GUI(Graphical UserInterface) を通じての使い方もできるが、その真骨頂は非常に奥の深く、かつ、高度に効率的なコマンドラインオペレーションなどのシステム、操作環境にある。</p> <p>データベースシステムや情報検索システムなどの各種サーバシステムで必要とされる大量かつ高度な情報の蓄積や処理はこうしたシステム上で初めて力を発揮する。</p> <p>こうした情報システムについて、この授業では、こうした知識・技能およびシステムの使い方や構築の基礎に関して、なるべく特定のソフトウェアに依存しない形で十分に身につけられるよう、演習を通じて学習する。主な内容は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. プロセス、ジョブ制御、標準入出力などを用いたユーザによるシステムの管理 2. フィルタ、正規表現などを用いた基礎的データベース構築および情報検索 3. シェルおよびシェルスクリプトなどによる自動制御 4. バージョン管理によるシステムのバックアップ 5. リモートコントロールによるシステムの遠隔操作 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | 新 The Unix Super Text(改訂版) 上・下、山口 和紀、古瀬 一隆 監修、技術評論社、2003。 |
| 成績評価 | レポートにより総合的に評価する。 |
| コメント | 当授業内容の理解が応用数理学特論 II の受講に事実上必要である。 学部 4 年次、応用数理学 7 と共通。 |

応用数理学特論 II

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in Applied Mathematics II |
| 授業コード | 240085 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 降旗 大介 居室： サイバーメディアセンター 601 電話： 6851 Fax： 6859 Email： furihata@cmc.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金 4時限 |
| 場所 | B508 数学計算演習室 1 |
| 目的 | ネットワークを構成する計算機システムを円滑に管理・運用するために必要な知識・技能を身につけることを目的とする。研究室などにおいて数人から数十人程度の研究者が共用する計算機システムを管理運用する必要が生じることを想定して、数台からなる Unix 系の OS を利用する計算機システムの構築等の実習を行い円滑な運用に必要な技能を身につける。また、構築したシステムを利用した様々な形でのレポートの作成・提出等を通して、各種の通信手段を用いたコミュニケーションの特色についても理解することをめざす。 |
| 履修条件 | Unix 系の OS についてのある程度の利用経験と基礎的な知識を持っていることを求める。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. スーパーユーザーの役割について 2. OS の基本的な設定 (1) 3. OS の基本的な設定 (2) 4. 基本的なネットワークサービスとその設定 5. 各種のネットワークサービスを利用したコミュニケーションの特性 6. ウェブサーバーの設定 7. 電子メールの配送の仕組み 8. メールサーバーの設定 (1) 9. メールサーバーの設定 (2) 10. 名前の管理の仕組み 11. ネームサーバーの設定例 12. 複数台のシステムの構成 13. 個別マシンのセキュリティー 14. ファイアーウォールの設置 (1) 15. ファイアーウォールの設置 (2) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席 (30%)・実習 (40%)・レポート (30%) などにより総合的に評価 |
| コメント | 使用可能な設備により受講人数を制限する場合がある。学部 4 年次、応用数理学 8 と共通。 |

現代数学特論 II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Mathematical Science II |
| 授業コード | 240089 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 森吉仁志 居室： 慶應義塾大学理工学部 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | Twisted K-theory と Atiyah-Singer 指数定理 をテーマに講義を行う。 |
| 履修条件 | 学部3年生までに履修する数学の一般的常識は仮定する。 それ以外に、多様体論、ホモロジー論、微分幾何学、関数解析の初等的知識を持っていることが望ましい。しかしこれらの予備知識は広範囲にわたるので、それを仮定して講義を進めることは考えていない。講義では一つ一つの実例に即して必要となる概念を具体的に解説してゆく予定である。従って一般的な知識を持たない場合でも講義の理解は可能であると思う。 |
| 講義内容 | 位相幾何学において、閉多様体の大域不変量、例えば Euler 数・多様体の符号数 (signature), L 種数, \hat{A} 種数などを調べる 有効な手段のひとつに Atiyah-Singer 指数定理がある。この定理は、多様体の解析不変量（楕円型偏微分作用素の指数）と多様体の位相幾何不変量という背景の異なる二つの不変量を関連付けている非常に深い定理である。 例えば： ◆多様体の Euler 数が Euler 類の積分と一致する； ◆複素多様体の算術種数が Todd 類の積分と一致する； ◆有向多様体の符号数が Hirzebruch の L 種数と一致する； ◆スピンの多様体上の Dirac 作用素の指数が \hat{A} 種数と一致する； 等の結果を Atiyah-Singer 指数定理を用いて導くことが出来る。 |
| 授業計画 | 集中講義では、A. Connes により提唱された非可換幾何学という枠組から Atiyah-Singer 指数定理の一般化について触れてゆく。具体的には以下の項目についての解説を予定している。 1) Twisted K-theory 2) C^* 環のK理論と Twisted K-theory 3) Gerbe との関連性： 4) Atiyah-Singer 指数定理と Twisted K-theory ； |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | A. Connes, Noncommutative Geometry, Academic Press, J. Roe, Elliptic operators, topology and asymptotic methods, Longman, 吉田朋好、ディラックの指数定理、共立出版、 古田幹雄、指数定理、岩波書店、 |

夏目利一・森吉仁志、作用素環と幾何学、数学メモワール第2巻

成績評価

講義への出席は大前提である。試験は行わない。
講義中に適宜演習問題を課し、それについてのレポートにより成績評価を行う。

コメント

MC の学生は「現代数理学特論 II」、DC の学生は「特別講義 V」を履修登録すること。

数理物理学特論

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Topics in Mathematical Physics |
| 授業コード | 240800 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 永友 清和 居室 : |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 木3時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 楕円曲線上の共形場理論を論じる。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 楕円曲線上の共形場理論は、無限次元代数系の指標を1点相関関数系とする。相関関数系は、点付き楕円曲線のモジュライ空間をパラメータ空間とする余不変量の空間上の汎関数で、複素構造の変形に対応する接続に関し平坦なものとして定義される。この授業では、相関関数系が3点相関関数系で決定される事(因子化定理)と1点相関関数系の空間にモジュラー群が作用する事を説明する。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 楕円曲線の基礎 2. 楕円関数 3. 楕円曲線上の共形場理論 4. 指標のモジュラー不変性 5. 因子化定理 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | Yongchang Zhu, Modular invariance of characters of vertex operator algebras, Journal of the American Mathematical Society, 237-302, Vol. 9, 1999. |
| 成績評価 | 出席状況50%、レポート50% |
| コメント | 受講者と相談の上、授業内容を若干変更することもある。 |

現代数理学特論 IV A

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Mathematical Science IV A |
| 授業コード | 240120 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 茶碗谷 毅 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 2 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 力学系は時間とともに状態が変化する系を対象とした身近な現象とも関係する研究分野です。この講義では力学系の基本的な概念について概説した後、非線形の力学系が示す複雑な振舞いとその背後にある構造の関係について見ていきます。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | R.L. Devaney 「カオス力学系入門第2版」(後藤憲一・國分寛司・石井豊・新居俊作・木坂正史訳) |
| 成績評価 | 演習及びレポートなどにより総合的に評価する |
| コメント | 学部との共通科目 |

保険数理学特論 IA

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IA |
| 授業コード | 241144 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 湯浅 味代士 居室： 非常勤講師室 Fax： 06-6850-5327 伊達 悦朗 居室： 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 3 時限 |
| 場所 | 理/E 2 1 5 講義室 |
| 目的 | 保険計理基礎 |

保険の基礎およびアクチュアリー実務を学ぶために必要な保険計理の初歩を下記の入門的文献等により習得する。これらは、後に保険計理の研究を行う際に必須の基礎知識である。

| | |
|------|--|
| 履修条件 | 応用数理学概論 I (または学部での応用数理学 5) 単位取得者 |
| 講義内容 | <p>生命保険会社においては、一般会社にはないアクチュアリーが所管する業務が存在する。具体的には、保険料計算(算定)、解約返戻金の設定、責任準備金評価、契約者配当等を所管する。しかし、これらは「単に保険数理に基づいて正しく計算をすればよく、誰がやっても同じ結果となる」という性質のものではないということがアクチュアリーが担当する業務の特徴である。これらの計算の背後には契約者間の公平性の確保、ソルベンシーの確保という、生命保険相互会社の基本的精神を実現する上で最も重要な課題が存在している。すなわち、これらの諸問題の多くは評価という要素が極めて強いものであり、この評価を遂行するためにはアクチュアリーに対して、幅広く、かつ、高度な能力が求められている。</p> <p>さらに、最近では生命保険会計において国際的な会計基準の見直しが進められており、この過程において、生命保険会社の利益の意義の本質を理解することが必要になってきている。</p> <p>また、会社の経営には欠かせない決算業務を経理部門とともに総括している。さらに、総括予算(会社全体の収益管理を含む予算)を所管し会社全体の利益管理を行っており、まさに生命保険会社の経営の根幹を実質的に所管しているといつてよいであろう。</p> |

このように、アクチュアリー守備範囲は極めて広範囲であり、また、上に述べたようにアクチュアリー・サイエンスというものは必ずしも数理的に一意的に定まるというものではなく、評価という要素が極めて強い。このため評価の基準が合理的に定められたものであることは言うまでもないが、その業務の遂行に当たっては、各企業の内容が一律に論じることができるほど単純ではなく、企業毎の実情に応じ、その基準に基づきつつも、アクチュアリーの裁量に委ねるほうがより実情を反映したものになることが、世界的な判断である。また、基準以外の方式を採用することについて合理的説明が付けば、また合理的判断によれば当然基準以外の方式となるということを証明することを、アクチュアリーに求められている。このことは、担当する問題が遠い将来における不確実事項であり、しかも保険契約の超長期性から、算式による一意的な計算ではその目的を達することができないことが、経験的に認められていることによるものである。

| | |
|-------------|---|
| 授業計画 | |
| 教科書 | <p>(1) Kenneth Black, Jr. & Harold D. Skipper, Jr. ; "Life&Health Insurance", 13th ed. 2000.</p> <p>(2) Akbert E.Easton, FSA, MAAA. and Timothy F. Harris, FSA, MAAA; "Actuarial Aspect of Individual Life Insurance and Annuity Contracts" 1999.</p> <p>(3) アクチュアリー会テキスト「生命保険2」</p> |
| 参考書 | <p>(1) Elizabeth A. Mulligan and Gene Stone, " Accounting and Financial Reporting in Life and Health Insurance Companies" LOMA, 1997.</p> <p>(2) R. Arther Saunders ; "Life Insurance Company Financial Statements" -Keys to successful reporting241144 1学期 火3 保険数理学特論 IA 理/E 2 1 5 講義室 Topics in Actuarial Mathematics IA 2 湯浅 味代士、伊達 悦朗、磯崎 泰樹 数学専攻 博士前期課程 各学年 金融・保険教育研究センター教育プログラム指定科目 選択 "保険計理基礎</p> |
| 成績評価 | 輪読の発表実績 |
| コメント | 平成18・19年度は、「応用数理学特論 IVA」として開講した。両方の単位を修得することはできない。 |

保険数理学特論 IB

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IB |
| 授業コード | 241145 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 湯浅 味代士 居室： 非常勤講師室 Fax： 06-6850-5327 伊達 悦朗 居室： 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 4 時限 |
| 場所 | 理/E 2 1 5 講義室 |
| 目的 | 生命保険会社のソルベンシー問題 ソルベンシー問題は保険契約者にとって最も基本的な問題であり、当然のこととして保険制度においてはこのことが前提となっている。したがって、これを所管する生命保険アクチュアリーは、その起源以来この問題に取り組んできた。アクチュアリーにとって最も困難な課題の一つである。したがって、各国での研究成果を歴史的な視点から比較し、理解を深める。 |
| 履修条件 | 保険数理学特論 IA の単位修得者（平成 19 年度の応用数理学特論 IVA） |
| 講義内容 | (1) 責任準備金（含む、ユニバーサル保険等の金利感应型商品） (2) RBC (Risk Based Capital) および最低必要資本 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | (1) Mark A. Tullis and Phillip K. Polkinghorn; “Valuation of Life Insurance Liabilities” 3rd. Ed 1996; 日本語訳（第2版）アクチュアリー会関西支部研究会記録 第32-2号 1990年 (2) Louis J. Lombardi; “Valuation of Life Insurance Liabilities” 4th. Ed., 2006. (3) Record, TSA の関連論文等 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 輪読の発表実績 |
| コメント | 平成 19 年度は、「現代数理学特論 IIIB」として開講した。 両方の単位を修得することはできない。 |

保険数理学特論 IC

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IC |
| 授業コード | 241146 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 磯崎 泰樹 居室： 理 B522 電話： 5309 Fax： 06-6850-5327 |
| 質問受付 | 別途掲示 |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 木 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 「保険数学」の演習を目的とする。 問題演習を通じて応用数理学概論 I (学部での応用数理学 5) の講義内容の理解を深め、さらに発展的な内容に習熟する。ただし成績評価は切り離して行う。 |
| 履修条件 | 応用数理学概論 I (学部での応用数理学 5) の講義を履修している人、または既習の人で、その科目の内容を、将来の職業と関連があるものと考えている人。 学部にて、確率・統計の初歩的な科目 (大阪大学では 2 年生の「確率・統計」) および、常微分方程式の科目 (大阪大学では 3 年生の解析学序論 2・同演義) を履修していることが望ましいが、絶対条件ではなく、必要に応じて、それらの科目の教科書を参照して身に付ければ十分である。 また、ルベグ積分 (大阪大学では 3 年生の解析学序論 1・同演義および解析学 1・同演義) の内容は、少ししか使わないので、履修していなくても支障はない。 |
| 講義内容 | 応用数理学概論 I の講義内容の前半にしたがう。 そのあと、講義では扱われない内容に進む。 確率の復習 (とくに確率変数とその分布関数・分布密度、共分散) 微分積分学の復習 (とくに重積分の計算・微分方程式の初等解法) 保険の効用 利息の計算 生命表および生命関数 純保険料 責任準備金 (純保険料式) 連生保険・年金 就業不能給付 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 二見隆、生命保険数学、上下、日本アクチュアリー会 |
| 参考書 | 学部 1 年次の微分積分学で使用した教科書。 学部 2 年次の確率・統計の科目で使用した教科書。 学部 3 年次の常微分方程式の科目で使用した教科書。 |
| 成績評価 | 演習問題解答のレポートおよび口頭発表。成績評価は、応用数理学概論 I とは別に行う。 |
| コメント | 生命保険業界をめざして就職活動をする人など、 |

第2章 数学専攻

アクチュアリーになる意欲がある人を歓迎します。

学部との共通科目。

平成18・19年度は、「統計・情報数学特論」として開講した。

両方の単位を修得することはできない。

保険数理学特論 IIA

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IIA |
| 授業コード | 241148 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 湯浅 味代士 居室： 非常勤 Fax： 06-6850-5327 伊達 悦朗 居室： 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 木 3 時限 |
| 場所 | 理/B 2 0 2 講義室 |
| 目的 | 生命保険会社の利益の数理的解釈 世界的に見ると生命保険会社には、その目的に応じて会計基準が存在する。異なる会計基準毎に当然、利益も異なるものとなる。この異なる利益を、数理的視点から解釈し、その目的適合性を確認する。 |
| 履修条件 | 保険数理学特論 IA および保険数理学特論 IB の単位取得者 |
| 講義内容 | (1) U.S.SAP およびその Codification (2) U.S.GAAP (3) エンベツテッド・バリューおよび発生基準会計 (4) Margin on Service (MoS) 会計 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | (1) Elizabeth A. Mulligan and Gene Stone, “ Accounting and Financial Reporting in Life and Health Insurance Companies ” LOMA, 1997. (2) R. Arther Saunders ; “ Life Insurance Company Financial Statements ” -Keys to successful reporting- , teach ’ em, Inc. 1993. (3) P. Booth, R. Chadburn, D. Cooper, S. Haberman, and D. James; “Modern Actuarial Theory and Practice ” Chapman & Hall/CRC 2000. → 2004 年第 2 版 (4) 生命保険会計、吉野智市、財団法人生命保険文化センター、2004 年 (5) アクチュアリー会 「会報別冊」 多数 |
| 成績評価 | レポートおよび総合的判定 |
| コメント | |

保険数理学特論 IIB

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IIB |
| 授業コード | 241149 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 湯浅 味代士 居室： 非常勤 Fax： 06-6850-5327 伊達 悦朗 居室： 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 木 4 時限 |
| 場所 | 理/B 2 0 2 講義室 |
| 目的 | 負債の公正価値の数理的アプローチ 現在、世界的に国際会計基準が検討されている。生命保険会計においては、負債の公正価値が極めて大きな問題としてとりくまれている。さまざまなアプローチを比較理解することによって、公正価値の本質を探るとともに、生命保険会計における利益概念をより深く理解する。 |
| 履修条件 | 応用数理学特論 IVA および現代数理学特論 IIIB 単位取得者 |
| 講義内容 | (1) 公正価値会計 (2) 生命保険契約の利益の保険数理による解釈 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | (1) Elizabeth A. Mulligan and Gene Stone, “ Accounting and Financial Reporting in Life and Health Insurance Companies ” LOMA, 1997. (2) R. Arther Saunders ; “ Life Insurance Company Financial Statements ” -Keys to successful reporting- , teach ’ em, Inc. 1993. (3) P. Booth, R. Chadburn, D. Cooper, S. Haberman, and D. James; “Modern Actuarial Theory and Practice ” Chapman & Hall/CRC 2000. → 2004 年第 2 版 (4) 生命保険会計、吉野智市、財団法人生命保険文化センター, 2004 年 (5) アクチュアリー会 「会報別冊」 多数 |
| 成績評価 | レポートおよび総合的判定 |
| コメント | |

保険数理学特論 IIC

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IIC |
| 授業コード | 241150 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 湯浅 味代士 居室： 非常勤講師室 Fax： 06-6850-5327 伊達 悦朗 居室： 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 木 3 時限 |
| 場所 | 理/B 2 0 2 講義室 |
| 目的 | 相互会社利益の数理的解析 生命保険相互会社は、資本金が存在しないことから、一般事業会社に比べ法的にもきわめて独特な性質を持っている。このため、株式会社生命保険会社とは同列には論じられない事項が、その根幹的な部分に多く存在する。この特徴的な事項を、生命保険数理的アプローチを取ることにより、具体的に取り扱い、明確化する。 |
| 履修条件 | 保険数理学特論 IA と IB の単位修得者（平成 19 年度の応用数理学特論 IVA と現代数学特論 IIIB） |
| 講義内容 | (1) 相互会社 GAAP (2) アプレイザル・バリュウ（保険数理による企業価値評価方法） (3) その他の企業価値評価方法（エンベッテッド・バリュウ他） |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 以下の中から選んでコピーを配布する。 (1) Profitability as a Return on Total Capital, Donald R. Sondergeld (TSA. 1982 VOL. 34, P415) (2) Relationships Between Statutory and Generally Accepted Accounting Principles (GAAP), Louis J. Lombardi (TSA. 1988 VOL. 40 PT 1, P485) (3) Measurement of Equity, S. David Promislow (TSA. 1987 VOL. 39, P215) (4) Valuing a Life Insurance Company, Melvin L. Gold (TSA. 1962 VOL. 14 PT. 1 NO. 38 AB, P139) (5) Return on Stockholder Equity-Actuarial Note; Thomas P. Bowles, Jr., (1969 VOL. 21 PT. 1 NO. 60, P9, Discussion of Papers Presented at Earlier Regional Meetings ; P241) (6) Life Insurance Earnings and the Release From Risk Policy Reserve System, Richard, G. Horn (TSA. 1971 VOL. 23 PT, 1 NO. 67, P391) (7) The Natural Reserve Concept and Life Insurance Earnings, Joe B. Pharr (TSA. 1971 VOL. 23 PT. 1 NO. 66 AB, P93) (8) Adjusted Earnings for Mutual Life Insurance Companies, Donald D. Cody (TSA. 1972 VOL. 24 PT. 1 NO, 68, P31 ; Discussion 1972 VOL. 24 PT. 1 NO. 69 AB, P217) |

(9) Earnings and the Internal Rate of Return Measurement of Profit, Donald R. Sondergeld (TSA. 1974 VOL. 26 PT. 1 NO. 76, P617)

参考書

(1) Actuarial Appraisal Valuations of Life Insurance Companies, Samuel H. Turner (TSA.1978 VOL. 30, P139)

(2) Certain Actuarial Considerations in Determining Life Insurance Company Equity Values —Actuarial Note; Thomas P. Bowles, Jr., and Lloyd S. Coughtry * (TSA. 1965 VOL. 17 PT. 1 NO. 49, P281)

(3) GAAP Record 等

成績評価

輪読の発表実績

コメント

保険数理学特論 IID

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IID |
| 授業コード | 241151 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 湯浅 味代士 居室： 非常勤講師室 Fax： 06-6850-5327 伊達 悦朗 居室： 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 木 4 時限 |
| 場所 | 理/B 2 0 2 講義室 |
| 目的 | ユニバーサル保険の総合的考察 ユニバーサル保険は、古典的な生命保険数理による枠組みを分解し、3つの計算基礎率を独立的に取り扱うアンバンドリングという考えに基づく保険である。したがって、従来の保険数理とは異なる考えによる契約者価格、責任準備金等が必要になる。また、FAS97によるアンロックという概念、商品に内在する2次的保証の責任準備金問題等、まったく新しい要素を包含しており、ユニバーサル保険の理解にはアクチュアリーとしても総合的な考察が必要になる。わが国においては、米国のような諸問題は直接には生じないが、アクチュアリーの基本となる専門スキルの向上のためには避けて通ることのできない問題である。 |
| 履修条件 | 保険数理学特論 IA と IB の単位修得者（平成19年度の応用数理学特論 IVA と現代数学特論 IIIB） |
| 講義内容 | ユニバーサル保険の歴史 ユニバーサル保険の責任準備金 ユニバーサル保険の2次保証 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 以下の中から選んでコピーを配布する。 (1) Universal Life and Indeterminate Premium Products and Policyholder Dividends. Thomas G. Kabele .. 153 Discussion 205 (1983 VOL. 35) (2) Universal Life and Nonforfeiture: A Generalized Model. Shane A. Chalke and Michael F. Davlin 249 Discussion 299 (1983 VOL. 35) (3) A Comparison of Alternative Generally Accepted Accounting Principles (GAAP) Methodologies for Universal Life. S. Michael McLaughlin . . . 131 Discussion 169 (TSA. 1987 VOL. 39) (4) ユニバーサル保険の歴史 (SOA Monograph) (5) ユニバーサル保険の2次保証 (PDN) |

参考書

以下の中から選んでコピーを配布する。

- (1) Universal Life Update, 1982, Record Vol. 8-2, p. 421.
- (2) Universal Life Update, 1982, Record Vol. 8-3, p. 817.
- (3) Universal Life -Three Different Viewpoints: Stock, Mutual, Canadian, 1982, Record Vol. 8-4, p. 1299.
- (4) Universal Life, 1983, Record Vol.9-2, p. 627.
- (5) Universal Life, 1983, Record Vol.9-3, p. 853.
- (6) Update on Universal Life Reserves and Non-Forfeiture Values, 1988, Record Vol.14-3, p. 1531.
- (7) FAS 97- Where Are We Now?, 1989, Record Vol.15-3A, p. 1145.
- (8) FAS 97, 1993, Record Vol.19-2, p. 1003-1026.
- (9) FAS 97, 1993, Record Vol.19-3, p. 1827-1850.

成績評価

輪読の発表実績

コメント

保険数理学特論 IIIA

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IIIA |
| 授業コード | 241152 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 鶴野 正孝 居室： 非常勤 Fax： 06-6850-5327 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 2 時限 |
| 場所 | 理/B 2 0 2 講義室 |
| 目的 | リスク管理の考え方を生命保険、年金、損害保険の商品の数理的な構造やリスクの構造を分析することを通じて習得することを目的にします。期末には簡単な商品開発の疑似体験ができることを目標にします。 |
| 履修条件 | 必須の前提知識は線形代数（含む3次以上）と微分・積分（含む多変数）、確率統計の基礎です。応用数理学概論 I（または学部での応用数理学5）を履修していること。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ガイダンス・専門用語解説基礎知識 2. 確率・統計概論 3. 回帰分析 4. クレーム分析 5. 個人自動車保険 6. 団体自動車保険 7. 時系列解析 8. 株価モデル 9. 金利モデル 10. 変額年金（1） 11. 変額年金（2） 12. 医療保険（1） 13. 医療保険（2） 14. 医療保険（3） |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | <p>（必要な部分を、コピー配布します）</p> <p>(ア) モデリング; 日本アクチュアリー会</p> <p>(イ) 損保数理; 日本アクチュアリー会</p> <p>(ウ) Risk Theory; Buhlmann(一部訳書あり)</p> <p>(エ) Investment Science ; Luenberger(訳書あり)</p> <p>(オ) Individual Health Insurance; Society of Actuary</p> |
| 成績評価 | レポートと期末試験の総合評価で行います。 |

コメント

学部4年次応用数理学9と共通。

平成18・19年度は、「応用数理学特論 IIIA」として開講した。

両方の単位を修得することはできない。

保険数理学特論 IIIB

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IIIB |
| 授業コード | 241153 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 鶴野 正孝 居室： 非常勤 Fax： 06-6850-5327 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月2時限 |
| 場所 | 理/B202講義室 |
| 目的 | 保険数理学特論 IIIA に引き続き、リスク管理の考え方を、保険会社の事業運営の数理的仕組みを分析することを通じて、習得することを目的にします。期末には、事業計画の構築の疑似体験ができることを目標にします。 |
| 履修条件 | 必須の前提知識は、線形代数（含む3次以上）と微分・積分（含む多変数）、確率統計の基礎知識とします。保険数理学特論 III A（または学部での応用数理学9）を履修していること。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 会計概論 2. 伝統的責任準備金・支払備金 3. 営業保険料式責任準備金（1） 4. 営業保険料式責任準備金（2） 5. 潜在価値会計（1） 6. 潜在価値会計（2） 7. 破産確率 8. 再保険 9. マーケティング 10. 資本管理 11. 利益管理 12. 事業計画（1） 13. 事業計画（2） 14. 事業計画（3） |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | <p>（必要な部分を、コピー配布します）</p> <p>(ア) 保険数学下巻 守田常直</p> <p>(イ) USGAAP; Society of Actuary</p> <p>(ウ) Products and Finance; Society of Actuary</p> <p>(エ) Valuation Actuary Handbook; Society of Actuary</p> |

第2章 数学専攻

(オ) 現代会計学; 新井清光

| | |
|-------------|---|
| 成績評価 | レポートと期末試験の総合評価で行います。 |
| コメント | 平成19年度は「数理工学特論」として開講した。両方の単位を取ることはできない。 |

保険数理学特論 IVA

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in Actuarial Mathematics IVA |
| 授業コード | 241154 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 室井 芳史 居室： 基礎工 J602 電話： 6469 Fax： 06-6850-6092 |
| 質問受付 | 金融・保険教育研究センター（内線 6 0 9 1）に問い合わせること。 |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 3 時限 |
| 場所 | 理/B 2 0 2 講義室 |
| 目的 | 保険数学の基礎と金融の基礎について講義を行う。 保険の基礎としては、生命保険の評価法、リスク理論の入門を解説する。 また、金融の基礎としては CAPM やオプション・プライシングについて解説する。 時間があれば、変額保険など保険数学と数理ファイナンスとの接点部分についても講義する。 |
| 履修条件 | 基本的には、微分積分や線形代数および確率・統計を理解していること。確率微分方程式を前提とする知識には加えないが、後半では確率微分方程式を用いた解析を行う。 応用数理学概論 I（または学部での応用数理学 5）を履修していること。 |
| 講義内容 | 生命保険の評価と数理ファイナンスの基礎的な講義を行う。 1. 金融と保険の基礎: CAPM, 保険の経済学, 保険数学と確率分布, 保険料算出原理 2. リスク理論と破産理論: Panjer 公式, 破産確率の導出, Large Claim モデルにおける破産確率 3. 数理ファイナンス (オプション評価) の基礎: ブラウン運動, ブラックショールズ・モデル 4. 生命保険・年金の数理: 死亡確率, 生命保険・年金の評価 などについて講義を行う。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 1. Gerber, Hans : Life Insurance Mathematics 3rd. Ed. (Springer) 2. Dickson, David: Insurance Risk and Ruin (Cambridge University Press) 3. Damien, Lambertson and Bernard, Lapeyre : Introduction to Stochastic Calculus Applied to Finance, 2nd. Ed. (Chapman & Hall) 4. Embrechts, Paul (他 2 名): Modelling Extremal Events (Springer) |
| 成績評価 | レポートの提出 |
| コメント | 平成 1 9 年度は、「応用数理学特論 IIIB」として開講した。 |

第2章 数学専攻

両方の単位を修得することはできない。

数学特別講義 IA

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Advanced Course in Mathematics IA |
| 授業コード | 240961 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 原岡 喜重 居室： 大山 陽介 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | <p>モノドロミーとは複素解析関数の解析接続に起因する多価性を記述する量で，とくにその関数が線型微分方程式の解になっているときには，モノドロミーは（方程式により決まる）多様体の基本群の表現になる．このようにモノドロミーは微分方程式論とトポロジーにまたがる概念で，その具体的な計算結果はさらに表現論や数論など多彩な分野に応用される．</p> <p>この講義では，線型微分方程式のモノドロミーについて初歩から解説し，具体的な計算例を紹介し，またモノドロミーの計算を通して浮かび上がってくる微分方程式の「良いクラス」について，最新の知見を述べる．</p> |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 複素解析関数の解析接続 ・ 線形常微分方程式のモノドロミー ・ 超幾何関数 ・ 基本群の計算（ザリスキー・ファンカンペンの定理） ・ Rigid local systems ・ アクセサリー・パラメーター |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 原岡喜重「超幾何関数」（朝倉書店） |
| 成績評価 | 出席やレポート等により総合的に判断する． |
| コメント | MC の学生は「数学特別講義 IA」、DC の学生は「特別講義 IA」を履修登録すること。 |

数学特別講義 IIA

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Course in Mathematics IIA |
| 授業コード | 240962 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 宮岡 礼子 居室： 梅原 雅顕 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 等径超曲面論とその応用について解説を行う。 |
| 履修条件 | 線形代数学，微積分学を知っていること。 曲面論を知っているとより理解が深まります。 |
| 講義内容 | 波面の幾何学を高次元で，また曲がった空間の中で考える。 関数の等位面としての波面の中で最も美しいものを考えると， 位相幾何学，代数，可積分系理論などと結びつく。 また，ベクトル束上の特殊計量の構成理論とも関係して， いくつかの応用がある。これらについて初歩から解説する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席やレポート等により総合的に判断する。 |
| コメント | MC の学生は「数学特別講義 IIA」、DC の学生は「特別講義 IIA」を履修登録すること。 |

数学特別講義 IIIA

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Course in Mathematics IIIA |
| 授業コード | 240963 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 太田 雅己 居室： 落合 理 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 授業の目的：モジュラーなガロア表現と円分体の整数論のかかわりを主題とした講義をする。目標は： i) モジュラー形式に付随する p -進ヘッケ環のアイゼンシュタイン成分がゴレンスタイン環になるための十分条件を与えること； ii) 上記のゴレンスタイン性が成立する時，円分体に付随する岩澤加群を p -進ヘッケ環の言葉で記述すること，である。 |
| 履修条件 | ① p -進体，無限次ガロア理論，代数的整数論の初歩（拡大の不分岐性など）の知識は仮定する。 ② できれば代数幾何の知識：代数曲線，楕円曲線，コホモロジーなど，があったほうが良いが，なくても主結果は理解できるように話す予定。 |
| 講義内容 | 下記授業計画の項目に述べた順に講義する。 1 - 3 はそれぞれの事項に関する一般的解説で，これらの準備の後主結果を述べる。ここまではできるだけ self-contained になることを心掛ける。4 - 5 では上記 ② の言葉を用いて証明の筋道を述べる。 |
| 授業計画 | 0. Introduction 1. 岩澤理論 2. モジュラー形式 3. 肥田理論 4. p -進ヘッケ環のゴレンスタイン性 5. 岩澤理論への応用 |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | 円分体の整数論については： L. Washington 著 Introduction to cyclotomic fields, Graduate Texts in Math. 83, Springer-Verlag, 1982 モジュラー形式の古典的理論については： G. Shimura 著 Introduction to the arithmetic theory of automorphic functions |

第2章 数学専攻

Iwanami Shoten and Princeton Univ. Press, 1971

モジュラー形式の代数（幾何）的理論については：

B. Gross 著 A tameness criterion for Galois representations associated to modular forms, Duke Math. J. 61,1990, pp 445-517 の前半に必要なことが手際良くまとめられている。

| | |
|-------------|---|
| 成績評価 | 成績評価：出席状況，レポートにより総合的に評価する。 |
| コメント | MC の学生は「数学特別講義 IIIA」、DC の学生は「特別講義 IIIA」を履修登録すること。 |

数学特別講義 IVA

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Advanced Course in Mathematics IVA |
| 授業コード | 240964 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 竹村 彰通 居室： 藤原 彰夫 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | ゲーム論的確率論とその応用に関する入門的講義を行う。 |
| 履修条件 | 特になし。 |
| 講義内容 | 以下のような話題について講義する予定である。 1) はじめに 2) 確率論の歴史と測度論的確率論の成立 3) 確率の新たな定式化：ゲームからの導出 4) 大数の強法則 5) 上価格と下価格 6) 中心極限定理 7) ファイナンスへの応用 8) 展望 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | Shafer and Vovk: Probability and Finance, It's Only a Game! (Wiley) |
| 成績評価 | 授業への出席状況やレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | MC の学生は「数学特別講義 IVA」、DC の学生は「特別講義 IVA」を履修登録すること。 なお、講義内容は状況に応じて変更もあり得る。 |

数学特別講義 VA

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Advanced Course in Mathematics VA |
| 授業コード | 240965 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 鈴木 貴 居室： 基礎工学研究科 J720 電話： 6475 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 時間と共に揺らぐ不安定な状況が非平衡であり、非平衡が導く革新的な秩序が自己組織化である。自己組織化は自己集合形成と散逸構造が階層的に繰り返されることによって実現され、生命を育む母体となる。本講義で扱うのは自己集合形成に関わる数理と数学解析である。この過程は閉じていること、定常状態の全体像に支配されること、双対変分構造をもつことが特徴である。講義では最初に閉じた系を分類し、その定常状態を双対変分構造によって定式化する。次に走化性、相転移、相分離、記憶形状合金、自己重力流体を例にとり、線形安定から漸近安定が導出されるプロセスを解説する。最後に、凝縮、量子化、創発性が、自己双対ゲージ理論、定常乱流平均場、プラズマ平衡に関して観察されることを示す。 |
| 履修条件 | 関数解析と偏微分方程式の初歩を理解していることが望ましい。 |
| 講義内容 | 1. 走化性方程式と自由エネルギーの伝達 2. 臨界現象に関わる双対変分構造と定常解の安定性 3. 超伝導・乱流と2次元の量子化 4. 星雲・プラズマと3次元の量子化 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | 1.T. Suzuki, Mean Field Theory and Dual Variation, Elsevier, Amsterdam,2006. 2.T. Suzuki, Free Energy and Self-Interacting Particles, Birkhauser, Boston, 2005. |
| 成績評価 | 平常点およびレポートにより総合的に評価 |
| コメント | 講義内容は参考書1をもとにして、準教科書として使用します。講義を通して自己集合形成の解明に関する研究の指針を提示し、未解決問題、関連領域、今後の研究方向などを考えていきます。 |

数学特別講義 VIA

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Course in Mathematics VIA |
| 授業コード | 241038 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 磯崎 泰樹 居室： B522 電話： 5309 Fax： 06-6850-5327 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 日本アクチュアリー会の指定する「モデリング」に関する講義と演習を行う。 |
| 履修条件 | 必須の前提知識は、学部1年生の微分積分学、線形代数学。 学部2年生の「確率・統計」を履修していれば、理解の助けになる。 応用数理学概論Ⅰ（または学部での応用数理学5）を履修していれば、なお良い。 |
| 講義内容 | 回帰分析、時系列、確率過程、シミュレーション、線型計画法について講義、演習を行い、同時に必要な確率・統計を復習する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 日本アクチュアリー会発行 「モデリング問題集」 (藤田岳彦著) |
| 参考書 | 日本アクチュアリー会発行 「モデリング」 |
| 成績評価 | レポート or テスト |
| コメント | |

第2章 数学専攻

2.1.2 後期課程

特別講義 IA

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics IA |
| 授業コード | 241042 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 原岡 喜重 居室： 大山 陽介 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | <p>モノドロミーとは複素解析関数の解析接続に起因する多価性を記述する量で，とくにその関数が線型微分方程式の解になっているときには，モノドロミーは（方程式により決まる）多様体の基本群の表現になる．このようにモノドロミーは微分方程式論とトポロジーにまたがる概念で，その具体的な計算結果はさらに表現論や数論など多彩な分野に応用される．</p> <p>この講義では，線型微分方程式のモノドロミーについて初歩から解説し，具体的な計算例を紹介し，またモノドロミーの計算を通して浮かび上がってくる微分方程式の「良いクラス」について，最新の知見を述べる．</p> |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ul style="list-style-type: none"> ・複素解析関数の解析接続 ・線形常微分方程式のモノドロミー ・超幾何関数 ・基本群の計算（ザリスキー・ファンカンペンの定理） ・Rigid local systems ・アクセサリー・パラメーター |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 原岡喜重「超幾何関数」（朝倉書店） |
| 成績評価 | 出席やレポート等により総合的に判断する． |
| コメント | MC の学生は「数学特別講義 IA」、DC の学生は「特別講義 IA」を履修登録すること。 |

特別講義 IIA

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics IIA |
| 授業コード | 241044 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 宮岡 礼子 居室： 東北大学・理学研究科 梅原 雅顕 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 等径超曲面論とその応用について解説を行う。 |
| 履修条件 | 線形代数学，微積分学を知っていること。 曲面論を知っているとより理解が深まります。 |
| 講義内容 | 波面の幾何学を高次元で，また曲がった空間の中で考える。 関数の等位面としての波面の中で最も美しいものを考えると， 位相幾何学，代数，可積分系理論などと結びつく。 また，ベクトル束上の特殊計量の構成理論とも関係して， いくつかの応用がある。これらについて初歩から解説する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席やレポート等により総合的に判断する。 |
| コメント | MC の学生は「数学特別講義 IIA」、DC の学生は「特別講義 IIA」を履修登録すること。 |

特別講義 IIIA

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics IIIA |
| 授業コード | 241046 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 太田 雅己 居室： 落合 理 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 授業の目的：モジュラーなガロア表現と円分体の整数論のかかわりを主題とした講義をする。目標は： i) モジュラー形式に付随する p -進ヘッケ環のアイゼンシュタイン成分が ゴレンスタイン環になるための十分条件を与えること； ii) 上記のゴレンスタイン性が成立する時，円分体に付随する岩澤加群を p -進ヘッケ環の 言葉で記述すること，である。 |
| 履修条件 | ① p -進体，無限次ガロア理論，代数的整数論の初歩（拡大の不分岐性など）の知識は仮定する。 ② できれば代数幾何の知識：代数曲線，楕円曲線，コホモロジーなど，があったほうが良いが，なくても主結果は理解できるように話す予定。 |
| 講義内容 | 下記授業計画の項目に述べた順に講義する。 1 - 3 はそれぞれの事項に関する一般的解説で，これらの準備の後主結果を述べる。ここまではできるだけ self-contained になることを心掛ける。4 - 5 では上記 ② の言葉を用いて証明の筋道を述べる。 |
| 授業計画 | 0. Introduction 1. 岩澤理論 2. モジュラー形式 3. 肥田理論 4. p -進ヘッケ環のゴレンスタイン性 5. 岩澤理論への応用 |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | 円分体の整数論については： L. Washington 著 Introduction to cyclotomic fields, Graduate Texts in Math. 83, Springer-Verlag, 1982 モジュラー形式の古典的理論については： G. Shimura 著 Introduction to the arithmetic theory of automorphic functions |

第2章 数学専攻

Iwanami Shoten and Princeton Univ. Press, 1971

モジュラー形式の代数（幾何）的理論については：

B. Gross 著 A tameness criterion for Galois representations associated to modular forms, Duke Math. J. 61,1990, pp 445-517 の前半に必要なことが手際良くまとめられている。

| | |
|-------------|---|
| 成績評価 | 成績評価：出席状況，レポートにより総合的に評価する。 |
| コメント | MC の学生は「数学特別講義 IIIA」、DC の学生は「特別講義 IIIA」を履修登録すること。 |

特別講義 IVA

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics IVA |
| 授業コード | 241048 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 竹村 彰通 居室： 藤原 彰夫 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | ゲーム論的確率論とその応用に関する入門的講義を行う。 |
| 履修条件 | 特になし。 |
| 講義内容 | 1) はじめに 2) 確率論の歴史と測度論的確率論の成立 3) 確率の新たな定式化：ゲームからの導出 4) 大数の強法則 5) 上価格と下価格 6) 中心極限定理 7) ファイナンスへの応用 8) 展望 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | Shafer and Vovk: Probability and Finance, It's Only a Game! (Wiley) |
| 成績評価 | 授業への出席状況やレポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | MC の学生は「数学特別講義 IVA」、DC の学生は「特別講義 IVA」を履修登録すること。 なお、講義内容は状況に応じて変更もあり得る。 |

特別講義 V

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Course V |
| 授業コード | 240152 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 森吉仁志 居室： 慶應義塾大学理工学部 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | Twisted K-theory と Atiyah-Singer 指数定理 をテーマに講義を行う。 |
| 履修条件 | 学部3年生までに履修する数学の一般的常識は仮定する。 それ以外に、多様体論，ホモロジー論，微分幾何学，関数解析の初等的知識を持っていることが望ましい。しかしこれらの予備知識は広範囲にわたるので，それを仮定して講義を進めることは考えていない。講義では一つ一つの実例に即して必要となる概念を具体的に解説してゆく予定である。従って一般的な知識を持たない場合でも講義の理解は可能であると思う。 |
| 講義内容 | 位相幾何学において、閉多様体の大域不変量、例えば Euler 数・多様体の符号数 (signature), L 種数, \hat{A} 種数などを調べる 有効な手段のひとつに Atiyah-Singer 指数定理がある。この定理は、多様体の解析不変量（楕円型偏微分作用素の指数）と多様体の位相幾何不変量という背景の異なる二つの不変量を関連付けている非常に深い定理である。 例えば： ◆多様体の Euler 数が Euler 類の積分と一致する； ◆複素多様体の算術種数が Todd 類の積分と一致する； ◆有向多様体の符号数が Hirzebruch の L 種数と一致する； ◆スピン多様体上の Dirac 作用素の指数が \hat{A} 種数と一致する； 等の結果を Atiyah-Singer 指数定理を用いて導くことが出来る。 |
| 授業計画 | 集中講義では、A. Connes により提唱された非可換幾何学という枠組から Atiyah-Singer 指数定理の一般化について触れてゆく。具体的には以下の項目についての解説を予定している。 1) Twisted K-theory 2) C^* 環の K理論と Twisted K-theory 3) Gerbe との関連性： 4) Atiyah-Singer 指数定理と Twisted K-theory ； |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | A. Connes, Noncommutative Geometry, Academic Press, J. Roe, Elliptic operators, topology and asymptotic methods, Longman, 吉田朋好、ディラックの指数定理、共立出版、 古田幹雄、指数定理、岩波書店、 夏目利一・森吉仁志、作用素環と幾何学、数学メモワール第2巻 |

| | |
|-------------|--|
| 成績評価 | 講義への出席は大前提である。試験は行わない。 講義中に適宜演習問題を課し、それについてのレポートにより成績評価を行う。 |
| コメント | MC の学生は「現代数理学特論 II」、DC の学生は「特別講義 V」を履修登録すること。 |

特別講義 VI

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Course VI |
| 授業コード | 240153 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 大内 修 居室：住友生命保険相互会社 青井 知幸 居室：日本生命保険相互会社 松村 隆巳 居室：大同生命 伊達 悦朗 居室： 磯崎 泰樹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 数学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 水4時限 |
| 場所 | 理/D403講義室 |
| 目的 | 保険・年金事業においては統計・確率論および金利に対する数理を基礎とする保険数学 (Actuarial Mathematics) が用いられており、近年では金融業務全般でも活用が進められている。本講義では保険数学の基礎を学習する。 |
| 履修条件 | 特に予備知識は不要。 |
| 講義内容 | 日本アクチュアリー会の生命保険数学テキストに沿って、保険数学の基礎となる利息の数理、生命関数、保険料および責任準備金について講義する。 1. 利息の計算 (利率に関する各種関係式や応用例) 複利および等価、利力、確定年金、変動年金、減債基金等 2. 生命表および生命関数 (年齢別死亡曲線に関する性質や応用例) 生命表、生命確率、近似多項式、死力、平均余命、死亡法則等 3. 純保険料 (生命保険の保険料計算の基礎) 生存保険、定期保険、養老保険等の一時払保険料および年払保険料等 4. 責任準備金 (将来の保険支払に必要な準備金の算式や諸関係) 純保険料式責任準備金、過去法と将来法の一致、再帰式と保険料分解等 5. 営業保険料 (純保険料に予定事業費を加えた実際の保険料計算) 年払営業保険料、分割払営業保険料等 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 二見 隆「生命保険数学」生命保険文化研究所 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 試験、レポートなどにより総合的に評価する。 |
| コメント | 学部4年次、応用数理学5と共通。 MCの学生は「応用数理学概論I」、DCの学生は「特別講義VI」を履修登録すること。 担当教員は日本アクチュアリー会を通して派遣。 |

第3章 物理学専攻

第3章 物理学専攻

3.1 物理学専攻 A, B, C コース共通

3.1.1 前期課程

加速器科学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Accelerator Science |
| 授業コード | 240176 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 磯山 悟朗 居室：産業科学研究所第1研究棟 290号室 電話：06-6879-8485 Fax：06-6879-8489 Email：isoyama@sanken.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月4時限 |
| 場所 | 理/E 2 1 6 講義室 |
| 目的 | 高エネルギー電子ビームを発生したり貯蔵したりする電子加速器は、物理学を初めとする多くの先端的研究分野で利用されている。本講義では、代表的な電子加速器の一つである貯蔵リング（ストレージリング）の動作原理と、関連する物理・科学・技術を学ぶ。 |
| 履修条件 | 力学と電磁気学の基礎を理解していること。 |
| 講義内容 | <p>1. 序論 ビームとは、電子加速器、加速器に関係する電磁気学と力学、加速器に求めるもの、高いエネルギーを目指して、RF電場による加速、円形加速器と線形加速器、電子加速器とイオン加速器、日本の加速器、大阪大学の加速器</p> <p>2. 加速器に使われる電磁石 基本的な方程式、スカラーポテンシャルと磁界、磁気回路、ベクトルポテンシャルを使った記法</p> <p>3. ベータトロン振動 運動に対する座標系、ガイド磁場、運動方程式、水平方向の運動の分離、ベータトロン振動、ベータトロン関数、ベータトロン数、</p> <p>4. 行列式による線形近似理論 ベータトロン振動の方程式、周期境界条件での移送行列、不変関数 W、ベータトロン関数に対する微分方程式の導出、行列式を使ったベータトロン関数の周期解の導出、エネルギー分散関数、不変関数 W の性質</p> <p>5. 線形ラティス 薄肉近似、FOFO ラティス、薄肉近似による FODO ラティス</p> <p>6. 磁場誤差の影響 2極磁場誤差（閉軌道の乱れ、整数共鳴）、4極磁場誤差（チューンシフト、ストップバンドの幅、ベータトロン関数の変化）</p> <p>7. エネルギー振動 エネルギー分散関数、モーメンタムコンパクションファクター、エネルギー損失と利得、小振幅振動、大振幅振動</p> <p>8. 放射減衰 エネルギー損失、エネルギー振動の減衰、ベータトロン振動の減衰、放射減衰率、</p> <p>9. 放射励起 量子放射、エネルギーゆらぎ、エネルギー分布、バンチ長、ビーム幅、ビーム高さ、ビーム寿命</p> |
| 授業計画 | |

第3章 物理学専攻

| | |
|-------------|--|
| 教科書 | なし |
| 参考書 | M. Sands 『The Physics of Electron Storage Rings - An Introduction -』 (SLAC-R-121) http://www.slac.stanford.edu/pubs/slacreports/slac-r-121.html |
| 成績評価 | 出席とレポートによる。 |
| コメント | |

非線形物理学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Nonlinear Physics |
| 授業コード | 240181 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 時田 恵一郎 居室： |
| 質問受付 | 随時（メールで予約を推奨） |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 木3時限 |
| 場所 | 理/B301 講義室 |
| 目的 | 自然界の複雑な振る舞いはその多くが非線形力学系で表され、しばしばカオスとよばれる挙動を示す。これは、完全な秩序状態とも完全な無秩序状態とも異なる複雑な挙動である。カオスは、単純な1変数写像においても現れるため、より複雑な系のダイナミクスを理解するために欠かせない概念となっている。本講義では、カオス現象の基礎的な考え方について、計算機による数値計算の実例・実習などをまじえつつ解説をおこなう。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ローレンツモデル (微分方程式から写像へ) 2. 区分的線形写像 3. ロジスティック写像と分岐 4. 奇妙なアトラクターとフラクタル次元 5. 準周期とひきこみ 6. 保存系のカオス 7. 時空カオスと複雑性/複雑系 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | <ol style="list-style-type: none"> 1. E. Ott, "Chaos in Dynamical Systems", Cambridge Univ. Press. 2. J. L. McCauley, "Chaos, Dynamics and Fractals", Cambridge Univ. Press. 3. ジェイムズ・グリッグ, 「カオス」, 新潮文庫. |
| 成績評価 | レポート |
| コメント | http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~tokita/ 以下の講義のページを随時要チェック |

素粒子物理学 I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Elementary Particle Theory I |
| 授業コード | 240182 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 高杉 英一 居室： 大学教育実践センター 電話： 5660 Email： takasugi@cep.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 水2時限 |
| 場所 | 理/E 216 講義室 |
| 目的 | 素粒子論の基本的考え方を述べる。 |
| 履修条件 | 場の理論の基礎を多少知っていること。 |
| 講義内容 | 1. クラインゴールドン方程式と量子化 2. ディラック方程式と量子化 3. ゲージ理論 4. 対称性の自発的破れとヒッグス機構 5. クォーク模型 6. 弱い相互作用 7. クォーク・レプトンの相互作用 標準理論 8. CKM 行列 9. ニュートリノ振動 10. 統一理論 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 坂井典佑「素粒子物理学」(培風館) 原康雄・稲見武夫・青木健一郎「素粒子物理学」(朝倉書店) |
| 成績評価 | レポート、試験 |
| コメント | |

3.2. 物理学専攻 A コース (理論系：基礎物理学・量子物理学コース)

3.2 物理学専攻 A コース (理論系：基礎物理学・量子物理学コース)

3.2.1 前期課程

場の理論序説

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Introduction to Field Theory |
| 授業コード | 240161 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 浅川 正之 居室： H523 電話： 5344 Email： yuki@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 在室中はだいたいいつでも受けつける。まずメールでコンタクトをすることを推奨。 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月3時限 |
| 場所 | 理/D301 講義室 |
| 目的 | 相対論的量子力学と場の量子論の初歩を概説する。 |
| 履修条件 | 量子力学1、2、3 |
| 講義内容 | 1. 第二量子化 2. 作用原理とネーターの定理 3. Dirac 方程式 4. 自由場の量子化 実スカラー場、複素スカラー場、Dirac 場 5. Dirac 粒子の一体問題 6. 電磁場の量子化 自由電磁場の量子化、輻射の放出と吸収 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 西島和彦「相対論的量子力学」(培風館、1973) J.D.BjorkenandS.D.Drell,"RelativisticQuantumMechanics",McGraw-Hill,1964. M.E.PeskinandD.V.Schroeder,"AnIntroductiontoQuantumFieldTheory",Perseus Books,1995. |
| 成績評価 | レポートによる予定。 |
| コメント | この講義は、学部「相対論的量子力学」との共通講義である。 |

原子核理論序説

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Introduction to Theoretical Nuclear Physics |
| 授業コード | 240163 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 土岐 博 居室：核物理研究センター 608 電話：06-6879-8941 Email：toki@rcnp.osaka-u.ac.jp 保坂 淳 居室：核物理研究センター 611 電話：06-6879-8946 Email：hosaka@rcnp.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | [土岐 博] e-mail で随時 [保坂 淳] e-mail で随時 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 3 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 4 講義室 |
| 目的 | 原子核を核子間の相互作用を使って記述することを目的とする。 特にこの講義で強調したいのは相対論の効果の重要性で、束縛エネルギー、原子核の大きさ、マジック数などに対するその役割を明らかにする。原子核・核物質の記述を行い、応用として、中性子星や超新星爆発の記述への核物理の役割について講義する。また、強い相互作用におけるカイラル対称性の役割と、核子を構成するクォークの性質についても触れる。 |
| 履修条件 | 量子力学・力学・解析力学等を履修していること。 |
| 講義内容 | 1. 原子核物理の面白さ -原子核の常識- 2. 原子核物理における相対論の重要性 3. 核子間相互作用 4. 相対論的平均場近似 5. 核物質の記述 6. 原子核の記述 (1) 7. 原子核の記述 (2) 8. 原子核の記述 (3) 9. 中性子星・超新星爆発への応用 10. ハドロン物理でのカイラル対称性 (1) 11. ハドロン物理でのカイラル対称性 (2) 12. ハドロン物理でのカイラル対称性 (3) 13. 核物理でのパイオンの役割 14. 核物理でのクォークの役割 15. 試験 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 杉本健三・村岡光男「原子核物理」(共立出版) Bjorken and Drell-Relativistic Quantum Mechanics(Oxford) Hosaka and Toki -Baryon,quark and chiral symmetry(World Scientific) |
| 成績評価 | 試験で合計点が60点以上を合格とする。 |
| コメント | 授業の理解を助けるための問題を配る。 この講義は、学部の「原子核理論序説」との共通講義である。 |

一般相対性理論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | General Relativity |
| 授業コード | 240165 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 高原 文郎 居室： F622 電話： 06-6850-5481 Email： takahara@vega.ess.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 物理学・宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 金2時限 |
| 場所 | 理/E201 講義室 |
| 目的 | 一般相対性理論の基本原理の説明、数学的準備の後に重力場のアインシュタイン方程式を導出する。一般相対性理論の物理的応用に重きを置き、ブラックホール、重力波、膨張宇宙等々の、より今日的な話題を取り上げる。 |
| 履修条件 | 特殊相対論は既習とする。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 特殊相対性理論と一般相対性理論 2. リーマン幾何学 I 3. リーマン幾何学 II 4. 測地線 5. 重力場の方程式 6. シュワルトシルト解 7. シュワルトシルト時空中の粒子の運動 I 8. シュワルトシルト時空中の粒子の運動 II 9. 超高密度天体とブラックホール I 10. 超高密度天体とブラックホール II 11. 重力波 I 12. 重力波 II 13. 膨張宇宙 I 14. 膨張宇宙 II 15. 期末試験 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | <p>佐々木節：「一般相対論」産業図書 (1996)</p> <p>佐藤文隆：「相対論と宇宙論」サイエンス社 (1981)</p> <p>ランダウ・リフシッツ：「場の古典論」東京図書 (1978)</p> <p>シュッツ：「相対論入門」丸善 (1988) など</p> |
| 成績評価 | 試験により評価。 |
| コメント | 講義の進度などにより、多少内容の入れ替えをするかも知れません。 この講義は、学部の「相対論」との共通講義である。 |

素粒子物理学 II

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Elementary Particle Theory II |
| 授業コード | 240183 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 波場 直之 居室： |
| 質問受付 | 随時。 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 木 3 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 4 講義室 |
| 目的 | 素粒子の標準模型をまず学習し、どうして標準模型を超える物理が必要か理解する。そして、余剰次元理論、超対称性理論、大統一理論、ニュートリノ物理の基礎を学習する。 |
| 履修条件 | 場の理論の基礎を理解しておくこと。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 標準模型 2. 標準模型を超える物理の必要性 3. 余剰次元理論 4. 超対称性理論 5. 大統一理論 6. ニュートリノ物理 7. 最新の話題 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | 随時提示する。 |
| 成績評価 | 出席、授業時での演習、レポートにより評価する。 |
| コメント | |

場の理論 I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Quantum Field Theory I |
| 授業コード | 240184 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 窪田 高弘 居室： H728 電話： 5728 Fax： 06-6850-5379 Email： kubota@het.phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 随時. |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 木2時限 |
| 場所 | 理/E204講義室 |
| 目的 | 自由場の量子論から始めて、相互作用がある場合の場の理論、ファインマン・ダイソンの摂動論、くりこみ理論を学ぶ。 |
| 履修条件 | 「相対論的量子力学」あるいは「場の理論序説」を受講しておくことを勧める。 |
| 講義内容 | 1. ラグランジュ形式, ネーターの定理, 2. エネルギー・運動量テンソル 3. スカラー場, スピノル場, ベクトル場 4. 場の量子化 (1) 5. 場の量子化 (2) 6. グリーン関数 7. 相互作用, S行列, ユニタリティー, 因果律 8. ファインマンの規則 9. 摂動計算の例 (1) 10. 摂動計算の例 (2) 11. 量子電気力学における無限大 12. くりこみ理論 (1) 13. くりこみ理論 (2) 14. くりこみ理論 (3) 15. 試験 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 開講時に文献を紹介する。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | レポートと試験により評価。 |
| コメント | |

場の理論 II

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Quantum Field Theory II |
| 授業コード | 240185 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 東島 清 居室： H726 電話： 5731 Email： higashij@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 金 2 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 4 講義室 |
| 目的 | 非可換ゲージ理論、くりこみ群、対称性の自発的破れなど、素粒子論の枠組み全般について解説する。 |
| 履修条件 | 場の理論 I を履修しておくこと。 |
| 講義内容 | 経路積分、非可換ゲージ理論、ゲージ理論の量子化、ファインマン規則、BRS 不変性、Effective Action、くりこみ群、対称性の自発的破れ、Higgs 機構 |
| 授業計画 | ホームページ上で最新情報を公表する。 |
| 教科書 | 特に定めない |
| 参考書 | 適宜指示する |
| 成績評価 | 出席点およびレポートで成績評価を行う。 |
| コメント | 最新の講義情報は http://www-het.phys.sci.osaka-u.ac.jp/~higashij/ に公表する。 |

原子核理論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Theoretical Nuclear Physics |
| 授業コード | 240802 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 浅川 正之 居室： H523 電話： 5344 Email： yuki@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 在室中はだいたいいつでも受けつける。まずメールでコンタクトをすることを推奨。 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 火2時限 |
| 場所 | 理/E 2 1 5 講義室 |
| 目的 | 強い相互作用をするハドロンの現象論、強い相互作用の基礎理論である量子色力学の基礎、その高温における相であるクォークグルーオンプラズマとその実験的検証、場の理論における非摂動的方法などを概観する。 |
| 履修条件 | 量子力学と統計力学の基礎の理解が最低条件である。 |
| 講義内容 | 1. ハドロン現象論 2. 量子色力学とその性質 3. 非摂動的真空と相転移 4. 超相対論的原子核衝突とその流体力学的記述 5. 有限温度の場の理論 (特にスペクトル表示について) 6. 演算子積展開と QCD 和則 7. 格子ゲージ理論 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 授業中に出すレポートと出席により評価する。 |
| コメント | |

物性理論 II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Condensed Matter Theory II |
| 授業コード | 240189 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | Keith Slevin 居室： H618 電話： 06-6850-5740 Email： slevin@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 火 2 時限 |
| 場所 | 理/E 3 1 0 講義室 |
| 目的 | The nature of a material is determined by its electronic structure. In crystals the electronic states are Bloch waves but in disordered materials such as alloys and glasses the nature of the electronic states is quite different. Phenomena such as Anderson localisation and the disorder driven metal-insulator transition (Anderson transition) can occur as a result. The aim of the course is to explain how these phenomena can be studied using numerical simulations and to present the principle results obtained in this way. |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | The Anderson model Green ' s function and Feynman diagrams Classical transport Weak localisation Anderson localisation and the Anderson transition The scaling theory of localisation Numerical simulations Finite size scaling |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | Report. |
| コメント | Lectures will be given in English. |

固体電子論 I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Solid State Theory I |
| 授業コード | 240190 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 赤井 久純 居室： H616 電話： 06-6850-5738 Email： akai@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 火曜日 13時～15時 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 火4時限 |
| 場所 | 理/E204講義室 |
| 目的 | 本講では、固体中の電子状態を、量子力学と統計力学を用いて様々な側面から理解することを目標とする。まず、固体中の電子状態の意味を密度汎関数法にもとづいて理解する。そのような理解のもとに周期ポテンシャル中の1電子問題とバンドの概念を理解し、電子間相互作用の効果、一電子状態の意味、磁性、格子振動による影響、輸送現象の取り扱い等を学ぶ。 |
| 履修条件 | 量子力学と統計力学の基礎を理解していること。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 結晶中の電子、ブロッホ状態とバンド理論 2. ほとんど自由な電子とタイト・バインディング模型 3. 電子間相互作用 4. ハートリーフォック近似とRPA 5. 密度汎関数法とコーン・シャム方程式 6. ハバード模型 7. 磁性 8. 輸送現象 9. その他の話題 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない。 |
| 参考書 | 「計算機マテリアルデザイン入門」(大阪大学出版会) それ以外は講義中に随時紹介する。 |
| 成績評価 | 講義中に適宜出題するレポート等を総合的に評価する。出席点を加味する場合もありうる。 |
| コメント | |

固体電子論 II

| | | |
|-------|--|--|
| 英語表記 | Solid State Theory II | |
| 授業コード | 240191 | |
| 単位数 | 2 | |
| 指導教員 | 吉田 博 | 居室：産研第二研究棟 608 電話：06-6879-8535 Email：hiroshi@sanken.osaka-u.ac.jp |
| | 森川 良忠 | 居室：産研第二研究棟 612 電話：06-6879-8537 Email：morikawa@sanken.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | [吉田 博] | 随時、吹田キャンパスなのでメールで。 |
| | [森川 良忠] | 授業後、あるいは、メールにて随時。 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | |
| 開講時期 | 2 学期 木 2 時限 | |
| 場所 | 理/B 3 0 2 講義室 | |
| 目的 | 近年、コンピュータと計算物理学的手法に大きな進歩があり、物質の原子レベルにおける基本法則である第一原理 (量子力学) に基づく電子状態計算により、多様な系についての物性を精密、かつ定量的に予測することが可能になってきた。将来、研究者、あるいは、新物質や新機能デバイスの研究開発を目指す大学院生を対象として、本講義では、まず一電子近似を行なう上で基礎となる密度汎関数理論と局所密度近似などについて解説する。次に、いくつかの電子状態計算法を紹介し、その後に実際の物質のバンド構造と電子物性、凝集機構について解説する。さらに、固体表面での原子構造や電子構造と、その電子デバイス、触媒反応等への関連について解説する。最後に、世の中にまだ存在しない仮想物質や新物質について、電子状態や物性を定量的に予言することができる物性予測に基礎をおいて、グランドチャレンジとも言える固体電子論に基づいた物質設計やデバイス設計の最先端の研究についても解説する。 | |
| 履修条件 | 量子力学、統計力学の基礎を理解していること。 | |
| 講義内容 | およそ以下のテーマについて講義を進める 1. 序論 2. 第一原理電子状態計算法 (ハートリー・フォック近似、密度汎関数法、および、局所密度近似) 3. 局所密度近似の問題点と局所密度近似を越える試み 4. 擬ポテンシャル法と平面波基底 5. FLAPW 法と PAW 法 6. 典型的なバンド構造 (イオン結晶、共有性結晶、金属-銅銀金の違い) 7. 固体表面の構造と電子状態 8. 現実物質への応用と新しいパラダイムとしての物質設計 9. 第一原理計算によるワイドギャップ半導体の価電子制御 10. 高効率エネルギー変換のための物質設計 11. 半導体スピントロニクス材料の物質設計とデバイス設計 12. マテリアル、デバイス、ソフトウェアへの産業構造の変化と固体電子論 13. 固体電子論と基礎研究・開発研究・事業化 14. まとめ | |
| 授業計画 | | |
| 教科書 | なし | |

第3章 物理学専攻

| | |
|-------------|--|
| 参考書 | 金森順次郎、米沢富美子、川村清、寺倉清之著、「現代理学叢書、固体-構造と物性」(岩波書店、2001年)、 笠井秀明、赤井久純、吉田博編、「計算機マテリアルデザイン入門」(大阪大学出版会、2005年) |
| 成績評価 | レポート、および、講義中の演習 |
| コメント | 理論を志望するものだけでなく、将来、現実物質の開発研究や現実のデバイス開発研究に進む学生に不可欠の固体や凝縮系物質の電子状態の理解と予測方法を伝授する。マテリアル→デバイス→ソフトウェアと大きく産業構造や社会構造が変化する中での固体電子論の役割についても講義する。 |

原子核理論特論 I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Theoretical Nuclear Physics I |
| 授業コード | 240195 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 佐藤 透 居室： H521 電話： 06-6850-5345 Email： tsato@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 金曜日 14:40-16:00 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 水 3 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 核子、ハドロンの量子多粒子である原子核の様々な様相を理解していくために、非相対論的フェルミ粒子多粒子系の理論的扱いの基礎について解説する。 |
| 履修条件 | 量子力学の基本を理解していること。 |
| 講義内容 | 1. 第 2 量子化 多粒子系のハミルトニアン、波動関数、生成消滅演算子 2. グリーン関数と場の理論 相互作用表示、グリーン関数、ウィックの定理、Feynman 図と摂動 3. フェルミ粒子系 ハートリーフォック近似、斥力相互作用とフェルミ粒子系、核物質 4. 線形応答と非弾性電子散乱 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | Quantum theory of many-particle systems A. L. Fetter J. D. Walecka |
| 成績評価 | 出席と授業中に課すレポートにより評価する。 |
| コメント | 特になし |

原子核理論特論 II

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in Theoretical Nuclear Physics II |
| 授業コード | 240196 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 若松 正志 居室: H525 電話: 06-6850-5347 Email: wakamatu@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 水3時限 |
| 場所 | 理/E201 講義室 |
| 目的 | 原子核やハドロンの構造や反応を理解するための基礎力学を与える量子色力学(QCD)の基本的な概念について講義する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論 2. 素粒子の内部対称性 アイソスピン対称性 SU(3) 対称性 3. 局所ゲージ対称性と Yang-Mills 理論 QED ラグランジアンと U(1) ゲージ対称性 非可換ゲージ対称性への一般化 4. 量子色力学の2つの著しい性質 漸近自由性 カラー閉じこめ 5. Yang-Mills 理論の古典論 6. 経路積分法と摂動論 量子力学における経路積分 場の理論における経路積分 経路積分法における摂動展開 有効作用と有効ポテンシャル 7. ゲージ理論の量子化 正準量子化 経路積分法 (Faddeev-Popov の方法) 8. 繰り込み理論入門 QED の 1-loop 繰り込み QCD の 1-loop 繰り込みと running coupling constant 9. 量子色力学のカイラル対称性と有効模型 カイラル対称性とは 線形シグマ模型と非線形シグマ模型 Nambu-Jona-Lasinio 模型 Skyrme 模型とカイラル・クォーク・ソリトン模型 10. ゲージ理論とトポロジカル・ソリトン トポロジカル・ソリトンとは 1+1 次元のトポロジカル・ソリトン 11. インスタントンと QCD 真空 Yang-Mills 理論の古典解としてのインスタントン トンネル効果としてのインスタントン インスタントンと QCD 真空 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | 特になし |
| 成績評価 | 出席と授業中に出すレポートにより評価する。 |
| コメント | 特になし |

物性理論特論 II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Condensed Matter Theory II: Phase Transitions |
| 授業コード | 240198 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 菊池 誠 居室：サイバーメディアセンター豊中教育研究棟 616 電話：06-6850-6842 Email：kikuchi@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 随時、ただし事前に e-mail で確認 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 4 時限 |
| 場所 | 理/E 2 1 5 講義室 |
| 目的 | 相転移・臨界現象を理解するための基礎概念である繰り込み群の考え方を身につける |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 相転移と臨界現象 2. 平均場近似とランダウ展開 3. 1次元イジングモデルの実空間繰り込み群 4. Wilson-Fisher の繰り込み群と ϵ 展開 5. もし、時間の余裕があれば、以下の話題の中から適宜とりあげる <ol style="list-style-type: none"> (1) 場の理論的繰り込み群 (minimal-subtraction, dimensional regularization と ϵ 展開) (2) フェルミオン系の繰り込み群 (3) 密度行列繰り込み群 (4) 非平衡系の繰り込み群 (5) カオス系の繰り込み群 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | 特になし |
| 成績評価 | 講義中に出す課題についてのレポートで評価。 |
| コメント | http://www.cp.cmc.osaka-u.ac.jp/~kikuchi/ 以下に講義のページを作ります。 |

第3章 物理学専攻

3.2.2 後期課程

特別講義 A I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics A I |
| 授業コード | 240273 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 橋本 省二 居室： KEK 波場 直之 居室： Email： haba@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | ゲージ場の理論、特に非可換ゲージ理論を非摂動的に取り扱う枠組としての格子ゲージ理論について、その理論的な基礎と素粒子現象論への応用を理解する。 |
| 履修条件 | 学部レベルの量子力学と統計力学を理解していること。相対論的量子力学の基礎（ディラック方程式）を理解していること。場の量子論の初歩（ファインマンルールを用いた散乱振幅の計算等）を理解していることが望ましい。 |
| 講義内容 | <p>1 格子ゲージ理論の基礎</p> <ul style="list-style-type: none"> * 格子上の場の理論とその連続極限 * 格子場のゲージ不変性 * 強結合展開とクォークの閉じ込め * 弱結合展開とスケールリング <p>2 格子フェルミオンの問題</p> <ul style="list-style-type: none"> * フェルミオンダブリングとカイラル対称性 * 軸性量子異常 * 格子上の厳密なカイラル対称性 * 自発的カイラル対称性の破れ <p>3 素粒子現象論への応用</p> <ul style="list-style-type: none"> * QCD 結合定数の決定 * クォーク質量の決定 * QCD と低エネルギー有効理論 * フレーバー物理 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に無し |
| 参考書 | 青木慎也、「格子場の場の理論」、シュプリンガーフェアラーク |
| 成績評価 | 講義内容に沿ったレポートによって評価する。 |
| コメント | |

特別講義 A II

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics A II |
| 授業コード | 240274 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 菅野 浩明 居室： 窪田 高弘 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 位相的ゲージ・弦理論におけるインスタントン（BPS 状態）の数え上げに関する最近の発展について、ゲージ・弦理論対応の視点も交え紹介する。 |
| 履修条件 | 4次元（超対称）ゲージ理論や2次元（超対称）シグマ模型のインスタントン解（BPS 状態）についてある程度の知識があることが望ましい。 |
| 講義内容 | 2002 年に Nekrasov は局所化公式を用いてインスタントンのモジュライ空間の積分を実行し、Seiberg-Witten 理論を microscopic な立場から再現して見せました。ミラー対称性の観点からは B モデルに相当する Seiberg-Witten の計算方法を A モデルに相当する方法で再現したことになります。実際 Nekrasov の計算は A モデルの位相的弦理論の分配関数のと深い関係があります。この講義では、この関係を紹介するとともにゲージ理論と弦理論に共通する BPS 状態の数え上げが示唆する数理論物理学的問題について取り上げたいと思います。 |
| 授業計画 | 3日間の予定なので以下の順番で講義する。 1. 局所化公式と Nekrasov の分配関数 2. Chern-Simons 理論と位相的頂点 3. インスタントンの数え上げの精密化 (refinement) |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | 講義中に適宜紹介する。 |
| 成績評価 | 出席とレポートによる。 |
| コメント | |

特別講義 A III

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics A III |
| 授業コード | 240275 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 松柳 研一 居室： 浅川 正之 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 現代の原子核物理は核子・中間子の多体系からクォーク・ハドロンの多体系まで扱う広大な分野となって著しく発展している。この講義では、このような現代原子核物理への入門として、原子核物理学の歴史的発展の経緯と原子核に対する基本的な概念を易しく解説する。まず、現代的観点から、原子核という不思議な量子物質に対する描像の変遷をたどる。続いて、最近の実験データを紹介しながら、核子集団が作り出す静的および動的平均場の理論に基づいて原子核構造のダイナミクスを論じる。こうして、20世紀を通じての原子核物理の歴史と現在の核構造物理学の状況について基本的な知識を得ることを目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 核構造物理学の現在：この学問の意義 2. 現代的観点からみた歴史：原子核の描像の変遷 3. 複合核モデルと平均場モデル：この対立は解けたか 4. 対相関と準粒子：場の理論による核構造論の初歩 5. 集団運動の微視的理論：有限量子系における対称性の破れと回復 6. 多様な集団現象の発見：高速回転、超変形、変形共存、大振幅集団運動 7. シェル構造の非線形力学：超低温状態における秩序形成 8. 高励起状態の探求：原子核におけるカオスと秩序 9. 不安定核研究の将来：束縛状態と連続状態の統一的記述にむけて |
| 授業計画 | |
| 教科書 | <ul style="list-style-type: none"> ・ X 線からクォークまで - 20 世紀の物理学者たち、エミリオ・セグレ、久保亮五、矢崎裕二訳 (みすず書房、1982) ・ 朝永振一郎、スピンはめぐる - 成熟期の量子力学 (中央公論社、1974) ・ 市村宗武、坂田文彦、松柳研一、原子核の理論 (現代物理学叢書) (岩波書店、2001) ・ P. Ring and P. Schuck: Nuclear Many-Body Problem (Springer, 1980) ・ A. Bohr and B. R. Mottelson: Nuclear Structure, Vol.1, Single-Particle Motion (Benjamin, 1969)(World Scientific, 1998); Vol.2, Nuclear Deformations (Benjamin, 1975)(World Scientific, 1998) |
| 参考書 | 授業中に紹介 |
| 成績評価 | 出席回数と講義中の質問など |
| コメント | 「現代の核構造論」 |

特別講義 A IV

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics A IV |
| 授業コード | 240276 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 多々良 源 居室： 赤井 久純 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | スピントロニクス理論の基礎をまなぶ。 |
| 履修条件 | 量子力学、統計力学、固体電子論の基礎が既習であることが望ましい。 |
| 講義内容 | スピン依存伝導について、非平衡グリーン関数の初歩から、最近の研究までを学ぶ。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 授業中に紹介 |
| 成績評価 | 出席およびレポートによる |
| コメント | 量子ドットと量子コヒーレンス |

特別講義 A V

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics A V |
| 授業コード | 240277 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 鈴浦 秀勝 居室： 赤井 久純 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | グラフェンおよびカーボンナノチューブの物性について、その量子輸送現象を中心に理解する。 |
| 履修条件 | 基礎的な量子力学を理解し、固体物理に関する初歩的な知識を持っていること。 |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席およびレポートに基づく |
| コメント | CNT とグラフェンの物理と応用。 |

第3章 物理学専攻

3.3 物理学専攻 Bコース (実験系：素粒子・核物理学コース)

3.3.1 前期課程

素粒子物理学序論 A

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Introduction to Elementary Particle Physics A |
| 授業コード | 240748 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 窪田 高弘 居室： H728 電話： 5728 |
| 質問受付 | いつでも可. |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 2 時限 |
| 場所 | 理/D 4 0 7 講義室 |
| 目的 | 素粒子物理学は、自然界の根本法則、基本的構成粒子を探求する学問である。素粒子物理学の基礎理論、ならびに時代を画した重要な素粒子実験の概要を学ぶ。 |
| 履修条件 | 「量子力学 1, 2, 3」を確実に習得しておくこと。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 量子力学の復習 2. ディラック方程式 3. 原子核、湯川中間子論 4. クォーク理論 5. 深非弾性散乱とパートン模型 6. ニュートリノと弱い相互作用 7. 中性 K 中間子 8. 量子色力学 9. 漸近的自由性 10. 電弱統一理論 11. 中性カレント、クォーク混合行列 12. 超対称性 13. 大統一理論 14. 重力を含む素粒子の統一理論 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない. |
| 参考書 | 素粒子物理学 (坂井典祐著、培風館), 素粒子物理学 (原康夫、稲見武夫、青木健一郎著、朝倉書店) 素粒子物理学の基礎 I、II (長島順清著、朝倉書店) |
| 成績評価 | 試験、出席、およびレポートなどを総合的に評価する。 |
| コメント | この講義は、学部の「素粒子物理学 1」との共通講義である。 |

素粒子物理学序論 B

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Introduction to Elementary Particle Physics B |
| 授業コード | 240749 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 花垣 和則 居室： H511 電話： 5357 Email： kazu[AT]champ.hep.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも。事前にメールか電話で在室の確認を勧める。 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 木 2時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 素粒子物理学は、物質を構成する基本的な素粒子、およびそれらの間に働く力の性質を調べる分野である。素粒子の間に働く力には、電磁相互作用、弱い相互作用、強い相互作用などがある。この講義では、実験を通して、素粒子とこれら相互作用について平易に説明する。また、最後に素粒子物理学の標準理論の概念を理解し、将来への展望について概観する。 |
| 履修条件 | 素粒子物理学1／素粒子物理学序論 A、またはそれと同等の授業を履修していること。 |
| 講義内容 | 1. レプトンとクォークの散乱 (2回) 弾性散乱、深部非弾性散乱 2. クォークと QCD (2回) 3. 弱い相互作用 (3回) 様々な崩壊、W と Z、CP の破れ 4. 電弱相互作用と標準模型 (3回) 5. 最近のトピックなど (3回) ニュートリノ振動 ビッグバンから今まで |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | D.H.Perkins"Introduction to High Energy Physics",Addison Wesley D.Griffths"Introduction to Elementary Particles",John Wiley&Sons Inc. 長島順清「素粒子物理学の基礎 I, II」(朝倉書房) |
| 成績評価 | 試験と宿題 |
| コメント | この講義は学部の「素粒子物理学2」との共通講義である。 |

原子核物理学序論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Introduction to Nuclear Physics |
| 授業コード | 240167 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 小田原 厚子 居室： H428 電話： 5745 Fax： 5764 Email： odahara-kougi@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 木 1 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 少数多体系である原子核は、陽子と中性子の制限された数で構成されながら、多様な性質を示す。この講義では、ミクロな世界の原子核を理解していただけるよう、最先端のトピックスにも触れながら、原子核の構造と原子核の反応という側面から解説していく。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 原子核とは <ol style="list-style-type: none"> (1) 原子核研究の概略 2. 原子核構造 <ol style="list-style-type: none"> (1) 原子核構造の概要 (2) 殻模型 (3) 集団運動模型 3. 原子核反応 <ol style="list-style-type: none"> (1) 原子核反応の概要 (2) 光学模型 4. 原子核研究のトピックス <ol style="list-style-type: none"> (1) 最先端のトピックスの紹介 (2) 原子核研究の他分野への応用の紹介 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 講義中に適宜紹介していく |
| 成績評価 | 出席、レポート等により総合的に判断する。 |
| コメント | この講義は学部の「原子核物理学2」との共通講義である。 |

高エネルギー物理学 I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | High Energy Physics I |
| 授業コード | 240201 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 山中 卓 居室： H514 電話： 06-6850-5356 Email： taku@hep.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 基本的にいつでも。遠くから来る場合は電話などで要確認。 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 4 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 4 講義室 |
| 目的 | 高エネルギー物理学を築き上げてきた、過去の重要な実験を理解する。なぜ、そのような測定器を作り、実験を行ったのか、新たな現象をどう解釈したのか、など、当時の状況に自分の身をおいて考えることにより、新たな実験を作り上げる力を作る。 |
| 履修条件 | 学部の「素粒子物理学 1、2」あるいはそれに対応する講義を受けていること。 |
| 講義内容 | 素粒子物理学を築き上げてきた主な実験を取り上げ、当時の状況に立ち戻って、共に考え、議論する。 また、自分達で新たな実験を考案することも行う。 テーマは、次の中からいくつか選ぶ。 陽電子の発見、ミューオンとパイオン、ストレンジネスの発見、反物質の発見、共鳴状態、パリティの破れ、ニュートリノの性質、中性K中間子の性質、CPの破れの発見、核子の構造、J/ψ, Υの発見、クォークとグルーオンのジェット、W と Z ボゾンの発見、ニュートリノ振動など。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | The Experimental Foundations of Particle Physics (R.N.Cahn and G.Goldhaber/Cambridge University Press) |
| 参考書 | Introduction to High Energy Physics(D.H.Perkins/Addison Wesley) 素粒子物理学の基礎 I, II(長島順清・朝倉書店) 素粒子標準理論と実験的基礎 (長島順清・朝倉書店) |
| 成績評価 | レポート、発表などをもとに採点する。 |
| コメント | |

高エネルギー物理学 II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | High Energy Physics II |
| 授業コード | 240202 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 青木 正治 居室： H518 電話： 06-6850-5564 Email： aokim@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 月 2 時限 |
| 場所 | 理/E 2 1 5 講義室 |
| 目的 | 最近の高エネルギー物理実験を題材にとって、高エネルギー物理学のトピックス、実験手法、将来への展望などを広く解説する。 |
| 履修条件 | 高エネルギー物理学 I を履修していることが望ましい。 |
| 講義内容 | 前半では素粒子の標準理論を概観する。後半は輪講形式とし、指示した論文リストから受講者が選択した実験に関して、一人一コマを使って解説してもらう。 取り上げる実験と物理は、 -KM 行列と CP 非保存：Kaon 崩壊実験 -ヒッグス：LHC や ILC -超対称性理論：Muon 実験、陽子崩壊実験、LHC や ILC、EDM 実験 などから受講者の顔ぶれを見て判断する。 講義はあくまで実験家の視点で行い、理論的な正確さは重視しない。 輪講では、当該実験の物理的意義、測定原理、実験装置、解析と結果ならびに実験を改善する方法に関して報告をしてもらう。 なお、ニュートリノに関する物理と実験は、直接は取り扱わない。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に無し |
| 参考書 | 長島順清 素粒子標準理論と実験的基礎 (朝倉書店) 長島順清 高エネルギー物理学の発展 (朝倉書店) |
| 成績評価 | 輪講発表時の発表内容や発表態度、ならびに他の発表者へ対する質問の積極性などを総合的に判断する。 |
| コメント | |

原子核反応学

| | | |
|-------|--|--|
| 英語表記 | Nuclear Reactions | |
| 授業コード | 240750 | |
| 単位数 | 2 | |
| 指導教員 | 岡村 弘之 居室：核物理研究センター 506 電話：06-6879-8930 Fax：06-6879-8930 Email：okamura@rcnp.osaka-u.ac.jp | |
| 質問受付 | いつでも（まずはメールで連絡） | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | |
| 開講時期 | 1学期 水4時限 | |
| 場所 | 理/E204講義室 | |
| 目的 | <p>フェルミオン多体系である原子核同士が衝突して起こる原子核反応は、原子核内での核力や、原子核の構造を研究するために、また様々な状態にある原子核を作り出すために、広く利用されている。また、反応がどのように起こるかという、有限多体系のダイナミクスの研究も盛んに行われている。</p> <p>この講義では、まず原子核反応の初歩的概念、取り扱い方を解説する。次に、原子核のスピンをの向きを偏らせた場合の核反応によって探る核力、核構造について解説する。</p> | |
| 履修条件 | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 様々な原子核反応 2. 運動学 3. 散乱の量子論 1 4. 散乱の量子論 2 5. 直接過程 6. 複合核過程 7. 重イオン反応 8. スピンと電磁場 9. 偏光 10. 散乱と偏極 1 11. 散乱と偏極 2 12. 多重極モーメント 13. 原子核のスピン応答 1 14. 原子核のスピン応答 2 15. 対称性、スピンの起源 | <p>歴史的概観、模型</p> <p>非相対論的扱い、相対論的扱い、断面積</p> <p>部分波展開、ポテンシャル、</p> <p>散乱行列、ボルン近似</p> <p>歪曲波ボルン近似</p> <p>Breit-Wigner の単位公式、統計理論</p> <p>低エネルギー反応、高エネルギー反応</p> <p>量子化軸、磁気モーメント、核磁気共鳴</p> <p>Zeeman 効果、直線偏光、円偏光、誘導励起、誘導放射</p> <p>Dirac 方程式、電子の LS 相互作用、核子散乱、密度行列</p> <p>断面積、偏極分解能とスピン相関</p> <p>磁気双極子モーメント、電気四重極モーメント</p> <p>偏極移行と原子核励起</p> <p>核内有効相互作用</p> <p>スピンと対称性、核子スピン</p> |
| 授業計画 | | |
| 教科書 | | |
| 参考書 | <p>G.R.Satchler, "Introduction to Nuclear Reactions (Second Edition)", Oxford (1990)</p> <p>河合光路「核反応」(丸善、パリティ物理学コース)</p> <p>市村宗武、坂田文彦、松柳研一著「原子核の理論」(岩波講座、現代の物理学 9)</p> <p>久保謙一、鹿取謙二「スピンと偏極」(培風館、新物理学シリーズ 27)</p> <p>その他、授業中に紹介する</p> | |
| 成績評価 | 出席およびレポート・演習などで総合的に評価する。 | |
| コメント | | |

原子核構造学

| | | |
|-------|---|---|
| 英語表記 | Nuclear Structure | |
| 授業コード | 240205 | |
| 単位数 | 2 | |
| 指導教員 | 松多 健策 | 居室： バンデグラフ実験室 電話： 06-6850-5520 Email： matsuta@vg.phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| | 藤田 佳孝 | 居室： 原子核実験施設 222 室 電話： 06-6850-5506 Email： fujita@rcnp.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | [松多 健策] | いつでも (ただし事前に連絡) |
| | [藤田 佳孝] | 毎授業後の申し出により相談 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | |
| 開講時期 | 1 学期 金 3 時限 | |
| 場所 | 理/B 2 0 8 講義室 | |
| 目的 | 原子核構造に関する基本的事項を整理し、統一して核構造の物理を理解する事を目的とする。 | |
| 履修条件 | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 液滴モデルによる質量公式、フェルミガスモデル 2. 核スピン、パリティと単一粒子モデル 3. 核におけるマジックナンバー 4. 調和振動子および井戸型ポテンシャル中の波動関数と固有値 5. スピン軌道力とシェルモデル 6. 基底状態の結合則と核内の超電導状態 7. 不安定核ビーム技術と不安定核の構造 8. 核構造演習ならびに小テスト 9. 原子核反応、励起、崩壊 (概観) <ol style="list-style-type: none"> -1. 原子核反応、励起 -2. 原子核崩壊 10. 原子核単一粒子状態とその励起 <ol style="list-style-type: none"> -1. 一粒子状態 -2. 一空孔状態 -3. Stretched 状態 11. 原子核集団励起状態とその励起 <ol style="list-style-type: none"> -1. 原子核振動運動 -2. 原子核励起における作用子、選択則 -3. 原子核励起のアイソスピン構造 -4. 原子核回転運動とニールソンモデル 12. 原子核崩壊から学ぶ核構造 <ol style="list-style-type: none"> -1. アルファ崩壊、核分裂、核融合 -2. 陽子、中性子崩壊と選択則 -3. ガンマ線崩壊と選択則 -4. ベータ崩壊、遅延粒子崩壊 -5. ニュートリノ検出と核構造 13. 核内の核子以外の自由度 | |

14. 核構造演習ならびに小テスト

| | |
|-------------|--|
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 八木浩輔「原子核物理学」朝倉書店/杉本, 村岡共著「原子核物理学」共立出版 Bohr-Mottelson, 「NuclearStructureI, II」/野中到「核物理学」培風館等 |
| 成績評価 | 小テストまたはレポートと出席をもって評価する。 |
| コメント | 大学院修士の学生に要求される物理の基本的知識でよい。 |

加速器物理学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Accelerator Physics |
| 授業コード | 240751 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 畑中 吉治 居室： 核物理研究センター 504 電話： 06-6879-8928 Email： hatanaka@osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも、まずメールすること。 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 水 1 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 巨大科学の代表である加速器の発明と発見の歴史を解説する中で、種々の加速器の原理を概説する。また、円形高周波加速器の代表であるサイクロトロンとシンクロトロンに関して、荷電粒子の安定な加速の原理と、加速器を構成する機器装置の原理を、力学と電磁気学に基づいて講義する。さらに、シンクロトロンによる偏極粒子加速時の減偏極とその対策について議論する。 |
| 履修条件 | 力学と電磁気学の基礎知識を有すること。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 日本の加速器と世界の加速器, 及び, 加速器の基本構成とその利用 2. ローレンツ力とマックスウェル方程式 3. 電磁石の原理 4. 磁場中での粒子の運動 5. 磁場中での粒子の運動の輸送行列による表現 6. 輸送行列の組み合わせ 7. シンクロトロン 8. シンクロトロン型加速器の構成 9. ビーム冷却 10. 衝突ビーム型加速器 (コライダー) 11. 偏極粒子の加速 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 亀井 亨、木原元央「加速器科学」(丸善、パリティ物理学コース) S.Y.Lee, "Spin Dynamics and Snakes in Synchrotrons", World Scientific(1997) |
| 成績評価 | レポート及び出席点の合計により評価。 |
| コメント | 授業内容に関連した補足資料を配布する。 |

放射線計測学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Radiation Detection and Measurement |
| 授業コード | 240752 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 下田 正 居室： H426 電話： 5744 Fax： 06-6850-5764 Email： shimoda@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 金 4時限 |
| 場所 | 理/E 204 講義室 |
| 目的 | 様々な種類の放射線が物質とどのように相互作用をするかを理解し、それらを利用した様々な放射線検出法の原理、検出器の構造と働き、電気信号の処理法などを学ぶ。さらに、放射線が生体に及ぼす影響を理解し、放射線と安全に付き合う方法について学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 放射線とは <ol style="list-style-type: none"> 1.1 歴史的概観 1.2 種類、発生機構、特性 1.3 放射線源 1.4 自然放射能 2. 放射線と物質の相互作用 <ol style="list-style-type: none"> 2.1 荷電粒子 2.2 高速電子 2.3 ガンマ線 2.4 中性子 3. 放射線が生体に及ぼす影響と放射線防御 <ol style="list-style-type: none"> 3.1 放射線量、吸収線量、放射線等量 3.2 生物学的影響 3.3 放射線遮蔽 3.4 放射線防御 4. 放射線検出法と検出器 <ol style="list-style-type: none"> 4.1 検出法の概観と検出器の一般的特性 4.2 電離型検出器 電離箱 半導体検出器 比例計数管 電子なだれ検出器 ガイガーミュラー検出器 4.3 シンチレーション検出器 4.4 光電子増倍管と光ダイオード 4.5 ゲルマニウムガンマ線検出器 4.6 中性子検出器 5. 電気信号の処理 |

3.3. 物理学専攻 B コース (実験系：素粒子・核物理学コース)

- 5.1 伝送
- 5.2 パルス整形
- 5.3 増幅
- 5.4 デジタル処理
- 6. 計数の統計と誤差評価

授業計画

教科書

参考書

W.R.Leo, Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments(Springer-Verag)
G.F.Knoll, Radiation Detection and Measurement(John Wiley and Sons)
(日本語訳放射線計測ハンドブック、日刊工業新聞社)

成績評価

レポート、試験などによって評価する。

コメント

高エネルギー物理学特論 I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in High Energy Physics I |
| 授業コード | 240207 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 能町 正治 居室： 原子核実験施設 212 電話： 06-6850-5505 Email： nomachi@lns.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも（要事前連絡） |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火3時限 |
| 場所 | 理/E204講義室 |
| 目的 | 素粒子実験を行う上で必要となる基礎的な知識を演習をまじえ習得する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 素粒子実験のために必要な相対論的力学・量子力学について実際の事例を用い、講義・演習をおこなう。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | なし |
| 成績評価 | レポート |
| コメント | |

高エネルギー物理学特論 II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in High Energy Physics II |
| 授業コード | 240208 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 久野 良孝 居室： H516 電話： 5565 Fax： 5561 Email： kuno@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 水 2時限 |
| 場所 | 理/E 204 講義室 |
| 目的 | 素粒子物理学の標準理論について学ぶ。 |
| 履修条件 | 学部の「素粒子物理学 1, 2」あるいはそれに対応する講義を受けていること。 |
| 講義内容 | (1) 標準理論 (2) クォークとレプトン (3) クォークモデルとカラー自由度 (4) ゲージ理論の歴史的背景 (5) ゲージ理論の幾何学的解釈 (6) ヤン-ミルズ場 (7) 自発的対称性の破れ (8) ヒッグス機構 (9) 繰り込みとゲージ不変性 (10) GWS 理論 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 「素粒子標準理論と実験的基礎」長島順清著、朝倉書店 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | レポートによる。 |
| コメント | |

素粒子・核分光学特論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Topics in Particle and Nuclear Spectroscopy |
| 授業コード | 240209 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 岸本 忠史 居室： H409 電話： 06-6850-5353 Email： kisimoto@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金3, 他時限 |
| 場所 | 理/E204 講義室, その他 |
| 目的 | 素粒子・核の構造や反応の研究において現れる広範な現象を取り上げ、分光学という方法論で行なわれている最新の研究を理解する。また研究を進める上で基本となる知識を獲得していく方法について知る。なお研究の基本は何を面白いと感じるかにあることも理解する。 |
| 履修条件 | 学部の原子核物理学、素粒子物理学の講義を受講済み或いは同程度の知識を有していることが望ましい。 |
| 講義内容 | <p>テーマとして</p> <p>(1) 原子核構造研究とγ線分光、(2) 二重ベータ崩壊と電子γ線分光、(3) 強弱相互作用と素粒子・核反応、(4) ダークマターの検出と粒子分光、(5) 核・素粒子反応と相転移、(6) ニュートリノ反応と粒子分光、(7) 宇宙論と素粒子・核反応、(8) 高密度物質とクォーク・ハドロン相転移、(9) その他、</p> <p>といった素粒子原子核に関連する内容を取り上げる。主に実験による研究と、関連する現象論的な理論の最新の文献を講読する。英語の文献を早く読む訓練と、未知の内容を理解していく方法論を学ぶ。</p> <p>講義予定</p> <p>初回に上記のテーマの最新の研究の傾向が読みとれる文献の中で半年以内審査付きの雑誌に掲載された文献を受講者数の2-3倍用意する。受講者はその中から自分にあった文献を選択し、内容を理解して要点をまとめてプレゼンテーションする。初回に発表の順序を決める。理解を助けるため適宜質問を行うことを学ぶ。全く知らないテーマでも適当な質問を行うことで、理解が進むことがよくある。受講者は質問を考えながら受講すること。</p> |
| 授業計画 | 初回に本分野の研究の流れを紹介し、最新の研究の流れが読み取れる文献の中で、審査付きの雑誌に掲載された文献を受講者数の2-3倍用意する。受講者はその中から自分にあった文献を選択し、内容を理解してプレゼンテーションのファイルに纏め、発表する。初回ないし、2回目に発表の順序を決める。発表者だけでなく聴衆者にとっても、理解を助けるために質問がいかに重要で効果的であるかを実感する。尚何回かは最近のトピックスについて講義する。 |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | なし |
| 成績評価 | 出席と発表と質疑応答で評価する。発表1回以上、出席半分以上が合格の最低条件。単位取得予定の人は、講義の進め方を説明し、分担等を決める初回は必ず出席するように。 |
| コメント | 最近の研究の進歩は著しく、教科書に記載される頃には研究対象でなくなるといった事態が起こる。論文を読んで発表することや、話を聞くことで最新の研究を通して未知の知識を如何に習得していくかを学ぶ。 |

原子核物理学特論 I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Topics in Nuclear Physics I |
| 授業コード | 240210 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 野海 博之 居室: 核物理研究センター 512 号室 電話: 06-6879-8933 Email: noumi@rcnp.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 質問等は随時受け付けるが、あらかじめ E メールで連絡願いたい。 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 3 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 4 講義室 |
| 目的 | 原子核は広義に強い相互作用をする粒子 (ハドロン) で構成される量子多体系とみなせる。 ハドロン多体系である原子核を通して、ハドロン間に働く相互作用やハドロン物質の多様な 形態および性質、さらに、ハドロンやハドロン多体系におけるクォーク・グルーオンの働き について研究される。本講では原子核研究の基礎を押えつつ、関連する話題や最近の原子核 研究について論ずる。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. はじめに (1) 核子と核力と原子核 (2) ハドロン多体系としての原子核 2. 原子核構造 (1) 束縛状態 (2) シェルモデル 3. 原子核反応 (1) 散乱 (2) 原子核反応分光 4. 加速器とビームライン (1) 粒子加速器と原子核物理学 (2) イオンビーム光学 (3) スペクトロメータ 5. 最近の実験研究について |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 必要に応じて講義に関する資料を配布する。 |
| 参考書 | とくにないが、「原子核物理学」杉本健三、村岡光男共著 (共立出版) は参考になろう。 |
| 成績評価 | 出席およびレポートにより総合的に評価。 |
| コメント | |

第3章 物理学専攻

3.3.2 後期課程

特別講義 B I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics B I |
| 授業コード | 240278 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 伊藤 好孝 居室： 岸本 忠史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 本授業では、21世紀の物理学に於いて最大の課題といえる「暗黒物質」および「暗黒エネルギー」について、その存在の証拠、性質や考えられる正体について、宇宙物理学と素粒子物理学の両面から多面的な解説を試みる。例えば、暗黒物質の正体は、恒星になりきれなかった暗天体「MACHO」等の天体的可能性と、未発見の超対称性粒子WIMP等の素粒子的可能性の両面があり、状況は観測しているスケールにも依存する。本講義では、宇宙、素粒子両分野の最新の成果を交えながら、分野にとらわれない講義を行っていく。 |
| 履修条件 | 基礎的な素粒子物理学 基礎的な宇宙物理学 |
| 講義内容 | (1) 「暗黒物質」「暗黒エネルギー」の存在の観測的証拠 (2) 銀河スケールでの暗黒物質 (3) 重力マイクロレンズによる暗天体探索 (4) 素粒子的暗黒物質の探索 (5) 暗黒エネルギーの観測的究明 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | 素粒子、宇宙、相方面の幅広い分野からの聴講を歓迎します。 |

特別講義 B II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics B II |
| 授業コード | 240279 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 櫻井 博儀 居室： 理化学研究所主任研究員 Email: sakurai@ribf.riken.jp 下田 正 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 「不安定核の物理」というタイトルで講義を行う。 陽子・中性子数が極端に異なる不安定核の研究が進むにつれ、安定核では見られなかった新しい性質・現象が次々と見出され、現在、原子核物理学は新しい時代を迎えている。本講義では、原子核の基礎を復習した上で、不安定核で引き起こされる物理を俯瞰し、研究方法と成果の理解を深め、今後の展望を議論する。 |
| 履修条件 | 原子核物理学の基礎を履修していること |
| 講義内容 | (1) 原子核のイロハ (2) 原子核の「常識」を覆す不安定核 (3) 不安定核の生成法 (4) 殻の変容と異常な集団運動 (5) 殻逆転とハロー (6) 核物質の状態方程式と超新星爆発 (7) 最近の大問題 (8) 次世代大型不安定核ビーム施設 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 特になし |
| 成績評価 | レポートによる |
| コメント | |

特別講義 B III

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics B III |
| 授業コード | 240280 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 駒宮 幸男 居室： 久野 良孝 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 素粒子物理学の基礎を理解する。素粒子物理学の標準理論について学び、素粒子物理学の将来計画、特に国際リニアコライダーを踏まえて、素粒子物理学の将来を俯瞰する。 |
| 履修条件 | 素粒子物理の基礎を履修していること。 |
| 講義内容 | (1) 素粒子の標準理論 クォークとレプトン、ゲージ相互作用、ヒッグス粒子 (2) 粒子と物質の相互作用と測定器の基礎 荷電粒子の電磁相互作用、光子の電磁相互作用、ハドロンの強い相互作用、荷電粒子の飛跡検出器、カロリメータ (3) 標準理論を超える物理 超対称性、余次元 (4) ILC の加速器 ハドロンコライダー LHC と電子陽電子リニアコライダー ILC (5) ILC の物理と測定器 ヒッグス粒子、超対称性、ILC 測定器 (6) 今後の素粒子物理学の展望 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | 特に指定しない |
| 成績評価 | レポートによる |
| コメント | |

第3章 物理学専攻

3.4 物理学専攻 Cコース (実験系：物性物理学コース)

3.4.1 前期課程

固体物理学概論 1

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Introduction to Solid State Physics 1 |
| 授業コード | 240958 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 田島 節子 居室： H314 電話： 06-6850-5755 Email： tajima@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも（メールか電話で予約を） |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 3 時限 |
| 場所 | 理/D 3 0 3 講義室 |
| 目的 | 物性物理学は、物質を構成する結晶格子と電子の集団を、量子力学と統計物理学を駆使して、ミクロな観点から出発して学問を構築し、マクロな現象として観測する。本講義は、物性物理学を概観したのち、主として化学結合と結晶構造、格子振動と物性を中心に講述する。 |
| 履修条件 | 統計物理学と量子力学を履修しつつあることが望ましい。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 物性物理学の全体像 2. 結晶の対称性と結晶構造の分類 3. 逆格子空間 4. 物質の凝集：イオン結合、共有結合、金属結合 5. 格子振動と分散 6. 格子振動による熱的性質 7. 簡単な電子エネルギーバンド理論 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | キッテル「固体物理学入門（上）」第7版 丸善 |
| 参考書 | アシュクロフト、マーミン著 「固体物理の基礎（上、下）」 吉岡書店 ザイマン「固体物性論の基礎」（山下次郎、長谷川彰訳） 丸善 |
| 成績評価 | レポートと試験をおこない、総合的に60点以上を合格とする |
| コメント | この講義は学部の「物性物理学1」との共通講義である。 |

固体物理学概論2

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Introduction to Solid State Physics 2 |
| 授業コード | 241110 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 野末 泰夫 居室： H324 電話： 06-6850-5373 Fax： 06-6850-5376 Email： nozue@phys.sci.osaka-u.ac.jp 廣田 和馬 居室： F223 電話： 06-6850-5489 Fax： 06-6850-5487 |
| 質問受付 | 随時（事前に連絡をしたほうが確実） |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月2時限 |
| 場所 | 理/D407講義室 |
| 目的 | 固体の示す様々な性質は、現代物理学の中できわめて重要なだけでなく、様々な形で広く応用されている。本講では、物性物理学1に引き続き、主に電子の運動が関係する基本的な物性について理解することを目指す。結晶中にはアボガドロ数の電子が含まれており、多体電子系を形成する。構成する元素の種類や原子の配列・組合わせによって半導体になったり金属になったりする。その様子は、電気的、熱的、光学的などにその特徴が反映される。なお、それらをさらに発展させた超伝導や磁性については固体物理学概論3（物性物理学3）で学ぶ。 |
| 履修条件 | 学部の講義「物性物理学2」の単位を既に取得した者は受講できない。 |
| 講義内容 | 1. 固体物理学概論2・序論 2. 自由電子フェルミ気体 3. 金属の電気的・熱的性質 4. 電子のエネルギーバンド 5. 媒質中の光 6. 金属の光学的性質 7. 半導体の光学的性質 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | キッテル著「固体物理学入門」宇野他共訳、丸善 イバツハ・リュート共著「固体物理学」石井・木村訳、シュプリンガー ス波弘行著「基礎の固体物理学」培風館 大貫惇睦編著「物性物理学」朝倉書店 櫛田孝司著「光物性物理学」朝倉書店 アシュクロフト・マーミン著「固体物理の基礎」松原・町田訳、吉岡書店 |
| 成績評価 | 出席、レポートおよび試験で総合的に評価する。 |
| コメント | この講義は学部の「物性物理学2」との共通講義である。 |

固体物理学概論 3

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Introduction to Solid State Physics 3 |
| 授業コード | 241111 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 大貫 惇睦 居室： H310 電話： 5371 Fax： 06-6850-5372 Email： onuki[at]phys.sci. |
| 質問受付 | 12:00-13:00 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 2 時限 |
| 場所 | 理/D 3 0 1 講義室 |
| 目的 | 物性物理学は、物質を構成する結晶格子と電子の集団を、ミクロな観点から出発して学問を構築し、マクロな現象として観測する。本講義は金属電子論の復習をして、電子が示す超伝導と磁性について述べる。 |
| 履修条件 | 電磁気学、熱力学、量子力学、統計力学の基礎を理解していること。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. バンド理論 2. 金属のフェルミ面と磁場中の伝導電子の性質 3. 伝導電子と格子振動との相互作用 4. クーパーの超伝導の考え方 5. BCS 理論 6. 電気抵抗ゼロと完全反磁性 7. 最近の発展、小テスト 8. 磁気モーメント 9. キュリー常磁性 10. 強磁性 11. 反強磁性 12. 局在 4f 電子と伝導電子の相互作用 13. パウリ常磁性と遍歴する 3d 電子系の磁性 14. 最近の発展、小テスト 15. 試験 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 大貫惇睦編「物性物理学」(朝倉書店) |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席と小テスト・試験を総合的に評価 |
| コメント | この講義は学部の「物性物理学 3」との共通講義である。 |

放射光物理学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Synchrotron Radiation Physics |
| 授業コード | 240173 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 磯山 悟朗 居室：産業科学研究所第1研究棟 290号室 電話：06-6879-8485 Fax：06-6879-8489 Email：isoyama@sanken.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 事前に電話やメールで確認 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 水3時限 |
| 場所 | 理/E204講義室 |
| 目的 | 高エネルギー電子が発生する光の一つである放射光の発生原理と性質を知り、その物理を理解すること目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>講義内容</p> <p>光速に近い速度で運動する電子や陽電子が磁場により曲げられたときに放射する電磁波はシンクロトロン放射または放射光と呼ばれている。放射光は、赤外から可視、真空紫外、軟X線、硬X線までの広い波長範囲にわたる連続スペクトル、高い強度と輝度、ならびに偏光特性を持つ強力な光である。この光は、理学、工学、薬学、医学などの基礎科学から、産業利用や医療・診断までの広い領域で利用されている。講義では、相対論的電子が発生する光の基礎から始め、光源加速器の紹介、放射光の発生原理とその特徴、アンジュレーター光の発生原理とその特徴を述べる。最後に自由電子レーザーと第4世代の放射光光源として注目されている自由電子レーザーやSASEを紹介する。</p> <p>1. 序論 「放射光」の名前、電磁波の波長による分類、利用分野、歴史</p> <p>2. 運動する荷電粒子が放出する電磁波 電磁場の放射（マックスウェルの方程式、解の導出）、点電荷よりの放射、レナード・ヴィーハルトのポテンシャル、ポテンシャルから求めた電磁波、遅延時間の意味、放射された電磁場のエネルギー、周波数スペクトル、直線偏光と円偏光</p> <p>3. シンクロトロン放射 電子ストレージリング（磁石、高周波加速装置、真空装置）、シンクロトロン放射、定性的取扱、シンクロトロン放射の特長、臨界周波数、スペクトルを表す式、角度分布、偏光性、放射スペクトルの計算、非整数次数を含む第2種変形ベッセル関数とその積分の計算</p> <p>4. アンジュレーター放射 挿入光源、アンジュレーター、定性的取扱、アンジュレーター放射の特長、平面型アンジュレーターからの放射、平面型アンジュレーター内での荷電粒子の運動、アンジュレーター放射スペクトルの計算、アンジュレーター放射のパワー</p> <p>5. 自由電子レーザーとSASE 相対論的電子ビームによる光の放射、自由電子レーザー、FELの動作原理、FELの発明、FELの構成要素、FELの原理的特長、FELの特性、国内の赤外自由電子レーザー施設、SASE、SASE発生機構の定性的説明、SASEの1次元模型、SAE施設と実験</p> |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 石井・国府田・松下・三井「シンクロン放射」培風館（1991） |

3.4. 物理学専攻 C コース (実験系：物性物理学コース)

大柳編「シンクロトン放射光の基礎」丸善 (1996)

渡辺・佐藤「放射光科学入門」東北大学出版 (2004)

| | |
|-------------|---|
| 成績評価 | 3回に1回の割合でレポート課題を出す。15回目に試験を行うか、最終レポート課題を出す。成績評価は、講義中のレポートの提出回数と内容 (50点) および試験または最終レポート (50点) の合計 (100点) により評価する。合計が60点以上を合格とする。 |
| コメント | この講義は学部の「放射光物理学」との共通講義である。 |

極限光物理学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Optics in Physics |
| 授業コード | 240174 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 疇地 宏 居室 : |
| 質問受付 | 木曜日 2時半～3時半 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 木 3時限 |
| 場所 | 理/D301 講義室 |
| 目的 | 高強度レーザー光と物質の相互作用および輻射流体力学を中心に学んだ後、レーザー核融合研究の最前線について紹介する。講義では教官と学生の相互作用を重視し、質問を基に話を進める。 |
| 履修条件 | この講義は電磁気学、熱・統計力学、量子力学の履修を前提として行う。 |
| 講義内容 | <p>第一部 電磁気学</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 輻射の古典論 2. 波としての光の性質 3. 輻射における相対論的効果 4. 物質中のマクスウェル方程式の解 5. 電磁気学の相対論的記述 <p>第二部 レーザー核融合の基礎</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. レーザーとプラズマの相互作用 7. レーザーとプラズマの相対論的相互作用 8. 流体力学の基礎 9. 音波と衝撃波 10. 流体力学的不安定性 <p>第三部 光と光の衝突</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 量子力学のおさらい 12. 量子電磁力学のさわり 13. 光子-光子衝突による電子陽電子対生成 <p>次のセミナーを随時行う。</p> <p>超高強度レーザー：極限状態をテーブルトップに レーザー核融合の最前線 実験室天体物理の可能性（別の教官が行う） 贈る言葉：学生の研究姿勢について</p> |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 講義ノートを配布する。 |
| 参考書 | 光：ファインマン他著、ファインマン物理学、岩波 流体力学：ランダウ&リフシッツ著、流体力学、東京図書 |
| 成績評価 | 出席、宿題、質問等による講義への貢献、にて評価 |
| コメント | 講義の先にある研究については次の HP を参照のこと。 http://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/phi/ |

光物性物理学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Optical Properties of Matter |
| 授業コード | 240172 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 田島 節子 居室： H314 電話： 5755 Fax： 06-6850-5755 Email： tajima@phys.sci.osaka-u.ac.jp 宮坂 茂樹 居室： H316 電話： 5757 Fax： 06-6850-5757 Email： miyasaka@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月3時限 |
| 場所 | 理/E204講義室 |
| 目的 | 物質の電磁氣的性質を調べる一つの有力な方法は、物質に光を入射し、内部の素励起と相互作用した結果出てきた反射光（透過光）や散乱光を調べる分光法である。本講義では、その中で最も古典的な赤外・可視・紫外分光を中心に取り上げ、スペクトル中に含まれる多彩な物性情報について、説明する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. 固体中の電磁波の伝播と誘電関数 2. 誘電関数の一般式 3. 格子振動による光吸収 4. バンド間遷移による光吸収 5. 金属の光学応答 6. 光学スペクトルの測定方法 7. 超伝導体の光学応答 8. 強相関係の光学応答 9. 金属・絶縁体転移系の光学応答 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | ザイマン「固体物性論の基礎」(山下・長谷川訳) 丸善 |
| 成績評価 | 出席とレポートによる |
| コメント | |

半導体物理学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Semiconductor Physics |
| 授業コード | 241124 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 鷹岡 貞夫 居室：理学部H棟3階H 322 電話：5374 Email：takaoka@phys.sci.osaka-u.ac.jp 長谷川 繁彦 居室：産業科学研究所第2研究棟3階308号室北 電話：8407 Email：hasegawa@sanken.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | [鷹岡 貞夫] 随時。ただし、メールで事前に連絡すること [長谷川 繁彦] 随時。ただし、メールで事前に連絡すること |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 木4時限 |
| 場所 | 理/E201講義室 |
| 目的 | 現代の情報化社会や科学技術はダイオードやトランジスターおよびそれらを集積化した半導体デバイスや半導体レーザーなどによって支えられている。一方、ナノサイズの構造をもつ半導体は量子ホール効果をはじめとして様々な量子現象が観測される格好の舞台でもある。この講義では半導体の基礎から出発して、様々な現象の理論的背景とそれに関連する実験結果について解説する。さらに、電子デバイス、光学デバイスの基礎となる半導体物性の基本的な事項や低次元電子系など最近の研究のトピックスについて講義する。 |
| 履修条件 | 学部において物性物理の基礎を履修していることが望ましい |
| 講義内容 | 1. 半導体物理学序説 2. 半導体の種類とバンド構造 3. 半導体の輸送現象（電子と正孔）と磁場効果 4. 2次元電子系と半導体 5. 半導体のメゾスコピック物理（輸送現象） 6. 量子ホール 7. 半導体内キャリアの統計とp n接合 8. 半導体表面の構造と電子状態 9. 金属-半導体接合，酸化物-半導体界面 10. 半導体ヘテロ接合とナノ構造 11. 半導体の光学的性質 12. 半導体光・電子デバイス |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席とレポートにより総合的に評価する |
| コメント | |

量子分光学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Quantum Optical Spectroscopy |
| 授業コード | 240217 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 木下 修一 居室： 生命機能研究科ナノバイオロジー棟 D205 電話： 06-6879-4600 Email： skino@fbs.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | メールで予約 |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 金 4 時限 |
| 場所 | 理/E 3 0 4 講義室 |
| 目的 | 物質の線形・非線形光学応答と分光学の基礎を学ぶ |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 線形・非線形分光法の原理とその基礎を学ぶ 1、はじめに 2、電気感受率と線形応答 a. 分極と感受率の性質 b. 応答関数と緩和関数 c. モーメント総和則 d. デバイ緩和モデル e. ウィナー・ヒンチンの定理 3、光散乱の一般形式 a. 光散乱の古典論 b. 光散乱の量子論 c. 光散乱のいろいろな性質 ・ Kramers-Heisenberg の関係式 ・ 共鳴光散乱と非共鳴光散乱 ・ 反ストークス散乱とストークス散乱 4、非線形分光法 a. 非線形感受率と高調波発生 b.4 光波混合の一般式 c. 揺動散逸定理 d. 光ヘテロダイン検出と偏光選択 e. その他 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席とレポート評価により行う |
| コメント | |

質量分析学概論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Mass Spectrometry |
| 授業コード | 240754 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 豊田 岐聡 居室： H320 電話： 5749 Email： toyodam@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 木2時限 |
| 場所 | 理/E304講義室 |
| 目的 | 質量分析法の基礎と応用について学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 質量分析法を理解するための基礎知識 2. 質量分析計の原理 <ul style="list-style-type: none"> 磁場型 四重極型 イオントラップ型 イオンサイクロトロン共鳴型質量分析計 飛行時間型質量分析計 (TOFMS) 3. イオン化法 <ul style="list-style-type: none"> 電子衝撃型イオン化 (EI) 化学イオン化 (CI) 電界脱離 (FI、FD) スパッター法 (FAB、SIMS) マトリックス支援レーザー脱離イオン化 (MALDI) エレクトロスプレー (ESI) その他のイオン化法 4. イオン検出器 <ul style="list-style-type: none"> ファラデーカップ 二次電子増倍管 チャンネルプレート 5. 応用 <ul style="list-style-type: none"> 有機物分析 同位体分析 生体高分子の質量分析 メゾスコピック物性、クラスター物性への応用 環境分析 など |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | <p>マススペクトロメトリーってなあに (日本質量分析学会編)</p> <p>マススペクトロメトリー (松田久著、朝倉書店)</p> |
| 成績評価 | 出席、レポートなどを考慮して総合的に判断する。 |
| コメント | |

強磁場物理学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | High-Field Magnetism |
| 授業コード | 240219 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 萩原 政幸 居室： 極限量子科学研究センター 2階 電話： 6685 Email： hagiwara@cqst.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | いつでも |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 2 時限 |
| 場所 | 極限量セ/会議室 |
| 目的 | 磁性の基礎と強磁場発生方法を学んで強磁場下の物理現象を理解する |
| 履修条件 | 量子力学、電磁気学、統計力学の基礎を学んでいること |
| 講義内容 | <p>磁場は温度や圧力などと同様に重要な物理パラメーターであり、様々な物性発現の基本要素である電子の電荷の軌道運動やスピン自由度に作用するため物性研究に不可欠なものとなっている。分数量子ホール効果や磁場誘起超伝導などの発見により強磁場の役割は最近益々重要さを増している。本講義では、学部ではあまり習わない磁性の基本的なことからはじまり、これらの興味深いトピックスなどの理解を最終目標として行う。予定している講義の項目は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 磁性の基礎 (8 回) 2. 強磁場発生法 (2 回) 3. 強磁場下の測定法 (1 回) 4. 強磁場測定によるトピックス (3 回) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | <ol style="list-style-type: none"> 1. パリティ物理学コース 極限科学-強磁場の世界 伊達宗行 丸善 2. 岩波講座 物理の世界 極限技術 3 強い磁場をつくる 本河光博 岩波書店 |
| 成績評価 | 最終回に試験を行い試験成績で決める。 |
| コメント | |

ナノ構造物性物理学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Nanostructure Physics |
| 授業コード | 240804 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 野末 泰夫 居室： H324 電話： 06-6850-5373 Email： nozue@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 随時（事前に連絡をしたほうが確実） |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火4時限 |
| 場所 | 理/B208講義室 |
| 目的 | 近年、様々なナノスケール新物質が作製され、ナノサイエンスの幅広い発展が期待されている。これらの系では原子やバルク固体とは異なる新しい電子状態が実現し、様々な新しい性質が観測される。考え方としては、バルク結晶を小さくしてゆく方向（トップダウン）と、原子や分子を組合わせて大きくしてゆくふたつの方向（ボトムアップ）があり、ナノ構造物質を理解するためには、その両方の幅広い知識を必要とする。様々な物性の具体例を交えながら、ナノ構造物質の物性について解説する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>1. ナノ構造の電子状態と物性 バルク固体からナノ構造へ、原子からナノ構造へ 局在電子状態の近似描像 様々なナノ構造と光学的性質 ナノ構造と磁性・磁気共鳴 電子スピンと軌道縮退（スピン軌道相互作用） 配列した局在電子状態</p> <p>2. 種々のナノ構造物質 （「1. ナノ構造の電子状態と物性」の中で紹介する） 金属ナノクラスター 半導体超微粒子 ゼオライトについて 配列ナノクラスター 磁性体超微粒子 ナノチューブ・フラーレン</p> |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 適宜プリントを配布。磁性、磁気共鳴、光物性、半導体など、物性物理学全般の参考書。 |
| 成績評価 | レポート，出席 |
| コメント | |

強相関系物理学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Strongly-Correlated Electron Systems |
| 授業コード | 240222 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 大貫 惇睦 居室： H310 電話： 06-6850-5368 Email： onuki@phys.sci.osaka-u.ac.jp 杉山 清寛 居室： H309 電話： 06-6850-5371 Email： sugiyama@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | [大貫 惇睦] 12:00-13:00 [杉山 清寛] いつでも (メールで事前に連絡) |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 水 2 時限 |
| 場所 | 理/E 3 0 4 講義室 |
| 目的 | 局在性の強い f 電子と幅の広いバンドを形成する伝導電子が織りなす強相関電子系の物理である。スピン・価数揺動、重い電子系、近藤ギャップ、異方的超伝導などの特異な物性である。磁性と伝導の初歩から出発して、最近の発展までをたどる。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. 磁気モーメント 2. f 電子の結晶場効果 3. 伝導電子とバンド理論 4. 伝導電子と f 電子の相互作用-近藤効果と RKKY 相互作用- 5. 重い電子系 6. 重い電子系のドハース・ファンアルフェン効果 7. 異方的超伝導 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 「重い電子系の物理」(裳華房 物理学選書 29) 上田和夫 大貫惇睦 |
| 成績評価 | レポートなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

極限物質創成学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Material Genetics under Extreme Conditions |
| 授業コード | 240223 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 河野 日出夫 居室： H325 電話： 06-6850-5752 Email： kohno@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金2時限 |
| 場所 | 理/E201 講義室 |
| 目的 | 物性物理学、材料科学の研究対象となる、一次元や二次元結晶などの微小物質の成長や、結晶成長表面について解説する。また、それら物質の評価方法についても講義する。また、最新のトピックも紹介する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 結晶成長メカニズム 2. 結晶成長方法 3. 結晶成長と格子欠陥 4. 結晶の形状と表面 5. 結晶成長表面 6. 低次元結晶成長 7. 結晶評価方法 8. 最近の話題 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | レポートで評価する。 |
| コメント | |

3.4. 物理学専攻 C コース (実験系：物性物理学コース)

3.4.2 後期課程

特別講義C I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics C I |
| 授業コード | 240283 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 渡邊 功雄 居室： 理化学研究所 Email： nabedon@riken.go.jp 野末 泰夫 居室： H324 電話： 5373 Fax： 5376 Email： nozue@phys.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 微視的物性研究手法であるミュオンスピン緩和法および物性研究の応用例を解説する。また、巨大加速器を用いて製造する素粒子ミュオンの利用方法を概観する。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 素粒子ミュオンの特性と発生方法 <ol style="list-style-type: none"> 1-1. ミュオンを製造する加速器の紹介 1-2. 物性研究に役立つミュオンの特色とは 1-3. 世界のミュオン施設 2. ミュオンスピン緩和法 <ol style="list-style-type: none"> 2-1. ミュオンビームの種類 2-2. ミュオンスピン緩和法とは 3. ミュオンスピン緩和法による実際の実験 <ol style="list-style-type: none"> 3-1. ミュオンスピン緩和法の理解 3-2. 実験データの解析方法の概観 3-3. 実際の実験施設 3-4. 実際の研究例（強相関系物質を中心として） 4. ミュオンスピン緩和法の応用・バラエティ <ol style="list-style-type: none"> 4-1. 多分野への応用 4-2. 原子核実験への応用 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 講義中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席とレポート |
| コメント | 特別講義C I 「 μ SR：素粒子ミュオンを用いた物性科学研究」 |

特別講義 C II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics C II |
| 授業コード | 240284 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 相原 正樹 居室： 木下 修一 居室： 渡辺 純二 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 凝縮系を光励起すると、基底状態から遥かに隔たった（温度にして数万度）非平衡状態に励起され、そこからの緩和現象は凝縮系における様々な自由度の間の相互作用を反映する。凝縮系においては、電子とフォノンの相互作用、電荷とスピンの相互作用などの種々の自由度の絡み合いがあるが、それらは強結合系であることが多く、高速緩和における非マルコフ性が凝縮系での光学現象を理解する上で重要なポイントになる。本講義では、光励起に伴うコヒーレンスの生成と消滅に焦点を当て、非マルコフ的光学過程の基礎について解説すると共に、強相関係でのスピン電荷分離に関する特異な緩和現象や、量子ビットのデコヒーレンスの制御などの量子情報における問題についても述べる。 |
| 履修条件 | 特になし。 |
| 講義内容 | 講義内容： 1. はじめに 物性物理学における光の果たす役割 2. 光励起と緩和現象 射影演算子法とマスター方程式 非マルコフ的緩和現象 3. 光パルス励起による過渡的非線形光学効果 4. 多連光パルス励起による位相緩和の制御 量子情報との関り 5. 低次元強相関電子系における光学過程 スピン電荷分離を光で見る 6. 高密度励起子系における光学過程 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし。 |
| 参考書 | なし。 |
| 成績評価 | 出席とレポートで評価する |
| コメント | 特になし。 |

特別講義C III

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics C III |
| 授業コード | 240285 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 高田 昌樹 居室： 竹田 精治 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 物理学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 放射光を用いた構造科学 物質の原子配列などの構造は、その物質の物性を議論するうえで最も基本的な重要なものである。最近では、原子配列を人間の手によって制御し、新しい機能を持つ材料を作り出そうとするボトムアップ型の物質科学研究が行われるようになってきた。これらの物質の原子配列はX線回折データによる構造解析によって明らかにされてきた。SPring-8のような大型放射光施設で発生する放射光という実験室のX線装置の1000万倍近い高輝度X線により、物質の構造をもとに物性を研究する「構造物性」の研究の役割は大きく変わってきた。最近の放射光による研究成果を基に放射光用いた構造科学のフロンティアと将来像について講義する。 |
| 履修条件 | 特に無し |
| 講義内容 | 1. 構造物性学 序論 2. 結晶学、放射光粉末回折の基礎 3. マキシマムエントロピー法概論 4. 放射光による構造科学 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 後日指定 |
| 参考書 | 授業の中で指定 |
| 成績評価 | レポート |
| コメント | |

第4章 化学専攻

第4章 化学専攻

4.1 化学専攻 A・B コース共通 BMC 科目

4.1.1 前期課程

サイエンスコア 1

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core 1 |
| 授業コード | 241180 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 1年次 選択必修 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるために、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につける必要がある。これらの能力を身につけるため、学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティ活動目標：リサーチバックグラウンドの掘り下げ <論文紹介> 自らの研究課題の背景に深く関連する論文の紹介を学習コミュニティで行う。論文内容の説明に対する議論の内容をレポートする。 <実験紹介> 自らの研究課題における実験手法に関し、学習コミュニティで議論を行う。問題点の指摘や改良点の提案を相互に行い、その議論の内容をレポートする。 <シンポジウム、講演会等の企画> サイエンスコア主催のシンポジウム、講演会等を企画、運営する。 |
| 授業計画 | 適宜、学習コミュニティ活動を行う。 |
| 教科書 | 適当な総説などを随時紹介する。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 論文紹介や実験紹介についての質問内容、および質問に答えた内容、を研究指導教員へレポートする。指導教員は、レポート内容或はそれに関する議論を通して採点する。 |
| コメント | |

サイエンスコア2

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core 2 |
| 授業コード | 241181 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 2年次 選択必修 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるために、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティ活動目標：プレゼンテーション能力の開発 <研究紹介> 学生を主体とする学習コミュニティ内で、各自の研究課題について論文発表会を行う。発表内容について議論し、相互に採点しあうことでプレゼンテーション能力の向上に努める。 <シンポジウム、講演会等の企画> サイエンスコア主催のシンポジウム、講演会等を企画、運営する。 |
| 授業計画 | 適宜、学習コミュニティ活動を行う。 |
| 教科書 | 適当な総説などを随時紹介する。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介についての質問内容、および質問に答えた内容、を研究指導教員へレポートする。指導教員は、レポート内容或はそれに関する議論を通して採点する。 |
| コメント | |

インタラクティブセミナー I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar I |
| 授業コード | 241182 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 1年次 選択必修 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | <p>近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。そこで、本セミナーでは、他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。</p> |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。</p> |
| 授業計画 | 他の研究室が主催するセミナーに参加する。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

インタラクティブセミナー II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar II |
| 授業コード | 241183 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 2年次 選択必修 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | <p>近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。そこで、本セミナーでは、他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。</p> |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。</p> |
| 授業計画 | 他の研究室が主催するセミナーに参加する。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

4.1.2 後期課程

インタラクティブ特別セミナー

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar for Advanced Research |
| 授業コード | 241184 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | <p>近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。そこで、本セミナーでは、他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。</p> |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。</p> |
| 授業計画 | 他の研究室が主催するセミナーに参加する。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

4.2 化学専攻 A・B コース共通 BMC 科目 (秋期入学者用)

4.2.1 前期課程

サイエンスコア1

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core 1 |
| 授業コード | 247031 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるために、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につける必要がある。これらの能力を身につけるため、学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティ活動目標：リサーチバックグラウンドの掘り下げ <論文紹介> 自らの研究課題の背景に深く関連する論文の紹介を学習コミュニティで行う。論文内容の説明に対する議論の内容をレポートする。 <実験紹介> 自らの研究課題における実験手法に関し、学習コミュニティで議論を行う。問題点の指摘や改良点の提案を相互に行い、その議論の内容をレポートする。 <シンポジウム、講演会等の企画> サイエンスコア主催のシンポジウム、講演会等を企画、運営する。 |
| 授業計画 | 適宜、学習コミュニティ活動を行う。 |
| 教科書 | 適当な総説などを随時紹介する。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 論文紹介や実験紹介についての質問内容、および質問に答えた内容、を研究指導教員へレポートする。指導教員は、レポート内容或はそれに関する議論を通して採点する。 |
| コメント | |

サイエンスコア2

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core 2 |
| 授業コード | 247032 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 2年次 選択必修 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるために、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティ活動目標：プレゼンテーション能力の開発 <研究紹介> 学生を主体とする学習コミュニティ内で、各自の研究課題について論文発表会を行う。発表内容について議論し、相互に採点しあうことでプレゼンテーション能力の向上に努める。 <シンポジウム、講演会等の企画> サイエンスコア主催のシンポジウム、講演会等を企画、運営する。 |
| 授業計画 | 適宜、学習コミュニティ活動を行う。 |
| 教科書 | 適当な総説などを随時紹介する。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介についての質問内容、および質問に答えた内容、を研究指導教員へレポートする。指導教員は、レポート内容或はそれに関する議論を通して採点する。 |
| コメント | |

インタラクティブセミナーI

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Interactive Seminar I |
| 授業コード | 247033 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 1年次 選択必修 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。そこで、本セミナーでは、他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。 |
| 授業計画 | 他の研究室が主催するセミナーに参加する。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

インタラクティブセミナー II

| | | | |
|-------|---|---------|------------------|
| 英語表記 | Interactive Seminar II | | |
| 授業コード | 247034 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 | 居室 : | C341 |
| | | 電話 : | 5400 |
| | | Email : | tkasai@chem.sci. |
| | 久保 孝史 | 居室 : | G502 |
| | | 電話 : | 5384 |
| | | Email : | kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 2年次 選択必修 | | |
| 開講時期 | 年度跨り | | |
| 場所 | その他 | | |
| 目的 | 近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。そこで、本セミナーでは、他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。 | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | 他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。 | | |
| 授業計画 | 他の研究室が主催するセミナーに参加する。 | | |
| 教科書 | | | |
| 参考書 | | | |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 | | |
| コメント | | | |

第 4 章 化学専攻

4.2.2 後期課程

インタラクティブ特別セミナー

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Interactive Seminar for Advanced Research |
| 授業コード | 247035 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： C341 電話： 5400 Email： tkasai@chem.sci. 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。そこで、本セミナーでは、他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 他の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。 |
| 授業計画 | 他の研究室が主催するセミナーに参加する。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席、レポート、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

第4章 化学専攻

4.3 化学専攻 A・B コース共通

4.3.1 前期課程

化学アドバンスト実験

| | | | |
|-------|---|---------|--------------------|
| 英語表記 | Advanced Chemical Experiment | | |
| 授業コード | 241176 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | 久保 孝史 | 居室 : | G502 |
| | | 電話 : | 5384 |
| | | Fax : | 5387 |
| | | Email : | kubo@chem.sci. |
| | 中澤 康浩 | 居室 : | G102 |
| | | 電話 : | 5396 |
| | | Email : | nakazawa@chem.sci. |
| | 村田 道雄 | 居室 : | |
| | | 電話 : | 5774 |
| | | Email : | murata@ch.wani. |
| | 大石 徹 | 居室 : | C242 |
| | | 電話 : | 5775 |
| | | Email : | oishi@ch.wani. |
| | 冬広 明 | 居室 : | |
| | | 電話 : | 2337 |
| | | Email : | fuyu@chem.sci. |
| | 蔵田 浩之 | 居室 : | G515 |
| | | 電話 : | 5386 |
| | | Fax : | 5387 |
| | | Email : | kurata@chem.sci. |
| | 宮久保 圭祐 | 居室 : | |
| | | 電話 : | 5779 |
| | | Email : | miyakubo@ch.wani. |
| | 田中 啓文 | 居室 : | G403 |
| | | 電話 : | 5394 |
| | 山本 貴 | 居室 : | G109 |
| | | 電話 : | 5397 |
| | 高城 大輔 | 居室 : | C248 |
| | | 電話 : | 5524 |
| | | Email : | takajo@chem.sci. |
| | 他 | 居室 : | |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択必修 | | |
| 開講時期 | 集中 | | |
| 場所 | その他 | | |
| 目的 | 化学、高分子科学、生物科学間の境界領域での研究を大学院レベルですすめる際には、専門分野を越えて要求される先端的かつ高度な研究法を習得する必要がある。そのような方法を効率良く身につけるため、講義と実習をあわせた集中的な講習を行い、各種実験手法の原理や使い方を学習する。専門以外の分野での実験手法を広く知り、その基本技術を習得し、研究の幅広い展開のために役立つ実践的科目である。 | | |

第4章 化学専攻

| | |
|-------------|--|
| 履修条件 | BMC インテグレイテッド教育プログラムに関係した専攻の博士前期課程。講習には種目に応じて定員が決まっているため、希望しても必ずしも全員が受講できるとは限らない。 |
| 講義内容 | 以下の複数の講習の中から3種目を受講する。 |
| 授業計画 | <p>NMR 装置講習：分析用 NMR の装置構造、測定原理、操作方法について講義し、実際に装置を用いた実習、データ解析をおこなう。</p> <p>同時に、NMR 装置の維持に必要な液体窒素、液体ヘリウムなど寒剤使用の際に注意すべき、酸欠防止に関する安全講習を行う。</p> <p>質量分析講習：質量分析装置の装置構造、測定原理、操作方法について講義し、実際に装置を用いた測定実習、データ解析を行う。</p> <p>X線回折講習：結晶の構造解析に必要な結晶X線回折装置を用いて構造解析に関する実習、データ解析を行う。さらに成分分析用の蛍光X線装置に関する実習を行う。</p> <p>ラマン・赤外スペクトル測定講習：ラマン分光、赤外スペクトルなどの分光実験に関する講義とその基礎技術、測定方法、解析方法について実習を行う。</p> <p>熱分析講習：熱分析装置の原理、種類とその特徴、測定方法に関する講義を行い、高分子材料を用いた実習、データ解析を行う。</p> <p>試料調整実習：薄膜作成、蒸着、スパッタリングなど試料の調整のための基礎技術獲得のための講義と実習を行う。</p> |
| 教科書 | 講習内容ごとに指示する。 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 講習ごとに評価する。講習修了後に修了証を発行する。 |
| コメント | それぞれの講習の時期、スケジュールについては変則的になるためアナウンス、掲示に注意すること。選択した講習には全時間出席することを単位取得の前提条件とする。 |

4.4 化学専攻 A コース

4.4.1 前期課程

生物無機化学 (I)

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Bioinorganic Chemistry (I) |
| 授業コード | 241159 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 鈴木 晋一郎 居室： 山口 和也 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 金1時限 |
| 場所 | 理/E310講義室 |
| 目的 | 生体系に含まれる金属イオンは、生体の構造や機能を維持するために重要な役割を演じている。この講義では、遷移金属を活性部位に含むタンパク質や酵素を中心に、それらの性質、構造、機能について最新の研究成果を解説する。また、タンパク質の分子レベルの理解のための各種分光学的、電気化学的手法および活性中心モデル研究、さらに薬としての金属錯体などについても講義する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 金属イオンと生体 2. 生体系金属の研究方法与活性中心金属モデル錯体 3. 生体系金属の加水分解機能 4. 生体系金属の電子伝達機能 5. 生体系金属の酸化還元機能 6. 金属イオンの薬理作用 7. 生体系金属のトピックス (I) 8. 生体系金属のトピックス (II) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし (講義にはプリントを用いる) |
| 参考書 | <ol style="list-style-type: none"> 1) リッパード・バーグ「生物無機化学」松本和子監訳、東京化学同人 2) 「大学院錯体化学」岩本、荻野、久司、山内編、講談社サイエンティフィク 3) 「生物無機化学-金属元素と生命の関わり」増田ほか編、三共出版 |
| 成績評価 | 出席、レポート等により評価 |
| コメント | 生物無機化学は、35年ほど前にその名前がつけられた無機化学と生物化学の境界領域学問分野である。この講義では、この分野の基本的な研究対象と研究方法について紹介する。 |

分離化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Analytical Separation Chemistry (I) |
| 授業コード | 241160 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 渡會 仁 居室： 文珠四郎 秀昭 居室： |
| 質問受付 | 随時、メールにて連絡のこと。watarai@chem.sci.osaka-u.ac.jp |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金 2 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 液相分離化学におけるナノサイエンスの先端的研究分野として発展しつつある、「液液界面ナノ領域の化学」と「微小作用力を用いる微粒子分析化学」について学習する。 |
| 履修条件 | なし |
| 講義内容 | 1. 液液界面の溶液論、構造論、反応論、熱力学をベースにした分子分離化学の学習、および考察。 2. 物理的な外場の微小作用力と化学的な結合や反応との関連を探索して新しい分析化学を創る道筋を考える。 |
| 授業計画 | 1. 分離とはなにか—分離ポテンシャルと分離力 2. 液液分配の溶液論 (I) 3. 液液分配の溶液論 (II) 4. 液液界面の構造と界面吸着平衡 5. 液液界面反応の測定法と速度論的解析 6. 液液界面分子集合とキラル発現 7. 微小作用力と泳動分析法 8. レーザー散乱力と光泳動分析 9. 誘電力と誘電泳動分析 10. 電磁力と微粒子の付着力分析 11. 磁気力と微粒子の磁気測定 12. ナノ空間規制による微粒子分離法の新原理 13. 単一分子分析化学の動向 14. 微小作用力を用いる分離、反応、計測化学の新展開 15. まとめ |
| 教科書 | 講義にはプリントを用いる |
| 参考書 | H. Watarai, N. Teramae, T. Sawada, “Interfacial Nanochemistry” Springer (2005) J. C. Giddings, “Unified Separation Science” John Wiley & Sons (1991) |
| 成績評価 | 出席、レポート等により評価 |
| コメント | |

物性錯体化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Coordination Chemistry (I) |
| 授業コード | 241161 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 山成 数明 居室： 川田 知 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 1 時限 |
| 場所 | 理/E 3 1 0 講義室 |
| 目的 | 遷移金属錯体の立体化学と d 電子状態および物性を種々の分光学的な特性（電子スペクトル・円二色性・核磁気共鳴スペクトル）に基づき考察する。その理論的な基礎となる角重なり模型と立体配座解析を詳論し、それらの実際の応用例について講述する。さらに、金属錯体のキラリティーについて説明する。また、錯体化学の研究に必要な各種分光法の基本的な方法論を概観する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1) 金属錯体の電子スペクトルおよび円二色性と多核 NMR スペクトル 2) 二核金属錯体およびラジカル金属錯体の磁氣的相互作用と電子スペクトル 3) 金属錯体における種々のキラリティー 4) 金属錯体の光学分割法とその分割機構 5) 多核金属錯体および配位高分子の磁氣的性質 6) 金属錯体における超分子化学 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席とレポート。 |
| コメント | |

固体電子物性

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Electronic Propertis of Solids |
| 授業コード | 241195 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 中澤 康浩 居室 : |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 3 時限 |
| 場所 | 理/B 2 0 8 講義室 |
| 目的 | 凝縮系の構造と物性を、量子力学、統計力学的な観点から理解するための必要最小限の知識を習得する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 物質の凝集状態 (結合、格子、結晶構造) 2. 格子振動 (格子振動のモデル、アインシュタインモデル、デバイモデル) 3. 自由電子気体 4. 電子のエネルギーバンド (Bloch 電子、強束縛近似、エネルギーバンド、半導体) 5. 磁性 (磁気モーメント、常磁性、強磁性、反強磁性) 6. 超伝導 |
| 教科書 | |
| 参考書 | キッテル 固体物理学入門 その他、講義中に紹介する。 |
| 成績評価 | 期末試験 (場合によってはレポート) により評価する。 |
| コメント | 本講義は学部との共通講義である。 |

無機分光化学概論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Spectroscopy in Inorganic Chemistry |
| 授業コード | 241162 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 篠原 厚 居室： 山成 数明 居室： 川田 知 居室： |
| 質問受付 | 適宜行う。 メールでアポイントをとること。 |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 月2時限 |
| 場所 | 理/D301 講義室 |
| 目的 | 基礎的な無機化学と実際の研究の方法論との間を埋める。主に無機系でよく使う分析法、分光法について、単に方法論の講義ではなく、基礎原理から実際の入り口程度まで、オムニバス形式で行う。 |
| 履修条件 | 特になし。ただし学部の「無機分光化学」を受講済みのものは除く。 |
| 講義内容 | 基礎的な無機化学と実際の研究の方法論との間を埋める。主に無機系でよく使う分析法、分光法について、単に方法論の講義ではなく、基礎原理から実際の入り口程度まで、オムニバス形式で行う。 |
| 授業計画 | 1. はじめに： 講義のガイダンス、 2. 放射化学の基礎 3. 放射壊変と化学状態 4. 放射化分析 5. トレーサー利用 6. 核プローブ的分析法1 7. 核プローブ的分析法2 8. メスバウアー分光1 9. メスバウアー分光2 10. 磁化率測定法 11. X線構造解析1 12. X線構造解析2 13. 電子スペクトル1 14. 電子スペクトル2 15. CD |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 小テストとレポートなどの総合評価 |
| コメント | |

構造錯体化学 (I)

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Structural Coordination Chemistry (I) |
| 授業コード | 241163 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 今野 巧 居室： 柘植 清志 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金 2 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 主要な無機化学物である金属錯体を構造化学的な面に重点をおき取り扱う。これにより、全ての化学の分野において基礎となる構造化学に関する考え方を修得することを目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに 2. 金属錯体の結合 3. 基本的な配位子の配位様式 (1) 4. 基本的な配位子の配位様式 (2) 5. 3 d 遷移金属錯体の構造 (1) 6. 3 d 遷移金属錯体の構造 (2) 7. 金属錯体における配位子の反応 (1) 8. 金属錯体における配位子の反応 (2) 9. 金属錯体の構造と対称性 (1) (対称要素、対称操作、対称点群) 10. 金属錯体の構造と対称性 (2) (点群の帰属、指標表) 11. 金属錯体の構造と対称性 (3) (対称性の応用) 12. 金属錯体の構造と電子スペクトル (1) (スペクトル項とエネルギー) 13. 金属錯体の構造と電子スペクトル (2) (結晶場分裂とエネルギー) 14. 金属錯体の構造決定法 (2) (吸収、CD、IR、NMR スペクトル) 15. 分子構造、結晶構造における結合 (金属間結合、水素結合) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 山田祥一郎「配位化合物の構造」化学同人、吉川雄三他「錯体化学」裳華房 |
| 成績評価 | 小テストとレポートにより評価する。 |
| コメント | 1～8と1、9～15を隔年で行う。 追試験等を行わない。 |

核化学1(I)

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Nuclear Chemistry1 (I) |
| 授業コード | 241164 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 篠原 厚 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金1時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 重元素の化学やエキゾチックアトムの化学を切り口に、放射化学・核化学の現状を紹介し、広い物質観、自然観を身につけさせる。 |
| 履修条件 | 「大学院無機化学」もしくは、学部の「放射化学」を受講していることが望ましい |
| 講義内容 | 「新しい原子」をキーワードに、「重元素の化学」と「素粒子の化学」の基礎と研究の現状を紹介する。 |
| 授業計画 | <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに： 講義のガイダンス、核化学の現状、原子核の基礎 2. 重元素の化学1： 原子核の安定性、Hot fusion、Cold fusion 3. 重元素の化学2： 重核合成装置、迅速化学装置 4. 重元素の化学4： 研究の現状と展望 5. 素粒子の化学1： 化学で利用する粒子（ポジトロン、ミュオン、パイオン、）、中間子原子・分子現象とは、中間子原子の生成から崩壊まで 6. 素粒子の化学2： 捕獲の Z-law、中間子捕獲過程における化学効果、中間子捕獲モデル 7. 素粒子の化学3： 水素への捕獲過程、中間子転移現象、研究の現状 8. 終わりに |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | 講義中に紹介する。 |
| 成績評価 | 小テストとレポートで評価する。 |
| コメント | |

核化学 2(I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Nuclear Chemistry2 (I) |
| 授業コード | 241165 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 齋藤 直 居室 : |
| 質問受付 | 随時 (メールで予約が必要) |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 金 1 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 原子 (電子状態) と原子核は通常は別の自然階層にあると捉えられて、化学では専ら前者のみを扱い、後者を含めて総合的に考えることは少ない。本授業では、原子と原子核を総合的に捉えて、原子核および放射線や不安定粒子を用いた化学状態の解明方法を理解することを目標とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 原子核から放射される放射線を用いた化学状態の研究手段として、陽電子消滅法、ガンマ線摂動角相関法、メスバウア分光のそれぞれの基礎的な事項と研究例を紹介する。 |
| 授業計画 | 第 1 回 : 原子核、放射線、不安定粒子の概説 第 2 回 : 陽電子消滅法 (基礎) 第 3 回 : 陽電子消滅法 (研究例) 第 4 回 : ガンマ線摂動角相関法 (基礎) 第 5 回 : ガンマ線摂動角相関法 (研究例) 第 6 回 : 無反跳ガンマ線共鳴吸収法 (メスバウア分光) (基礎) 第 7 回 : 無反跳ガンマ線共鳴吸収法 (メスバウア分光) (応用) |
| 教科書 | |
| 参考書 | G. Schatz and A. Weidinger , “Nuclear Condensed Matter Physics” (John Wiley, 1996). |
| 成績評価 | 各授業の最後に行う小テストおよび全授業終了時に提示する課題についてのレポートとを合わせて評価する。 |
| コメント | |

量子化学 (I)

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Quantum Chemistry (I) |
| 授業コード | 241166 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 奥村 光隆 居室： |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 2 時限 |
| 場所 | 理/E 3 1 0 講義室 |
| 目的 | 学部での量子力学概論、化学プログラミング、量子化学 I,II を基礎として、大学院レベルの理論化学の基礎と発展について理解することを目的とする。 |
| 履修条件 | 学部での量子化学 I,II の履修が必要である。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ハートリーフォック法 2. ハートリーフォック解の不安定性 3. ポストハートリーフォック法 4. モデルハミルトニアンと有効交換相互作用 5. モンテカルロ法 6. 量子動力学法 7. 分子性電導体と分子性超伝導体 7. 分子磁性 9. 金属クラスターと表面 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 物性量子化学入門 (山口他編、講談社サイエンティフィック、2004) |
| 参考書 | 授業中に紹介する |
| 成績評価 | 出席、講義に即した論文のレポートを提出させ、総合的に評価する。 |
| コメント | 分子集積によるメゾスコピック系の解析と設計を目指す理論化学を講義する。 |

核磁気共鳴分光学 (I)

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Magnetic Resonance Spectroscopy (I) |
| 授業コード | 241167 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 江口 太郎 居室： 博物館長室 電話： 6710 上田 貴洋 居室： 豊田 二郎 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 2 時限 |
| 場所 | 理/E 3 1 0 講義室 |
| 目的 | 核磁気共鳴全般にわたる基本原理と実験法の概要を説明する。次に、主として核磁気共鳴に特有の諸現象である化学シフト、スピン結合、核磁気緩和現象などについて、その理論的取り扱いと化学への応用について最新のトピックスを中心に解説する。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | 1. 核磁気共鳴 (NMR) の原理 2. NMR 測定 の原理 とパルス NMR 3. 色々な相互作用と核磁気緩和 4. 分子運動と核磁気緩和時間 5. 固体高分解能 NMR 6. 多次元 NMR の原理とその応用 7. 最近のトピックスおよび固体化学への応用 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | C.P.Slichter, "Principles of Magnetic Resonance", 3rd Ed., Springer-Verlag, New York(1990). J.W.Akitt and B.E.Mann, "NMR and Chemistry," 4th Ed., Stanley Thornes, UK(2000). |
| 成績評価 | 演習とレポートにより総合的に評価する。 |
| コメント | 質問受付 随時 |

化学反応論 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Chemical Reaction Dynamics (I) |
| 授業コード | 241168 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笠井 俊夫 居室： 大山 浩 居室： 岡田 美智雄 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 金3時限 |
| 場所 | 理/E 310 講義室 |
| 目的 | 現代化学における反応論の発展の中で、最も体系化された反応理論である単分子反応理論 (RRK, RRKM 理論など) について講述する。反応ダイナミクスは化学反応を分子レベルで記述する反応論である。実験的には気相で素反応を直接観測することにより解明できる。その代表的な実験法である、交差分子ビーム法、気相および表面反応の散乱実験法等について解説する。トピックス研究として、立体反応ダイナミクス及び新しい遷移状態理論に関する最近の研究を紹介する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 序：反応速度論と反応ダイナミクスの関係 2. 単分子反応理論：古典的及び量子論的解釈 3. 単分子反応理論の応用 4. 交差分子ビーム法 5. 散乱分布の解析法と理論 (I) 6. ポテンシャルエネルギー曲面上の反応ダイナミクス 7. 立体反応ダイナミクス：気相および表面反応における立体効果 8. まとめ |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 講義プリントを配布 |
| 参考書 | <ol style="list-style-type: none"> 1. "Chemical Kinetics and Dynamics", J. I. Steinfeld, J. S. Francisco, and W. L. Hase, Prentice Hall (1989) 2. "Molecular Reaction Dynamics", R. D. Levine and R. B. Bernstein, Oxford Univ. Press (1974) 3. "Atomic and Molecular Beam Methods, Vol. I" ed. by Scoles, Oxford Univ. Press (1988) 4. "Chemical Application of Molecular Beam Scattering", M. A. D. Fluendy and K. P. Lawley, Chapman and Hall (1973) 5. "Unimolecular Reactions", P. J. Robinson and K. A. Holbrook, Wiley-Interscience (1971) 6. "Theory of Unimolecular Reaction", W. Forst Academic Press (1973) |
| 成績評価 | 試験、レポートほどにより総合的に評価 |
| コメント | |

生物物理化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Biophysical Chemistry(I) |
| 授業コード | 241169 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 水谷 泰久 居室： B205 電話： 5776 Email： mztn[at]chem.sci. 池田 憲昭 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 金 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 生命現象にみられる物理化学の問題について解説する。タンパク質の機能発現のメカニズムを、分子の科学の観点から考察する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. アロステリック効果 2. タンパク質にみられる協同性 3. 揺動と散逸 4. タンパク質の揺らぎと機能 5. タンパク質内の電子移動 6. タンパク質内のエネルギー移動 7. 生体エネルギー変換 (1) 8. 生体エネルギー変換 (2) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | プリントを配布する |
| 参考書 | 1. 「光・物質・生命と反応」、上・下、垣谷 俊昭、丸善、1998. |
| 成績評価 | レポート・演習の成績で評価する。 |
| コメント | |

凝縮系物理化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Physical Chemistry of Condensed Matter (I) |
| 授業コード | 241170 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 中澤 康浩 居室： 竹谷 純一 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金4時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 原子・分子があつまりた凝縮系では互いの相互作用により様々な物性現象がおこる。そのような現象を量子力学、統計熱力学的な立場から考え、理解する方法を身につける。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 前半は相転移、相変化について、後半は電子系の物性について講義する |
| 授業計画 | 第1回：相転移 第2回：物性測定 第3回：誘電特性と相転移 第4回：ガラス 第5回：分子性伝導体・半導体 第6回：分子性FET 第7回：超伝導1 第8回：超伝導2 |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | 講義の中で指示する |
| 成績評価 | 出席、テストもしくはレポートを総合的に評価する。 |
| コメント | |

表面化学 (I)

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Surface Chemistry (I) |
| 授業コード | 241171 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 宗像 利明 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 4 時限 |
| 場所 | 理/E 3 1 0 講義室 |
| 目的 | 表面に吸着した分子と孤立分子とでの電子状態の差異を理解する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 表面吸着分子の分光法を解説するとともに、吸着分子と自由分子との構造、電子状態の差異を考察する。化学反応性、機能性との関連を講義する。 |
| 授業計画 | 第 1 回：固体表面の構造と電子状態 第 2 回：表面への原子・分子の吸着 第 3 回：表面の分光法 1、電子分光法 第 4 回：表面の分光法 2、光学的分光法 第 5 回：構造解析 第 6 回：顕微測定 第 7 回：レーザーと超高速過程 |
| 教科書 | |
| 参考書 | Low Energy Electrons and Surface Chemistry, G. Ertl and J. Küppers, VCH (1985) |
| 成績評価 | レポートと最終試験で評価する。 |
| コメント | |

分子熱力学 (I)

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Molecular Thermodynamics(I) |
| 授業コード | 241172 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 稲葉 章 居室： 長野 八久 居室： 宮崎 裕司 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 金4時限 |
| 場所 | 理/E 310 講義室 |
| 目的 | |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 統計力学的アンサンブルと熱力学 2. 相互作用のある分子系の統計力学 3. 量子統計 4. 相転移の統計熱力学 5. 中間相・誘電体・磁性体・伝導体の熱力学 6. 非平衡ガラス状態の熱力学 7. 反応の熱力学 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

構造物性化学 (I)

| | | | |
|-------|--|--------|--------------------------------|
| 英語表記 | Solid State Chemistry(I) | | |
| 授業コード | 241173 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | 川合 知二 | 居室： | 産業科学研究所 第2研究棟 3階307室 |
| | | 電話： | 8445 |
| | | Fax： | 06-6875-2440 |
| | | Email： | kawai@sanken.osaka-u.ac.jp |
| | 松本 卓也 | 居室： | 産業科学研究所 第2研究棟 3階311室 |
| | | 電話： | 4288 |
| | | Fax： | 06-6875-2440 |
| | | Email： | matsumoto@sanken.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 2学期 金5時限 | | |
| 場所 | 理/B307講義室 | | |
| 目的 | <p>固体及び表面・界面の結晶構造・電子構造と物性発現機構について講義する。結晶構造に関しては、基本となる分類とその構造決定法、電子構造に関しては様々な電子状態の記述に関して導入を行い実験法を紹介する。物性発現については、特に原子分子単位の物質設計・合成法に関連させて議論する。物質開発を目指す化学の学生が、物性の基本的な考え方を身につけ、新物質設計と合成に適用できるよう系統的に講義する。</p> | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 結晶構造分類と測定手法 <ul style="list-style-type: none"> バルク、表面（回折法、走査プローブ法） 2. 電子状態 <ul style="list-style-type: none"> バルク（金属、半導体、絶縁体、強相関電子系） 表面（電子分光、走査プローブ法） 3. 機能、物性 <ul style="list-style-type: none"> 電気伝導（超伝導）、磁性、誘電性、光化学物性 | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | | | |
| 参考書 | | | |
| 成績評価 | 演習により総合的に評価 | | |
| コメント | | | |

半導体化学 (I)

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Semiconductor Chemistry (I) |
| 授業コード | 241174 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 小林 光 居室： 高橋 昌男 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金5時限 |
| 場所 | 理/B307講義室 |
| 目的 | 半導体の基本的な物性と現象を出現する機構について講義する。特に、光吸収、電荷再結合などの現象の基礎を説明する。更に、電荷移動と半導体のバンドベンディングの関係を解説し、これから、ショットキー構造や金属?-酸化物-半導体 (MOS) 構造の特性が発現する機構を解説する。また、光電変換の原理を説明する。 |
| 履修条件 | 特に無し |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 真性半導体と不純物半導体、半導体中の電子、ホールとフェルミレベル 2. 半導体の光吸収、直接遷移と間接遷移 3. 電荷再結合 (放射再結合とオージェ再結合) 4. 電荷再結合 (再結合中心を介する再結合) 5. ショットキー接合と熱電子放出による暗電流 6. 電流-電圧特性と電気容量-電圧特性 7. MIS接合とpn接合、それらの電気的特性 8. 光起電力と光電流の発現 9. 太陽電池の構造 (pn接合型太陽電池、MIS型太陽電池、pin型太陽電池) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし、プリント配布 |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 授業最終時にテストを行う。プリント、ノート持ち込み可 |
| コメント | 半導体産業と化学の関連はますます深まりつつある。本授業では、半導体に関する基礎的な講義と、半導体デバイスに関する応用面からの講義を行う。 |

生体分子動的解析学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Biomolecular Spectroscopy (I) |
| 授業コード | 241175 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 中村 春木 居室： 藤原 敏道 居室： 池上 貴久 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 金 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 7 講義室 |
| 目的 | 生体分子の溶液中および生体膜中などにおける立体構造形成と運動性、および他の分子との相互作用による分子認識のしくみと、それを解析するための溶液および固体核磁気共鳴法 (NMR) 実験と、理論・計算科学手法を理解することを目的とする |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 生体分子のダイナミックな性質と、それに基づく細胞中での分子認識等の働きについて、最新の知見を紹介するとともに、解析のための溶液および固体核磁気共鳴法 (NMR) 実験と理論について、基礎と応用を概説する。 |
| 授業計画 | 第 1 回：生体分子の多様な立体構造と動的性質 (中村) 第 2 回：生体分子の静電的性質と安定性 (中村) 第 3 回：生体分子のコンピュータシミュレーション (中村) 第 4 回：生体分子の溶液高分解能多次元核磁気共鳴 (池上) 第 5 回：溶液状態での立体構造決定法 (池上) 第 6 回：酵素類の動的構造の解析法 (池上) 第 7 回：生体分子の固体高分解能核磁気共鳴法 (藤原) 第 8 回：固体状態での立体構造決定法 (藤原) |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 「タンパク質のかたちと物性」(中村・有坂編) 共立出版 (1997)；阿久津、嶋田、鈴木、西村編「NMR 分光法 -原理から応用まで-」(分光学会測定法シリーズ 41) 学会出版センター (2003)；第 5 版実験化学講座 8, NMR・E S R、日本化学会編、編集：寺尾武彦、丸善 (2007) |
| 成績評価 | 試験およびレポートにより総合的に評価 |
| コメント | |

分子熱力学特論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics in Molecular Thermodynamics |
| 授業コード | 240335 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 宮下 精二 居室： 稲葉 章 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 相転移，協力現象に関する熱・統計力学に関して基礎的な理論および，いくつかの応用例について講義する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

物性物理化学特論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics in Physical Chemistry |
| 授業コード | 240332 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 榎 敏明 居室： 中澤 康浩 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 低次元の分子性化合物の構造と物性について物性化学的な側面から理解する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 分子性の化合物では π 電子が伝導、磁性など様々な機能性を担い、興味ある物性現象を発現する。本講義では、グラファイトやグラフェン、分子性低次元化合物の物質的な面白さを、構造と物性という観点から講義する。基礎的なところから最近の先端的な研究まで言及する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | レポート等を総合的に評価する。出席点を加味する場合もありうる。 |
| コメント | |

第 4 章 化学専攻

4.4.2 後期課程

特別講義 A I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics A I |
| 授業コード | 240381 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 宮下 精二 居室： 稲葉 章 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 相転移，協力現象に関する熱・統計力学に関して基礎的な理論および，いくつかの応用例について講義する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

特別講義 A II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics A II |
| 授業コード | 240382 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 榎 敏明 居室： 中澤 康浩 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 低次元の分子性化合物の構造と物性について物性化学的な側面から理解する。 |
| 履修条件 | 特に無し |
| 講義内容 | 分子性の化合物では π 電子が伝導、磁性など様々な機能性を担い、興味ある物性現象を発現する。本講義では、グラファイトやグラフェン、分子性低次元化合物の物質的な面白さを、構造と物性という観点から講義する。基礎的なところから最近の先端的な研究まで言及する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない。 |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | レポート等を総合的に評価する。出席点を加味する場合もありうる。 |
| コメント | 追試験等を行わない。 |

特別講義 A III

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics A III |
| 授業コード | 240383 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | UEDA-SARSON LUKE DYLAN 居室 : 久保 孝史 居室 : 理学研究科 G502 電話 : 5384 Fax : 5387 Email : kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 3 時限 |
| 場所 | サイバー CALL 教室 1 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 本授業は、生命環境化学に関係の深い話題を英語で講義することにより、化学英語を習得させることを目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | The semester's materials are based on theme of "Energy Chemistry", as follows: Welcome to the Global COE Save the Earth! Global Solar Energy Budget Artificial Photosynthesis Solar Cells Fuel Cells Hydrogen Generation Environmental Catalysts |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない (配布資料がある場合は当日配布する) |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | 特別講義 AIII 「生命環境化学特論 I-1」 (化学専攻)、特別講義 BIV 「生命環境化学特論 I-1」 (化学専攻)、特別講義 (3) 「生命環境化学特論 I-1」 (高分子科学専攻) は全て同一の講義内容である。理学研究科化学専攻 A コースの学生は特別講義 AIII を、B コースの学生は特別講義 BIV を、高分子科学専攻の学生は、特別講義 (3) を選択すること。 |

特別講義A IV

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics A IV |
| 授業コード | 240384 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 *各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

特別講義 A V

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics A V |
| 授業コード | 240385 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 ※各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

特別講義A VI

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics A VI |
| 授業コード | 240386 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 ※各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

4.5 化学専攻 B コース

4.5.1 前期課程

広域化学 (I)

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Emerging Areas in Chemistry (I) |
| 授業コード | 241189 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 深瀬 浩一 居室： 藤本 ゆかり 居室： 豊島 正 居室： 西内 祐二 居室： 茅野 直良 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 火1時限 |
| 場所 | 理/E201講義室 |
| 目的 | 急速に拡大する化学と生物学の境界研究領域において化学が果たす役割の重要性について、生物活性複合糖質の研究を主な対象として述べる。糖鎖の化学合成を中心にした純粋な化学の手法を展開し、新しい手法を取り入れつつ研究を発展させる流れを理解させる。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | 1. 生物活性複合糖質概観 2. 糖質の合成化学 官能基の選択保護法 3. 糖質の合成化学 グリコシド結合形成反応 4. 細菌表層の免疫増強活性複合糖質. ペプチドグリカンの構造、化学合成と機能 5. 細菌表層の免疫増強活性複合糖質. リポ多糖の化学合成と機能 6. 生物活性ペプチドの化学合成. 7. 生物活性ペプチドの化学合成. 7.5. 総括 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 適当な総説などを随時紹介する |
| 成績評価 | レポート、討論、テストなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

有機生物化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Organic Biochemistry (I) |
| 授業コード | 241190 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 長束 俊治 居室： G207 電話： 5381 Email： natsuka[at]chem.sci. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 1 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 糖鎖に関する化学的および生物学的な基礎知識の理解を通じて、糖鎖研究の面白さを伝える事を目的とする。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 糖の化学的基礎 2. N-結合型糖鎖と O-結合型糖鎖 3. 糖脂質と細胞膜 4. 糖鎖構造解析 5. 糖鎖のタンパク質への影響 6. 糖鎖認識 7. 進化・発生および疾患と糖鎖 8. 糖鎖分子情報と糖鎖システム |
| 授業計画 | |
| 教科書 | Introduction to Glycobiology, 2nd ed. M.E.Taylor & K.Drickamer, Oxford University Press |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席とレポート等により総合的に評価 |
| コメント | |

ゲノム化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Genome Chemistry (I) |
| 授業コード | 241192 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 中谷 和彦 居室： 産業科学研究所 262号室 電話： 8455 Fax： 8459 Email： nakatani@sanken.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 火2時限 |
| 場所 | 理/E201講義室 |
| 目的 | ゲノムを構成する DNA は炭素、水素、窒素、酸素、リン原子からなる有機化合物であることを認識し、有機化学の延長上にゲノム化学がある事を実感することを到達目標とする。テーマは「ゲノムも有機化合物」 |
| 履修条件 | なし |
| 講義内容 | 有機化合物としてゲノムを取り扱い、その化学的性質を十分に理解することが、ゲノム化学において極めて重要である。遺伝子 DNA、RNA の構造、化学合成法、化学反応性を解説した後に、ゲノム化学における重要なトピックスについて実例を学ぶ。 |
| 授業計画 | 1. DNA の構造的特徴、化学合成法、配列決定法 2. DNA と低分子との相互作用 (1) (グループバインディング) 3. DNA と低分子との相互作用 (2) (インターカレーション) 4. DNA の化学反応性 5. RNA の構造的特徴と低分子、タンパクとの相互作用 6. 最新のトピックス (1) 7. 最新のトピックス (2) 8. 最新のトピックス (3) |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | 1) Eric T. Kool, "DNA and Aspects of Molecular Biology", Pergamon 2) 村松正實訳「ゲノム3、新しい生命情報システムへのアプローチ」、メディカルサイエンス・インターナショナル 3) 齋藤烈、杉山弘、中谷和彦編「ゲノム化学」(化学同人) |
| 成績評価 | 出席とレポートにより総合的に評価 |
| コメント | |

蛋白質分子化学 (I)

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Protein Chemistry (I) |
| 授業コード | 241194 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 相本 三郎 居室： 高尾 敏文 居室： 川上 徹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 2 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 蛋白質は、ホルモン、酵素、受容体などとして生体内で多彩な役割を担っている。本講義では、蛋白質の基本構造、アミノ酸・ペプチド化学を基礎とする蛋白質の合成化学、骨格構造および翻訳後修飾構造を解明する化学について解説し、蛋白質の化学的事項に関する基本概念を習得させる。 |
| 履修条件 | なし。 |
| 講義内容 | 過去 1 0 0 年にわたる蛋白質の化学的研究を背景として、現在の蛋白質化学がいかに展開されているかを解説する。 |
| 授業計画 | 第 1 回：蛋白質化学の歴史（相本、川上） 第 2 回：保護基と縮合剤（相本、川上） 第 3 回：固相法によるペプチド合成（相本、川上） 第 4 回：蛋白質合成法の新しい潮流（相本、川上） 第 5 回：質量分析法（高尾） 第 6 回：蛋白質一次構造解析法（高尾） 第 7 回：プロテオミクス分析化学（高尾） |
| 教科書 | 講義に関連したプリントを配布する。 |
| 参考書 | 講義の中で紹介する。 |
| 成績評価 | 出席、小テスト、レポート、質疑応答など討論への参加を総合的に評価する。 |
| コメント | |

生体分子化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Molecular Biochemistry (I) |
| 授業コード | 241185 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 村田 道雄 居室： 大石 徹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火3時限 |
| 場所 | 理/E201講義室 |
| 目的 | 本講義で取り扱う生体分子とは、情報伝達物質、脂質、生理活性物質、薬物などの低分子有機化合物を指す。これら生体機能を有する有機化合物の立体構造の解析法について、主にNMRを中心に解説する。具体的には、溶液NMRの原理、測定手法およびスペクトル解析法を主体とし、最近の非溶液系の方法論にも若干触れる。その後、生理活性発現の分子機構について最新の研究例を紹介する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 天然物有機化学および生物有機化学におけるNMR構造解析に必要な、NMRの原理、測定に関する基本的事項、および測定法の開発に必要な基礎知識について以下の内容で講義する。 |
| 授業計画 | <ol style="list-style-type: none"> 1. パルスFTNMRの原理 2. 測定パラメータの基本的意味 3. 分光計の仕組みと測定上の注意事項 4. NMRデータの処理 5. NOEおよび分極移動 6. 二次元NMR-原理 7. 二次元NMR-測定上の基本事項 |
| 教科書 | なし（講義にはプリントを用いる） |
| 参考書 | Derome 著、化学者のための最新NMR概説。Mateescu & Valeriu 著、2 D NMR Density Matrix and Product Operator Treatment. Van de Ven 著、Multidimensional NMR in Liquids. |
| 成績評価 | 出席やレポート等により総合的に評価 |
| コメント | |

有機分光化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Spectroscopy in Organic Chemistry (I) |
| 授業コード | 241186 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 村田 道雄 居室： 松森 信明 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 火 3 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 生体分子の構造解析に必要な方法論を講義する。講義の大部分は NMR について行い、NMR を用いた研究に必要な測定原理と分光学的実験手法を身につける。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | NMR 分光学を中心にして、直積演算子などの実験記述法を身につけ、自ら実験を設計するための基礎を養成する。 |
| 授業計画 | 1. 二次元 NMR-測定上の基本事項 2. 二次元 NMR の密度行列による記述 3. 二次元 NMR の直積演算子による記述 I 4. 二次元 NMR の直積演算子による記述 II 5. 固体 NMR の原理 6. 固体 NMR により得られる構造情報 7. 固体 NMR の生命科学への応用 |
| 教科書 | なし (講義にはプリントを用いる) |
| 参考書 | 2 D NMR Density Matrix and Product Operator Treatment. Van de Ven 著、Multidimensional NMR in Liquids. |
| 成績評価 | 出席やレポート等により総合的に評価 |
| コメント | |

触媒化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Chemistry on Catalysis (I) |
| 授業コード | 241187 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 笹井 宏明 居室： 鬼塚 清孝 居室： 鈴木 健之 居室： |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火2時限 |
| 場所 | 理/E201 講義室 |
| 目的 | 触媒反応を理解する上で必要な概念について紹介し、その後具体的な触媒反応例を学ぶことによって触媒の評価や設計を行う上での素養を身に付ける。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 触媒の定義・分類 2. ルイス酸触媒における金属種 3. 金属錯体における配位様式 4. ルイス酸触媒の例 Diels-Alder 反応 5. 不斉エポキシ化 6. 不斉ジヒドロキシル化反応 7. 速度論的光学分割 8. 不斉増幅現象と自己触媒反応 9. 有機分子触媒 10. 相間移動触媒 11. 遷移金属触媒 12. 18 電子則と触媒サイクルにおける素反応 13. 触媒的不斉還元、不斉アルキル化 14. 最近のトピックス 1 15. 最近のトピックス 2 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない。 |
| 参考書 | 指定しない。 |
| 成績評価 | 出席点、授業中の演習、期末テスト等により総合的に評価する。 |
| コメント | |

物性有機化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Physical Organic Chemistry (I) |
| 授業コード | 241188 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 小川 琢治 居室： |
| 質問受付 | 随時、講義後もしくは G402 号室にて。 |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2 学期 火 2 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 有機分子の物性を、その電気的特性を中心として学ぶ。結晶や粉末のような集合体から、サイズが小さくなってナノ構造体、さらには単一分子になった場合に、どのような点が変わってくるのかを理解する。 |
| 履修条件 | 有機化学と物理化学の基本を理解していることを前提としている。 |
| 講義内容 | 次世代のエレクトロニクスとなる可能性がある「単一分子電子素子」についての理解を深めるため、まずオーソドックスな有機分子集合体における電子物性を理解し、その後ナノレベルの電子物性がそれとどのように異なるのかを理解する。 |
| 授業計画 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 有機分子集合体における電子物性 (1) 金属電子論 2. 有機分子集合体における電子物性 (2) 有機金属の探索と単一成分有機物の導電性 3. 有機分子集合体における電子物性 (3) 電荷移動錯体とドナー、アクセプター 4. 有機分子集合体における電子物性 (4) 有機金属の設計条件 5. ナノレベル有機分子の電子物性 (1) 計測法、SPM、リソグラフィー 6. ナノレベル有機分子の電子物性 (2) ナノレベルでの伝導現象、量子化コンダクタンス、クーロンブロッケード 7. ナノレベル有機分子の電子物性 (3) 単一分子での金属性、測定事例 |
| 教科書 | |
| 参考書 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 斎藤軍治「有機導電体の化学」丸善 2. 第 5 版実験化学講座 28 「ナノテクノロジーの化学」丸善 |
| 成績評価 | 出席、授業中の質疑、およびレポートにより評価する。 |
| コメント | |

構造有機化学 (I)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Structural Organic Chemistry (I) |
| 授業コード | 241191 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火 4時限 |
| 場所 | 理/E 201 講義室 |
| 目的 | 有機化合物の構造・種類は実質上無限であり、期待できる物性・機能も多大である。また、生命に関わる有機化合物もその機能の根源は構造-物性相関に基づいている。本授業は、有機化合物の構造と物性・機能に関係する基礎的理解を深めることを目的とする。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | 有機化合物の構造と物性・機能に関わる諸問題について学部授業より一步進んだ理解を図ると共に、構造上興味を持たれる分子の設計・合成法について習得する。 |
| 授業計画 | 1. 結合にまつわる話 2. 共役 3. 立体的なかさ高さ 4. 芳香族性 5. 電荷移動相互作用と電導性物質 6. 遊離基と分子磁性体 7. ホスト・ゲスト化学 |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | 「大学院講義有機化学」野依良治ほか編（東京化学同人）、「有機化合物の構造」村田一郎著（岩波書店）、「材料有機化学」伊與田正彦編著（朝倉書店） |
| 成績評価 | 小テスト、レポート提出、出席などを総合して評価する。 |
| コメント | プリント、パワーポイントを用いて行う。 |

合成有機化学 (I)

| | | | |
|-------|---|--------|-----------------------------|
| 英語表記 | Synthetic Organic Chemistry (I) | | |
| 授業コード | 241193 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | 加藤 修雄 | 居室： | 産業科学研究所第一研究棟 |
| | | 電話： | 8470 |
| | | Email： | kato-n@sanken.osaka-u.ac.jp |
| | 大神田 淳子 | 居室： | |
| 質問受付 | 随時 | | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 2 学期 火 4 時限 | | |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 | | |
| 目的 | 主に生理活性天然有機化合物を標的とした多段階合成の進め方を、標的の化学構造的特徴と利用される素反応の特長との関連性を通して修得する。 | | |
| 履修条件 | 特に条件を必要としないが、学部レベルの有機化学を十分に理解していることを前提として講義を進める。 | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 天然有機化合物の分類 2. 逆合成解析 3. カイロンと不斉合成および保護基 4. テルペノイド合成と周辺環状反応 5. マクロライド合成とアルドール反応 6. 分子力場・分子軌道計算と有機合成化学 7. 今どきの創薬と有機合成 | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | 指定しないが、下記参考書に準じる内容を含む。 | | |
| 参考書 | 野依良治ほか編「大学院講義有機化学 II, 有機合成化学・生物有機化学」東京化学同人 | | |
| 成績評価 | 出席・レポート・小テストなどを総合して評価する。 | | |
| コメント | 特になし | | |

有機金属化学概論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Introduction to Organometallic Chemistry |
| 授業コード | 241215 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 小川 琢治 居室： 大石 徹 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 月1時限 |
| 場所 | 理/D403講義室 |
| 目的 | 現在の有機合成化学において、有機金属化学の知識は必須である。本講義では有機金属化学の基礎について概説する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 試験、レポートおよび出席点を総合して評価。 |
| コメント | この講義は、学部と大学院の共通講義である。 |

有機分子軌道論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Molecular Orbital Theory in Organic Chemistry |
| 授業コード | 240807 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 深瀬 浩一 居室： G302 電話： 06-6850-5388 Email： koichi[at]chem.sci. 小川 琢治 居室： G402 Email： ogawa[at]chem.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 1 時限 |
| 場所 | 理/D 3 0 3 講義室 |
| 目的 | 現在の有機合成化学において、新しい電子機能や生物活性を有する有機化合物を合成するためには、分子軌道論に基づいた化合物の電子構造や対称性・立体異性の概念と反応の立体化学を理解することが必須である。有機分子軌道論は、前半（担当 深瀬）と後半（担当 小川）に分けて異なる二つのトピックスについて講義する。前半では、立体化学を中心とする有機立体化学の基礎について、後半では、 π 電子の化学を中心とする構造有機化学の基礎について概説する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1～3. 立体異性の分離、対称性、ジアステレオ異性、光学異性、立体配置、立体配座などの概念と表示法 4. 立体電子効果の基礎 5, 6. 立体保持反応と立体反転反応 7. 不斉合成 8. 化学結合と分子軌道 9. π 共役化合物と芳香族性 10. さまざまな共役電子系化合物とその性質 I 11. さまざまな共役電子系化合物とその性質 II 12. 分子性結晶の構造 13. 分子性結晶の物性 14. 構造有機化学のトピックス 15. 試験 この講義は、同様の講義を学部で受けなかった、他大学の入学者に対して行う。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 前半、後半：プリント配布。 |
| 参考書 | 授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 試験、レポートおよび出席点を総合して評価。 |
| コメント | この講義は、学部と大学院の共通講義である。 |

構造有機化学特論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics in Structural Organic Chemistry |
| 授業コード | 240402 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 伊與田 正彦 居室： 首都大学東京 大学院 理工学研究科 Email： iyoda@tmu.ac.jp 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 有機イオン、ラジカル、カルベン、イオンラジカルのような有機活性種は、各種合成反応の活性な中間体であり、合成有機化学において重要であるが、このような活性種は物性有機化学においても中心的な役割をはたしている。本講義では、大学院レベルでの有機化学の基礎の習得を目的として、有機活性種の化学を学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | カルボカチオン、カルボアニオンの構造・生成反応・性質 ラジカル、カルベンの構造・生成反応・性質 カチオンラジカル、アニオンラジカルの構造・性質 ラジカル、カルベンを用いる有機磁性体の構築 ラジカルイオンを基本単位とする分子性化合物の物性 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | 授業中に紹介する |
| 成績評価 | 出席点, 試験 (小テストまたはレポートを含む) 等を総合評価する。 |
| コメント | 特になし |

広域化学特論

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Current Topics in Emerging Areas in Chemistry |
| 授業コード | 240399 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 真嶋 哲朗 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 特異な構造・物理的性質を有する生体分子である DNA の化学的性質の理解は、生命機能の解明や DNA を利用したバイオマテリアルやナノテクノロジーに対して必要不可欠である。DNA の光化学、エネルギー・電子移動機構の研究は現在も活発に行われ、生体分子を対象とした分子化学のトピックの一つである。本授業では、DNA 中の電荷移動、DNA の酸化損傷を中心に、DNA の分子化学について学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | DNA の分子化学についての習得を目標とする。 1. DNA の性質 2. DNA の電荷移動 3. DNA の酸化損傷 4. DNA 光化学 5. DNA デバイス 6. DNA 単一分子化学 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない |
| 参考書 | 授業中に紹介する |
| 成績評価 | 出席点, 試験 (小テストまたはレポートを含む) と授業態度の総合評価による。 |
| コメント | 特になし |

蛋白質分子化学特論

| | | | |
|-------|---|---|--|
| 英語表記 | Current Topics in Protein Chemistry | | |
| 授業コード | 240810 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | STEVEN OWEN SMITH 相本 三郎 | 居室： 居室： 蛋白質研究所 310 号室 電話： 8601 Fax： 8603 Email： aimoto[at]protein.osaka-u.ac.jp | |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士前期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 2 学期 | | |
| 場所 | 掲示により通知 | | |
| 目的 | <p>The lecture series on the chemistry and physics of biological membranes is designed to provide a general framework for understanding in chemical terms the interplay between structure and function in biological membrane systems. The first two lectures provide an introduction to the size, energy and time scales that are relevant to membrane processes. The third lecture uses bacteriorhodopsin, an integral membrane protein that converts light energy into chemical energy, to illustrate the concepts presented in the first two lectures. The fourth and fifth lectures focus on structure-function relationships in the three major classes of membrane receptor proteins: G protein-coupled receptors, cytokine receptors and receptor tyrosine kinases. Lecture six describes structure-function relationships in membrane proteins involved in disease. The final open seminar is a summary lecture.</p> | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. The interface between biology, physics and chemistry. 2. Size, energy and time scales in membrane systems. 3. Bacteriorhodopsin, a light-driven proton pump. 4. Rhodopsin and G protein-coupled receptors. 5. Single pass membrane proteins: Structure - function relationships in cytokine receptors and receptor tyrosine kinases. 6. Membrane proteins and disease. 7. Open Seminar: The role of glycine in membrane structure, folding, function and misfolding. | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | 指定しない。 | | |
| 参考書 | 授業中に紹介する。 | | |
| 成績評価 | 出席、ディスカッションへの参加とレポート等を総合的に評価する。 | | |
| コメント | | | |

4.5.2 後期課程

特別講義 B I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics B I |
| 授業コード | 240444 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 伊與田 正彦 居室： 首都大学東京 大学院 理工学研究科 Email： iyoda@tmu.ac.jp 久保 孝史 居室： G502 電話： 5384 Email： kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 有機イオン、ラジカル、カルベン、イオンラジカルのような有機活性種は、各種合成反応の活性な中間体であり、合成有機化学において重要であるが、このような活性種は物性有機化学においても中心的な役割をはたしている。本講義では、大学院レベルでの有機化学の基礎の習得を目的として、有機活性種の化学を学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | カルボカチオン、カルボアニオンの構造・生成反応・性質 ラジカル、カルベンの構造・生成反応・性質 カチオンラジカル、アニオンラジカルの構造・性質 ラジカル、カルベンを用いる有機磁性体の構築 ラジカルイオンを基本単位とする分子性化合物の物性 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席点, 試験 (小テストまたはレポートを含む) 等を総合評価する。 |
| コメント | 特になし |

特別講義 B II

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Current Topics B II |
| 授業コード | 240445 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 真嶋 哲朗 居室： 産業科学研究所 |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 特異な構造・物理的性質を有する生体分子である DNA の化学的性質の理解は、生命機能の解明や DNA を利用したバイオマテリアルやナノテクノロジーに対して必要不可欠である。DNA の光化学、エネルギー・電子移動機構の研究は現在も活発に行われ、生体分子を対象とした分子化学のトピックの一つである。本授業では、DNA 中の電荷移動、DNA の酸化損傷を中心に、DNA の分子化学について学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | DNA の分子化学についての習得を目標とする。 1. DNA の性質 2. DNA の電荷移動 3. DNA の酸化損傷 4. DNA 光化学 5. DNA デバイス 6. DNA 単一分子化学 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席点、試験（小テストまたはレポートを含む）と授業態度の総合評価による。 |
| コメント | 特になし |

特別講義 B III

| | | | |
|-------|---|------|---|
| 英語表記 | Current Topics B III | | |
| 授業コード | 240446 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | STEVEN OWEN SMITH 相本 三郎 | 居室 : | 居室 : 蛋白質研究所 310 号室 電話 : 8601 Fax : 8603 Email : aimoto@protein.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 | | |
| 開講時期 | 集中 | | |
| 場所 | 掲示により通知 | | |
| 目的 | <p>The lecture series on the chemistry and physics of biological membranes is designed to provide a general framework for understanding in chemical terms the interplay between structure and function in biological membrane systems. The first two lectures provide an introduction to the size, energy and time scales that are relevant to membrane processes. The third lecture uses bacteriorhodopsin, an integral membrane protein that converts light energy into chemical energy, to illustrate the concepts presented in the first two lectures. The fourth and fifth lectures focus on structure-function relationships in the three major classes of membrane receptor proteins: G protein-coupled receptors, cytokine receptors and receptor tyrosine kinases. Lecture six describes structure-function relationships in membrane proteins involved in disease. The final open seminar is a summary lecture.</p> | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. The interface between biology, physics and chemistry. 2. Size, energy and time scales in membrane systems. 3. Bacteriorhodopsin, a light-driven proton pump. 4. Rhodopsin and G protein-coupled receptors. 5. Single pass membrane proteins: Structure - function relationships in cytokine receptors and receptor tyrosine kinases. 6. Membrane proteins and disease. 7. Open Seminar: The role of glycine in membrane structure, folding, function and misfolding. | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | 指定しない。 | | |
| 参考書 | 授業中に紹介する。 | | |
| 成績評価 | 出席、ディスカッションへの参加とレポート等を総合的に評価する。 | | |
| コメント | | | |

特別講義 B IV

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics B IV |
| 授業コード | 240447 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | UEDA-SARSON LUKE DYLAN 居室 : 久保 孝史 居室 : 理学研究科 G502 電話 : 5384 Fax : 5387 Email : kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 3 時限 |
| 場所 | サイバー CALL 教室 1 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 本授業は、生命環境化学に関係の深い話題を英語で講義することにより、化学英語を習得させることを目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | The semester's materials are based on theme of "Energy Chemistry", as follows: Welcome to the Global COE Save the Earth! Global Solar Energy Budget Artificial Photosynthesis Solar Cells Fuel Cells Hydrogen Generation Environmental Catalysts |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない (配布資料がある場合は当日配布する) |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | 特別講義 AIII 「生命環境化学特論 I-1」 (化学専攻)、特別講義 BIV 「生命環境化学特論 I-1」 (化学専攻)、特別講義 (3) 「生命環境化学特論 I-1」 (高分子科学専攻) は全て同一の講義内容である。理学研究科化学専攻 A コースの学生は特別講義 AIII を、B コースの学生は特別講義 BIV を、高分子科学専攻の学生は、特別講義 (3) を選択すること。 |

特別講義 B V

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics B V |
| 授業コード | 240448 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 ※各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

特別講義 B VI

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics B VI |
| 授業コード | 240449 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 ※各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

特別講義 BVII

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics BVII |
| 授業コード | 240920 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 化学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 ※各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

第5章 生物学専攻

第 5 章 生物科学専攻

5.1 生物科学専攻開講 BMC 科目

5.1.1 前期課程

サイエンスコア I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core I |
| 授業コード | 240971 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 1年次 必修：H17～H19年度入学者 選択：H17～H19年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する5～6名から成る学習コミュニティーを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティー活動目標 リサーチバックグラウンドの掘り下げ <論文紹介> 各指導教員から研究課題のバックグラウンドとなる効果的な論文を推薦してもらい、それぞれの論文紹介を学習コミュニティーで行う。論文内容の説明に対して、どのような質問が出たのか、それに対してどのように答えたのか、説明の仕方に対してどのようなコメントがあったのか、などを指導教員にレポートする。 <実験技術紹介> 各研究室で利用している実験技術とプロトコルを指導教員から提示してもらい、それをコミュニティーに持ち寄る。それぞれが持ち寄った技術について、プロトコルで指示されている特定の操作がなぜ必要なのか、を互いに議論して解明する。可能ならば、より優れたプロトコルを提案する。自分の提供したプロトコルについての議論内容を指導教員にレポートする。 <実験材料紹介> 各研究室で用いている実験材料について、議論してその利点と欠点を明らかにする。議論内容を指導教員にレポートする。 |
| 授業計画 | 月に2回学習コミュニティーが集まる（1回は豊中地区、1回は吹田地区）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 論文紹介、実験技術紹介、実験材料紹介の結果を研究指導教員にレポートする。指導教員はレポート内容あるいはそれに関する議論を通して採点する。サイエンスコア I 担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい |

サイエンスコア II

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Science Core II |
| 授業コード | 240954 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 1年次 必修：H17～H19年度入学者 選択：H17～H19年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する5～6名から成る学習コミュニティーを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティー活動目標 リサーチバックグラウンドの掘り下げ <論文紹介> 各自の研究課題に関連する論文の紹介を学習コミュニティー内で行う。論文紹介を聞く側は理解できない点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 <研究紹介> 各自の研究課題について内容紹介を学習コミュニティー内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 |
| 授業計画 | 月に1回学習コミュニティーが集まる（豊中地区と吹田地区で交互に）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 論文紹介、研究紹介の結果を研究指導教員にレポートする。指導教員はレポート内容あるいはそれに関する議論を通して採点する。サイエンスコア II 担当教員は各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい |

サイエンスコア III

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Science Core III |
| 授業コード | 240972 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室：理学部 A 棟 220 号室 電話：5813 Email: yonesaki[at]bio.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 2 年次 必修：H17～H19 年度入学者 選択：H17～H19 年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する 5～6 名から成る学習コミュニティーを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>学習コミュニティー活動目標</p> <p><研究プレゼンテーション能力の開発></p> <p>各自の研究課題について修士論文発表会を目標にした内容紹介を学習コミュニティー内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。各人、少なくとも一回は研究紹介すること。また、発表内容を相互に採点しあうことで切磋琢磨に努める。</p> <p>研究課題の紹介に関しては次の様な順序で行う。</p> <p>(1) 20～30 分程度の非専門家を対象にした発表を想定した ppt 書類を作成し、指導教員に対して発表する。発表内容は自分の研究の背景と研究内容（プログレスレポートに準じた内容で良い）とする。このとき、指導教員は内容の間違いの訂正は行うが、発表方法についてはコメントしない。</p> <p>(2) コミュニティーで各自発表する。この発表中、あるいは発表後に質問を受付、どんな応答をしたのかをレポートする（発表から 2 週間以内をめぐに）。レポート用紙 2 枚以内にまとめて指導教員に提出する。レポートの内容は質問の内容（質問者の氏名も）と発表者の回答を列記したもの。</p> |
| 授業計画 | 月に 1 回学習コミュニティーが集まる（豊中地区と吹田地区で交互に）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介についての質問内容、および質問に答えた内容、を研究指導教員へレポートする。指導教員は、レポート内容或はそれに関する議論を通して採点する。サイエンスコア III 担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい |

サイエンスコアIV

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core IV |
| 授業コード | 240973 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 2年次 必修：H17～H19年度入学者 選択：H17～H19年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する5～6名から成る学習コミュニティーを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティー活動目標 ＜研究プレゼンテーション能力の開発＞ 各自の研究課題についてプレ修士論文発表会を学習コミュニティー内で行う。発表を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。各人、少なくとも一回は研究紹介すること。また、発表内容を相互に採点しあうことで切磋琢磨に努める。以下の要領で実施してください。 (1) コアIIIでの発表経験に基づいて発表方法などを練り直し、プレ修士論文発表(15分発表、10分質問)を他のコミュニティーと共同で開催する。この発表については、指導教員に対して行わない。原則として2グループ間、例えばA-B, C-D, E-F, G-H、で行う。 質問後に発表の採点を行い、回収する。採点は無記名で行い、発表者それぞれに採点結果を集計する。 (2) プレ発表会の内容(ppt書類)と採点結果を指導教員に提出する。 |
| 授業計画 | 後期、月に1回学習コミュニティーが集まる(豊中地区と吹田地区で交互に)。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介についての質問内容、および質問に答えた内容、を研究指導教員へレポートする。指導教員は、レポート内容或はそれに関する議論を通して採点する。サイエンスコアIII担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。また、修士論文発表会での論文紹介を複数の教員により採点した結果を加味する。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい |

生物科学インタラクティブセミナーI

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar I for Research in Biological Sciences |
| 授業コード | 241198 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 柿本 辰男 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 1年次 選択 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 複数の研究室に所属することにより、幅広い世界を知り、異分野の感覚を吸収し、主専攻での活動の位置を素直に認識できるようになることが一つの目標である。また、社会に羽ばたいた時に、仕事を客観的に捉えることができることの助けになれば幸いである。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 主配属の研究室とは違った研究室の活動に参加し、副配属研究室の教官により、セミナーなどの指導が行われる。副配属研究室は、化学、高分子専攻、生物科学専攻の研究室の中から一つを選択する |
| 授業計画 | 受講生は、主配属の研究室以外の研究室に副配属され、副配属研究室のセミナーや研究活動に参加する。典型的な授業では、月に一度程度、副配属研究室セミナーに参加し、年一度、主配属研究室で行っている研究成果等の発表をする。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 副配属の研究室セミナー等での取り組みを通じて評価する。 |
| コメント | |

生物科学インタラクティブセミナー II

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar II for Research in Biological Sciences |
| 授業コード | 241199 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 柿本 辰男 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 2年次 選択 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 複数の研究室に所属することにより、幅広い世界を知り、異分野の感覚を吸収し、主専攻での活動の位置を素直に認識できるようになることが一つの目標である。また、社会に羽ばたいた時に、仕事を客観的に捉えることができることの助けになれば幸いである。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 主配属の研究室とは違った研究室の活動に参加し、副配属研究室の教官により、セミナーなどの指導が行われる。副配属研究室は、化学、高分子専攻、生物科学専攻の研究室の中から一つを選択する |
| 授業計画 | 受講生は主配属の研究室以外の研究室に副配属され、副配属研究室のセミナーや研究活動に参加する。典型的な授業では、月に一度程度、副配属研究室セミナーに参加し、年一度、主配属研究室で行っている研究成果等の発表をする。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 副配属の研究室セミナー等での取り組みを通じて評価する。 |
| コメント | |

5.1.2 後期課程

サイエンスコアV

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core V |
| 授業コード | 240955 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 1年次 必修：H17～H19年度入学者 選択：H17～H19年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する5～6名から成る学習コミュニティーを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティー活動目標 研究プレゼンテーション能力の開発 ＜修士論文紹介＞ 各自の修士論文の内容紹介を学習コミュニティー内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 ＜リサーチプロポーザル＞ 研究課題を自ら提案して、目的、方法、期待される結果を発表する。聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 |
| 授業計画 | 月に1回学習コミュニティーが集まる（豊中地区と吹田地区で交互に）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介とリサーチプロポーザルについて、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコアV担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい |

サイエンスコア VI

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Science Core VI |
| 授業コード | 240974 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室：理学部 A 棟 220 号室 電話：5813 Email：yonesaki[at]bio.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 2 年次 必修：H17～H19 年度入学者 選択：H17～H19 年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物科学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する 5-6 名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティ活動目標 研究能力の開発 ＜研究紹介＞ 各自の研究内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 ＜論文作成＞ 博士論文を目標として、序論（進展の度合いに応じて、材料と方法、結果、と進める）についての原稿の作成をおこなう。互いの原稿を読み合い、説明の明瞭さや論理の展開について批判しあった内容を指導教員にレポートする。 |
| 授業計画 | 月に 1 回学習コミュニティが集まる（豊中地区と吹田地区で交互に）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介と論文作成について、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコア VI 担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい。 |

サイエンスコア VII

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core VII |
| 授業コード | 241117 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.ljp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 3年次 必修：H17～H19年度入学者 選択：H17～H19年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物科学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、サイエンスコア I-IV ではできるだけ異なる研究分野に属するメンバーで学習コミュニティを形成して活動して来た。博士課程の最終年次配当のサイエンスコアでは学位取得を視野に入れるため、これまでの裾野を広げた活動から得た批判力・コミュニケーション能力を専門分野で生かしさらに延ばすため、より近い研究分野に属する5?6名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、学習コミュニティを通じた切磋琢磨を目標とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティ活動目標 研究能力の開発 <p><研究紹介> 各自の研究内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。</p> <p><論文作成> 博士論文を目標として、序論（進展の度合いに応じて、材料と方法、結果、と進める）についての原稿の作成をおこなう。互いの原稿を読み合い、説明の明瞭さや論理の展開について批判しあった内容を指導教員にレポートする。</p> |
| 授業計画 | 月に1回学習コミュニティが集まる（豊中地区と吹田地区で交互に）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介と論文作成について、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコア VII 担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい。 |

生物科学インタラクティブ特別セミナー

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar for Advanced Research in Biological Sciences |
| 授業コード | 241200 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 柿本 辰男 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 複数の研究室に所属することにより、幅広い世界を知り、異分野の感覚を吸収し、主専攻での活動の位置を素直に認識できるようになることが一つの目標である。また、社会に羽ばたいた時に、仕事を客観的に捉えることができることの助けになれば幸いである。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 主配属の研究室とは違った研究室の活動に参加し、副配属研究室の教官により、セミナーなどの指導が行われる。副配属研究室は、化学、高分子専攻、生物科学専攻の研究室の中から一つを選択する。 |
| 授業計画 | 受講生は主配属の研究室以外の研究室に副配属され、副配属研究室のセミナーや研究活動に参加する。典型的な授業では、月に一度程度、副配属研究室セミナーに参加し、年一度、主配属研究室で行っている研究成果等の発表をする。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 副配属研究室で推奨されることもある。 |
| コメント | |

第5章 生物科学専攻

5.2 生物科学専攻開講 BMC 科目（秋期入学者用）

5.2.1 後期課程

サイエンスコアV

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core V |
| 授業コード | 247021 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室：理 A220 電話：5813 Email：yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 1年次 必修：H17～H19年度入学者 選択：H17～H19年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する5～6名から成る学習コミュニティーを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティー活動目標 ＜研究プレゼンテーション能力の開発＞ [修士論文紹介] 各自の修士論文の内容紹介を学習コミュニティー内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 [リサーチプロポーザル] 研究課題を自ら提案して、目的、方法、期待される結果を発表する。聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 |
| 授業計画 | 月に1回学習コミュニティーが集まる（豊中地区と吹田地区で交互に）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介とリサーチプロポーザルについて、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコアV担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい。 |

サイエンスコア VI

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Science Core VI |
| 授業コード | 247022 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室： 理 A220 電話： 5813 Email： yonesaki@bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 2年次 必修：H17～H19年度入学者 選択：H17～H19年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物科学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、異なる研究分野に属する5?6名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、様々な学習目標に対して能動的に取り組む。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティ活動目標 <研究能力の開発> [研究紹介] 各自の研究内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 [論文作成] 博士論文を目標として、序論（進展の度合いに応じて、材料と方法、結果、と進める）についての原稿の作成をおこなう。互いの原稿を読み合い、説明の明瞭さや論理の展開について批判しあった内容を指導教員にレポートする。 |
| 授業計画 | 通年、月に1回学習コミュニティが集まる（豊中地区と吹田地区で交互に）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介と論文作成について、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコア VI 担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい。 |

サイエンスコア VII

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Science Core VII |
| 授業コード | 247030 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 3年次 必修：H17～H19年度入学者 選択：H17～H19年度入学を除く入学者 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 本専攻の社会的使命である基礎生物科学研究リーダーの養成を行うため、主として研究者としての内面的素養の向上を目的とする。研究リーダーとなり得る素養を身につけるためには、各研究室における高度な専門的知識と実験技術を習得するのみならず、幅広い分野に通用する批判力とコミュニケーション能力を身につけることが必要である。これらの能力を身につけるため、サイエンスコア I-IV ではできるだけ異なる研究分野に属するメンバーで学習コミュニティを形成して活動して来た。博士課程の最終年次配当のサイエンスコアでは学位取得を視野に入れるため、これまでの裾野を広げた活動から得た批判力・コミュニケーション能力を専門分野で生かしさらに延ばすため、より近い研究分野に属する5?6名から成る学習コミュニティを形成して日常的な活動単位とし、学習コミュニティを通じた切磋琢磨を目標とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 学習コミュニティ活動目標 研究能力の開発 <研究紹介> 各自の研究内容紹介を学習コミュニティ内で行う。紹介を聞く側は理解できない点、解りにくい点、疑問となる点などを質問して、紹介者はこれに答える。それぞれの質問、答えを指導教員にレポートする。 <論文作成> 博士論文を目標として、序論（進展の度合いに応じて、材料と方法、結果、と進める）についての原稿の作成をおこなう。互いの原稿を読み合い、説明の明瞭さや論理の展開について批判しあった内容を指導教員にレポートする。 |
| 授業計画 | 月に1回学習コミュニティが集まる（豊中地区と吹田地区で交互に）。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 研究紹介と論文作成について、研究指導教員がレポートを採点し、サイエンスコア VII 担当教員に伝える。担当教員は、各指導教員からの採点結果をとりまとめる。 |
| コメント | この科目の趣旨を良く理解し、積極的な取り組みを心がけて欲しい。 |

生物科学インタラクティブ特別セミナー

| | |
|-------------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar for Advanced Research in Biological Sciences |
| 授業コード | 247036 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 柿本 辰男 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 複数の研究室に所属することにより、幅広い世界を知り、異分野の感覚を吸収し、主専攻での活動の位置を素直に認識できるようになることが一つの目標である。また、社会に羽ばたいた時に、仕事を客観的に捉えることができることの助けになれば幸いである。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 主配属の研究室とは違った研究室の活動に参加し、副配属研究室の教官により、セミナーなどの指導が行われる。副配属研究室は、化学、高分子専攻、生物科学専攻の研究室の中から一つを選択する。 |
| 授業計画 | 受講生は、主配属の研究室以外の研究室に副配属され、副配属研究室のセミナーや研究活動に参加する。典型的な授業では、月に一度程度、副配属研究室セミナーに参加し、年一度、主配属研究室で行っている研究成果等の発表をする。 |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

第 5 章 生物科学専攻

5.3 生物科学専攻

5.3.1 前期課程

科学英語

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Academic English Communication Skills |
| 授業コード | 240775 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 野口 ジュディー 津多江 居室 : 荻原 哲 居室 : |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 5 時限 |
| 場所 | サイバー CALL 教室 2 |
| 目的 | Acquire the oral academic English communication skills necessary for participation in the professional discourse community |
| 履修条件 | Good basic English skills and the motivation to improve academic English listening and speaking skills |
| 講義内容 | Students will learn the basics of oral academic English communication skills and, more importantly, how to continue self-improvement in the professional discourse community. Each class will involve student-generated contributions based on the textbook materials and also discussion and practice based on Web materials. After ample practice during every class session, students will be expected to give an oral presentation describing their research and turn in a report on it. |
| 授業計画 | Using the textbook, students will practice the basic listening and speaking skills. Useful classroom expressions Integers and simple units Fractions and decimal numbers Equations Everyday numbers Modifying numbers Ordinal numbers Number affixes, Unit affixes Complex equations Laboratory equipment Tables and graphs Word stress differences Word endings and stress Using Web materials, students will practice listening and speaking. For example, Randall ' s ESL Cyber Listening Lab http://www.esl-lab.com/ Nature Podcasts www.nature.com/nature/podcast/ Student presentations |
| 教科書 | Judy 先生の耳から学ぶ科学英語、野口ジュディー、講談社サイエンテェフィク |
| 参考書 | |
| 成績評価 | Class participation (40%) , completion of coursework (30%) , final oral presentation and report (30%) |

コメント

Effective oral communication skills are increasingly becoming important for scientists and other professionals. This class will involve active practice of oral-aural skills, from the basics of pronunciation to organizing and delivering presentations. Attendance and active participation are essential.

基礎生物情報科学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Bioinformatics |
| 授業コード | 240842 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | <p>中村 春木 居室： 蛋白研プロテオミクス総合研究センター 4 階教授室 電話： 4310 Email： harukin[at]protein.</p> <p>安永 照雄 居室： 遺伝情報実験センター研究室 1 電話： 8365 Email： yasunaga[at]gen-info.</p> |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 火 2 時限 |
| 場所 | サイバー情報処理教室 1 |
| 目的 | <p>遺伝子・蛋白質データベースを始めとする大量の生物情報が蓄積され、コンピュータやインターネットを使いこなしこれらの情報を利用あるいは解析する能力を養うことが生物学のあらゆる分野の研究を行う上で必須となっている。本講義の前半は主に配列データを対象に遺伝子情報解析の基礎を理解すると共に実際にコンピュータを利用して幅広い分野で必要となる解析ツールを習得する。後半では、蛋白質分子の立体構造に対するバイオインフォマティクスのツールの利用法と手法の原理について理解を深めてもらうと同時に、蛋白質の多様性と、その立体構造形成・他の分子との相互作用機序について、バイオインフォマティクスからのアプローチを解説する。</p> |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. インターネットで利用できるデータベースおよび解析ツール 2. 遺伝子情報解析のための基礎知識 (1) ; アミノ酸配列の進化的変異 3. 遺伝子情報解析のための基礎知識 (2) ; 塩基配列の進化的変異 4. 配列比較の基礎; ホモロジーマトリックス、グローバルアライメント 5. ホモロジー検索の基礎; ローカルアライメント、FASTA, BLAST 6. 分子系統樹の構築法; 距離法、最大節約法、最尤法 7. ゲノムプロジェクトにおける情報解析; 配列アセンブリ、遺伝子推定、比較ゲノム解析 8. 蛋白質の多様な立体構造 I; 二次構造要素、モチーフ、フォールド、立体構造の分類 9. 蛋白質の多様な立体構造 II (インターネット利用による演習形式); 立体構造関連のデータベース、立体構造類似性の検索 10. 蛋白質の立体構造安定化因子 I; 立体構造の安定化と不安定化、溶媒の効果、温度の効果 11. 蛋白質の立体構造安定化因子 II (インターネット利用による演習形式) ; 自由エネルギー、エンタルピー、エントロピー、好熱菌由来蛋白質の安定性、変異蛋白質の安定性 12. 蛋白質の静電的性質 I; イオンペアー、水素結合、ヘリックス・ダイポール、溶媒遮蔽効果 13. 蛋白質の静電的性質 II (インターネット利用による演習形式); electrostatic molecular surface、蛋白質中のアミノ酸の pKa、基質認識と静電的性質 14. 蛋白質立体構造のコンピュータ・シミュレーション; 立体構造エネルギー、立体構造モデルの作成、ホモロジー・モデリング |

15. 試験

| | |
|-------------|--|
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない。必要に応じ Web URL を指示する。 |
| 参考書 | 「タンパク質のかたちと物性」 (中村・有坂編) 共立出版(1997) 「バイオテクノロジーのためのコンピュータ入門」 (中村・中井) コロナ社 |
| 成績評価 | 出席・レポート・試験などにより総合的に評価する。 |
| コメント | *学部「生物情報科学」と共通授業 |

先端的研究法：質量分析

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Advanced Research Methodology: Mass Spectrometry |
| 授業コード | 241201 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 倉光 成紀 居室： 豊田 岐聡 居室： 石原 盛男 居室： 高尾 敏文 居室： 奥村 宣明 居室： |
| 質問受付 | 随時可能。 |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 質量分析を用いた研究に必要な質量分析法を系統的に学ぶとともに、解析技術を習得し、実際の研究に役立てることを目指す。 |
| 履修条件 | 講義に先立って、学部で履修した電磁気学（物理学）、物理化学（例、「アトキンス 物理化学」東京化学同人）、生物化学（例、「ヴォート基礎生化学（第2版；第3版出版予定）」東京化学同人）などを参考にしつつ、学部・博士課程前期までに習得した知識の整理をしておくことが望ましい。 |
| 講義内容 | <p><基礎></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 質量分析／質量分析装置とは 2. 質量分析に必要な物理／イオン光学の基礎知識 3. 真空排気系の基礎知識 4. イオン化法について 5. 質量分離部について 6. 検出器／データ処理について 7. MS/MS について 8. マススペクトルの読み方 9. GC/MS, LC/MS の基礎 <p>10. 前処理</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. 定量分析の基礎 12. 構造解析の基礎 13. 質量分析関連基本用語 <p><応用></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ペプチド／タンパク質の構造解析 2. タンパク質翻訳後修飾基の解析 3. メタボロミクス 4. 高分子／ポリマーの分析 5. 臨床への応用 6. 創薬への応用 7. 同位体比質量分析 8. 装置開発 9. 環境分析 <p><実習></p> |

第5章 生物科学専攻

1. 種々の装置、イオン化法に触れてみる（2日間）
（磁場型、飛行時間型、四重極型、FT-ICR型、EI, CI, FAB, MALDI, ESI）
2. データの解析手法
3. サンプル調整法
4. MS/MS測定（倉光研のTOF/TOF、質量分析グループのFT/MS）
5. GC/MS, LC/MS測定（GCMate, LCMate, AccuTOF）

| | |
|-------------|--|
| 授業計画 | （上記の講義内容を、8～9月の中の1週間で集中的に実施する。日程が決まり次第通知。） |
| 教科書 | 現在作成中の教科書ができ次第、教科書として利用の予定。補助プリントも利用する可能性あり。 |
| 参考書 | 「マスペクトロメトリーってなあに」 日本質量分析学会 出版委員会編 「マスペクトロメトリー」 松田久著 朝倉書店（1983.3）（ISBN:4-254-14024-X） 「Mass Spectrometry A Textbook」 Jurgen H. Gross, Springer(2004) （ISBN:3540407391） |
| 成績評価 | 最終日に、講義と実習に関する筆記試験を行う。 |
| コメント | 系統的な講義および実践的な実習を行うので、短期間に、実践的な解析法を身につけることが可能な実践集中講座である。 |

先端的研究法：X線結晶解析

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Research Methodology: X-Ray Crystallography |
| 授業コード | 241202 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 倉光 成紀 居室： 福山 恵一 居室： 城 宜嗣 居室： 中川 紀子 居室： |
| 質問受付 | 随時可能。 |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 生命活動は生体を構成する分子の機能が秩序正しく発現することによって営まれている。生体分子の機能はその高次構造に依存しており、機能を理解するためにはその構造を知ることが不可欠である。生体高分子の立体構造を決定する方法であるX線結晶解析の原理を述べる。さらに、実習で解析方法を学ぶことによって、実際の研究に役立てることを目指す。 |
| 履修条件 | 講義に先立って、学部で履修した物理化学（例、「アトキンス 物理化学」東京化学同人）、生物化学（例、「ヴォート基礎生化学（第2版；第3版出版予定）」東京化学同人）などを参考にしつつ、学部・博士課程前期までに習得した知識の整理をしておくことが望ましい。 |
| 講義内容 | <p><基礎></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X線解析の原理 -X線の散乱と干渉- 2. 分子および結晶によるX線の回折 3. 結晶の対称、削減則、空間群 4. 逆格子とEwald球、測定法と回折強度補正 5. X線解析における位相問題 -同型置換法と異常分散法による位相決定- 6. 電子密度の計算と改善 7. モデルビルディングと構造の精密化 8. 解析の分解能と構造の評価、マルチコンフォメーションとディスオーダー 9. 動的X線解析 <p><実習></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. リゾチーム基質複合体の結晶化 2. X線回折データの収集 3. 電子密度の計算 4. 分子モデルの精密化 5. 立体構造の分析 |
| 授業計画 | （上記の講義内容を、8～9月の中の1週間で集中的に実施する。日程が決まり次第通知。） |
| 教科書 | |
| 参考書 | 「タンパク質のX線解析」佐藤衛著 共立出版（1998.7）（ISBN:432005489X） 「Protein Crystallography,」 T.L.Blundell and L.N.Johnson, Academic Press 「Principles of Protein X-ray Crystallography」 J.Drenth, Springer-Verlag |

第5章 生物科学専攻

「タンパク質のX線結晶解析法」竹中章郎・勝部幸輝・笹田義夫訳 シュプリンガー・ファ
アラーク東京 (1998.1) (ISBN:4431707638)
「生命系のためのX線解析入門」平山令明訳 化学同人 (2004.7) (ISBN:475980949X)

| | |
|-------------|---|
| 成績評価 | 最終日に、講義と実習に関する筆記試験を行う。 |
| コメント | 系統的な講義および実践的な実習を行うので、短期間に、実践的な解析法を身につけることが可能な実践集中講座である。 |

先端的研究法：NMR

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Advanced Research Methodology: Nuclear Magnetic Resonance (NMR) |
| 授業コード | 241203 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 倉光 成紀 居室： 山本 仁 居室： 松森 信明 居室： |
| 質問受付 | 随時可能。 |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 生体分子の機能解析を行う上で必須となるタンパク質・ペプチド等の立体構造解析の基礎的理論と解析方法とを習得し、実際の研究に役立てることを目指す。 |
| 履修条件 | 講義に先立って、学部で履修した物理化学（例、「アトキンス 物理化学」東京化学同人）、生物化学（例、「ヴォート基礎生化学（第2版；第3版出版予定）」東京化学同人）などを参考にしつつ、学部・博士課程前期までに習得した知識の整理をしておくことが望ましい。 |
| 講義内容 | <p><基礎></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 核磁気共鳴の原理 2. 化学シフト 3. スピン-スピン結合 4. 緩和現象（縦緩和と横緩和） 5. 核オーバーハウザー効果 6. 多重パルスの実験 7. 多次元 NMR 8. ペプチドの解析（アミノ酸の帰属と連鎖帰属） 9. NOE によるペプチドの立体構造構築法 10. シュミレーティッドアニーリング法 <p><実習></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ペプチド中の各アミノ酸の帰属と連鎖帰属 2. NOE シグナルのピッキングと距離拘束ファイルの作成 3. SA 法による立体構造の構築 4. 構造の精密化 |
| 授業計画 | （上記の講義内容を、8～9月の中の1週間で集中的に実施する。日程が決まり次第通知。） |
| 教科書 | |
| 参考書 | <p>「これならわかる NMR」安藤喬志、宗宮創著 化学同人（1997.7）（ISBN:4-7598-0787-X）</p> <p>「たんぱく質と核酸の NMR 二次元 NMR による構造解析」K.Wuthrich 著、京極好正、小林祐次訳 東京化学同人（1991.4）（ISBN:4-8079-0349-7 C-CODE3043 NDC464.27）</p> <p>「Protein NMR Spectroscopy.Principles and Practice」J.Cavanagh、W.J.Fairbrother、A.G.Palmer III、N.J.Skelton 著 Academic Press</p> |
| 成績評価 | 最終日に、講義と実習に関する筆記試験を行う。 |

コメント 系統的な講義および実践的な実習を行うので、短期間に、実践的な解析法を身につけることが可能な実践集中講座である。

科学英語作文技術

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Intensive English Composition |
| 授業コード | 240868 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 荻原 哲 居室：理学部 A218 室 電話：5811 Email：ogihara[at]bio.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | Learn how to write up research as a journal paper and how to improve the academic English writing skills necessary for participation in the professional discourse community |
| 履修条件 | Good basic English skills and the motivation to learn about and practice academic writing skills |
| 講義内容 | Students will learn how to write up their research for journal publication using applied linguistic techniques and tools for improving academic English writing skills and, more importantly, how to continue self-improvement in the professional discourse community. Participants will learn how to view professional English texts through genre analysis techniques and how to enhance their production vocabulary using corpus linguistics tools. |
| 授業計画 | Intensive course; To be announced in the class |
| 教科書 | Judy 先生の英語科学論文の書き方、野口ジュディー、松浦克美、講談社サイエンティフィック |
| 参考書 | |
| 成績評価 | Class participation, completion of coursework, final oral presentation |
| コメント | Effective English writing skills are essential for scientists and other professionals. This class will equip students with the linguistic concepts, tools and techniques to enable them to continue improving their writing skills. |

第 5 章 生物科学専攻

5.3.2 後期課程

生物科学特別講義 I

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics in Bioscience I |
| 授業コード | 240565 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 永井 健治 居室： 北海道大学電子科学研究所 滝澤 温彦 居室： A527 電話： 6762 Fax： 06-6850-6762 Email： takisawa@bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 講義タイトルは「最新バイオイメーキング技術－基礎から応用まで－」で、蛍光バイオイメーキング技術の理解を目的としている。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | バイオイメーキング、特に蛍光を用いた細胞内諸現象の可視化技術が注目されるようになって久しい。その需要の高さにもかかわらず、しかし、バイオイメーキング技術が普及したとは甚だ言い難い。多くの分子生物学的技術、例えばPCRによるDNAの増幅などのように、誰もが簡便に再現性結果が得られるというようには行かないところにバイオイメーキングの難しさがる。本講義ではバイオイメーキングを単なる技術としてではなく、光学、物理学、化学、生物学を融合した学問分野「ビジュアルバイオロジー」として捉え、どのようにすればバイオイメーキング技術を従来の生物学研究に上手く取り入れることができるのかについて概説する。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | 生細胞蛍光イメーキング (共立出版) |
| 成績評価 | 出席とレポートで評価する。 |
| コメント | ※学部「生物学特別講義 A」と共通授業 |

生物科学特別講義 II

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics in Bioscience II |
| 授業コード | 240566 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 大島 泰郎 居室： 理学研究科 本館 A-313 (倉光成紀) 電話： 5435 Fax： 5442 Email： kuramitu@bio.sci.osaka-u.ac.jp 倉光 成紀 居室： |
| 質問受付 | 質問等があれば、本講義世話役の倉光成紀 (内線 5435； kuramitu@bio.sci.osaka-u.ac.jp) まで連絡して下さい。 |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 75℃以上の高温環境で増殖可能な微生物は高度好熱菌と呼ばれる。高度好熱菌の細胞成分、核酸、たんぱく質、生体膜は熱安定であるので扱いやすく、PCR 法など生体反応の工学的な利用に用いられている。高度好熱菌は純学術的な観点からも興味深い。ここでは時間的な制約もあるので、高度好熱菌に関する3つの話題に絞ってその魅力を述べる。 |
| 履修条件 | 特になし。 |
| 講義内容 | <p>原始地球は灼熱の地獄であり、地球上の最初の細胞は高度好熱菌であった可能性が高い。また、高度好熱性古細菌は細胞進化共生説の宿主、すなわち真核生物の祖先であったと推定されている。高度好熱菌の進化生化学的な性状、進化系統上の地位を考察したい。</p> <p>高度好熱菌はなぜ熱湯のなかで茹だらないのだろうか？ 酵素たんぱく質の多くは90℃やそれ以上の高温下でも熱変性しない。好熱菌たんぱく質はどんな構造上の特徴があるのか、好熱菌たんぱく質をお手本としてたんぱく質の耐熱か設計が出来るかなどを語る。</p> <p>ポリアミンはアミノ基を二つ以上持っている強塩基性の脂肪族化合物であり、細胞増殖因子である。ふつうの生物はプトレシン、スペルミジン、スペルミン計3種のポリアミンを生産するが、高度好熱菌はもっと長いポリアミンや分岐型ポリアミンなど異常なポリアミンを生産し、これらは高温下の生育に不可欠である。好熱菌のみならず、広く大腸菌やほ乳動物におけるポリアミンの生理的役割について論じたい。</p> |
| 授業計画 | (上記の講義内容を、集中講義として開講。) |
| 教科書 | 教科書は使用しない予定です。 |
| 参考書 | <p>参考資料として好熱菌丸ごと一匹プロジェクトの HP</p> <p>http://www.thermus.org/j_index.htm</p> <p>があります。</p> |
| 成績評価 | 単に講義を聴講するだけではなく、講義内容をもとにして、(1) 新たな研究課題と、(2) その実験方法とを積極的に立案し、レポートとして提出する。そのレポートと出席などを総合的に評価する。 |
| コメント | <p>※学部「生物学特別講義 B」と共通授業</p> <p>講義名 (和文)： 高度好熱菌の生化学的魅力</p> <p>講義名 (英文)： Biochemical enchantments of extreme thermophiles</p> |

生物科学特別講義 III

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics in Bioscience III |
| 授業コード | 240567 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 田中 歩 居室： 北海道大学・低温科学研究所 高木 慎吾 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 光合成は、光エネルギーを生物が利用可能なエネルギーに変換し、生命活動の基本的な部分を支えている。また、光合成は地球環境の維持形成にとっても重要な役割を果たしている。光合成の基本的な機能を理解したうえで、光合成装置の構築、光合成の環境への適応、光合成の進化に関して理解することが本授業の目的である。 |
| 履修条件 | なし |
| 講義内容 | 1. 光合成の機能の概説：光エネルギーの捕捉から二酸化炭素の固定までの仕組みを解説する 2. 光合成の研究史：光合成の新しい概念の獲得過程を紹介する 3. 光合成の環境適応：光強度や低温などの環境に光合成はどのように適応しているかを紹介する 4. 光合成の進化：光合成はどのように生まれたか、光合成進化の再現は可能かについて議論する 5. 光合成の新しい機能：エネルギー代謝と物質代謝だけが光合成の役割か？光合成研究の新しい展開について議論する |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席、レポートなど |
| コメント | ※学部「生物学特別講義 G」と共通授業 |

生物科学特別講義 IV

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics in Bioscience IV |
| 授業コード | 240568 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 上田 泰己 居室： 杉本 亜砂子 居室： Email: sugimoto[at]cdb.riken.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 発生・再生、幹細胞研究の最前線をレクチャーと研究現場の両面で紹介する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. 理研 CDB 所属教員によるレクチャーシリーズ 2. 研究室訪問 3. 研究展示見学 4. 実験デモンストレーション 5. 体験実習 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない |
| 参考書 | 指定しない |
| 成績評価 | 2日間の出席で評価する。 |
| コメント | 開講時期 2008年7月17-18日(予定) プログラム等の詳細は掲示、web、メールなどで連絡する。 場 所 理化学研究所 発生・再生科学総合研究センター (CDB) オーディトリウム (神戸) 理化学研究所 発生・再生科学総合研究センターについては http://www.cdb.riken.jp/jp/index.html を参照のこと |

生物科学特別講義 V

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics in Bioscience V |
| 授業コード | 240569 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室：理学部 A220 電話：5813 Email：yonesaki[at]bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 生物科学の広い分野から最新のトピックについて学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>生物科学の最前線の研究者が自らの研究を分かりやすくかつ詳細に解説する。演者とトピックは生物科学の広い分野から選ばれる。</p> <p>以下のいずれかに参加するごとに、学生各人が所持するスタンプカード（下記参照）に1つずつセミナー責任者がサインを与え、それが8個たまったら「生物科学特別講義 V」として1単位、15個たまったら「生物科学特別講義 V, VI」として2単位認定する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 生物科学特別セミナー（豊中で月一回行われる） 2) 理学部の集中講義に付随して開講される生物科学セミナー 3) COEセミナー（不定期に開催される） 4) 蛋白研セミナー（COE関連でないものも含む） |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | なし |
| 成績評価 | 出席だけでなく、試験、レポートを単位認定の前提にする場合もある。 |
| コメント | <p>☆履修登録は「生物科学特別講義 V」「生物科学特別講義 VI」としてそれぞれ第1学期に行ってください。スタンプは第1学期より有効です。</p> <p>☆生物科学特別セミナー、理学部の集中講義に付随した生物科学セミナー、COEセミナーは8回で1単位です。蛋白研セミナーは、全部参加すれば1単位と数えます。</p> <p>☆スタンプカードは入学時のオリエンテーションで配布します。</p> <p>☆当科目によって取得した単位は修了に必要な単位として加算されます。</p> |

生物科学特別講義 VI

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics in Bioscience VI |
| 授業コード | 240570 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 米崎 哲朗 居室：理学部 A220 電話：5813 Email: yonesaki[at]bio.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 生物科学専攻 博士後期課程 各学年 選択必修 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 生物科学の広い分野から最新のトピックについて学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>生物科学の最前線の研究者が自らの研究を分かりやすくかつ詳細に解説する。演者とトピックは生物科学の広い分野から選ばれる。以下のいずれかに参加するごとに、学生各人が所持するスタンプカード（下記参照）に1つずつセミナー責任者がサインを与え、それが8個たまったら「生物科学特別講義 V」として1単位、15個たまったら「生物科学特別講義 V, VI」として2単位認定する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 生物科学特別セミナー（豊中で月一回行われる） 2) 理学部の集中講義に付随して開講される生物科学セミナー 3) COEセミナー（不定期に開催される） 4) 蛋白研セミナー（COE関連でないものも含む） |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | なし |
| 成績評価 | 出席だけでなく、試験、レポートを単位認定の前提にする場合もある。 |
| コメント | <p>☆履修登録は「生物科学特別講義 V」「生物科学特別講義 VI」としてそれぞれ第1学期に行ってください。スタンプは第1学期より有効です。</p> <p>☆生物科学特別セミナー、理学部の集中講義に付随した生物科学セミナー、COEセミナーは8回で1単位です。蛋白研セミナーは、全部参加すれば1単位と数えます。</p> <p>☆スタンプカードは入学時のオリエンテーションで配布します。</p> <p>☆当科目によって取得した単位は修了に必要な単位として加算されます。</p> |

第6章 高分子科学専攻

第 6 章 高分子科学専攻

6.1 高分子科学専攻 BMC 科目

6.1.1 前期課程

サイエンスコア A

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Science Core A |
| 授業コード | 241205 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 佐藤 尚弘 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 各自然科学分野のリーダーには、広い学問的視野をもち複合的領域を統合する能力、他人を理解し指導する能力、および高いコミュニケーション能力が求められている。これらの能力の涵養のため、研究分野、学年、出身大学などが異なる受講者からなる少人数クラス「学習コミュニティー」を編成し、定期的に集まり、以下に掲げる学習を自主的に行う。学習コミュニティーには教員は参加せず、各回交代でコミュニティー内から選ばれた世話人が、コミュニティーを運営する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>1. 論文紹介</p> <p>BMC コア科目および選択講義科目で推薦された論文の中から、自身とは異なる専門分野の論文を選び、各自コミュニティー内で論文紹介を行う。紹介された論文と近い分野の参加者は、積極的に論文紹介内容にコメントする。また、紹介者は論文紹介の後、論文の内容をレポートにまとめ、その論文を推薦した講義の担当者に提出する。</p> <p>2. ブレイン・ストーミング</p> <p>各回、世話人が中心となって適当なテーマを選び、コミュニティー内でそのテーマについて自由討論を行う。世話人は、ディスカッション・リーダーを勤める。</p> |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 各回選ばれた世話人は、コミュニティーで行われた学習内容を報告する。この報告および論文紹介でまとめられたレポートから、コミュニティーのアクティビティーを評価する。 |
| コメント | |

インタラクティブセミナー

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar |
| 授業コード | 241207 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 青島 貞人 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 必修 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。特に高分子科学は非常に学際性の強い学問であり、この極度の専門分化は、今度の学問の進展に重大な支障となると考えられる。そこで、本セミナーでは、高分子に関連する合成化学、物理化学、生物化学の3分野から、自身の主たる専門とは異なる分野の研究室が主催するセミナーに参加し、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の修士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受ける。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

6.1.2 後期課程

サイエンスコアB

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Science Core B |
| 授業コード | 241206 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 佐藤 尚弘 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 各自然科学分野のリーダーには、広い学問的視野をもち複合的領域を統合する能力、他人を理解し指導する能力、および高いコミュニケーション能力が求められている。これらの能力の涵養のため、研究分野、学年、出身大学などが異なる受講者からなる少人数クラス「学習コミュニティー」を編成し、定期的に集まり、以下に掲げる学習を自主的に行う。学習コミュニティーには教員は参加せず、各回交代でコミュニティー内から選ばれた世話人が、コミュニティーを運営する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>1. 論文紹介</p> <p>BMC コア科目および選択講義科目で推薦された論文の中から、自身とは異なる専門分野の論文を選び、各自コミュニティー内で論文紹介を行う。紹介された論文と近い分野の参加者は、積極的に論文紹介内容にコメントする。また、紹介者は論文紹介の後、論文の内容をレポートにまとめ、その論文を推薦した講義の担当者に提出する。</p> <p>2. ブレイン・ストーミング</p> <p>各回、世話人が中心となって適当なテーマを選び、コミュニティー内でそのテーマについて自由討論を行う。世話人は、ディスカッション・リーダーを勤める。</p> |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 各回選ばれた世話人は、コミュニティーで行われた学習内容を報告する。この報告および論文紹介でまとめられたレポートから、コミュニティーのアクティビティーを評価する。 |
| コメント | |

インタラクティブ特別セミナー

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar for Advanced Research |
| 授業コード | 241208 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 青島 貞人 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 1年次 必修 |
| 開講時期 | 通年 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。特に高分子科学は非常に学際性の強い学問であり、この極度の専門分化は、今度の学問の進展に重大な支障となると考えられる。そこで、本セミナーでは、高分子に関連する合成化学、物理化学、生物化学の3分野から、自身の主たる専門とは異なる分野の研究室が主催するセミナーに参加する。そして、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の博士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受け、広い視野と柔軟な思考力をもつ研究者の育成を図ることを目的としている。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

第 6 章 高分子科学専攻

6.2 高分子科学専攻 BMC 科目（秋期入学者用）

6.2.1 後期課程

サイエンスコアB

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Science Core B |
| 授業コード | 247037 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 佐藤 尚弘 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 各自然科学分野のリーダーには、広い学問的視野をもち複合的領域を統合する能力、他人を理解し指導する能力、および高いコミュニケーション能力が求められている。これらの能力の涵養のため、研究分野、学年、出身大学などが異なる受講者からなる少人数クラス「学習コミュニティ」を編成し、定期的に集まり、以下に掲げる学習を自主的に行う。学習コミュニティには教員は参加せず、各回交代でコミュニティ内から選ばれた世話人が、コミュニティを運営する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>1. 論文紹介</p> <p>BMC コア科目および選択講義科目で推薦された論文の中から、自身とは異なる専門分野の論文を選び、各自コミュニティ内で論文紹介を行う。紹介された論文と近い分野の参加者は、積極的に論文紹介内容にコメントする。また、紹介者は論文紹介の後、論文の内容をレポートにまとめ、その論文を推薦した講義の担当者に提出する。</p> <p>2. ブレイン・ストーミング</p> <p>各回、世話人が中心となって適当なテーマを選び、コミュニティ内でそのテーマについて自由討論を行う。世話人は、ディスカッション・リーダーを勤める。</p> |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 各回選ばれた世話人は、コミュニティで行われた学習内容を報告する。この報告および論文紹介でまとめられたレポートから、コミュニティのアクティビティーを評価する。 |
| コメント | |

インタラクティブ特別セミナー

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar for Advanced Research |
| 授業コード | 247038 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 青島 貞人 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 1年次 必修 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。特に高分子科学は非常に学際性の強い学問であり、この極度の専門分化は、今度の学問の進展に重大な支障となると考えられる。そこで、本セミナーでは、高分子に関連する合成化学、物理化学、生物化学の3分野から、自身の主たる専門とは異なる分野の研究室が主催するセミナーに参加する。そして、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の博士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受け、広い視野と柔軟な思考力をもつ研究者の育成を図ることを目的としている。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

第 6 章 高分子科学専攻

6.3 高分子科学専攻

6.3.1 前期課程

情報高分子科学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Informational Polymer Sciences |
| 授業コード | 240960 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 後藤 祐児 居室： 蛋白質研究所 530 電話： 06-6879-8614 Email： ygoto[at]protein. 中川 敦史 居室： 蛋白質研究所プロテオミクス総合研究センター 2階 電話： 06-6879-4313 Email： atsushi[at]protein. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 水3時限 |
| 場所 | 理/B301講義室 |
| 目的 | 蛋白質は生命現象を支える代表的な高分子である。アミノ酸が一次的に配列した蛋白質は、折りたたまれて特異的な立体構造を形成することにより、機能物質としての多様な役割を果たす。本講義では、蛋白質の構造、物性、立体構造形成（フォールディング）反応の原理と最新の研究状況・実験法を理解することを目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <p>蛋白質の構造、物性、フォールディングの原理、蛋白質のフォールディング病（プリオン病など）を解説する。これらに関連した研究法、最近のトピックスを紹介する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 序：蛋白質の基礎 2. 蛋白質の基本構造 3. 蛋白質の立体構造 4. 蛋白質の立体構造決定法1：X線結晶構造解析 5. 蛋白質の立体構造決定法2：シンクロトロン放射光と蛋白質の構造決定 6. 蛋白質の構造構築原理 7. 蛋白質の構造から機能へ 8. 蛋白質の構造物性：構造安定性と変性、フォールディング 9. 構造物性を決める相互作用1：静電的相互作用 10. 構造物性を決める相互作用2：疎水的相互作用 11. 構造物性の研究手法：蛍光、円二色性、NMR 12. フォールディングの熱力学的機構 13. フォールディングの速度論的機構 14. フォールディングと病気 15. まとめ |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | タンパク質科学-構造・物性・機能-、後藤、桑島、谷澤編、化学同人（2005） |
| 成績評価 | 演習を行い、レポートを数回提出する。最終試験を最終回に行う。これらと出席を総合して評価する。 |
| コメント | 特になし |

高分子科学インタラクティブ演習

| | | | |
|-------|---|--------|----------------------|
| 英語表記 | Interactive Exercises in Macromolecular Science | | |
| 授業コード | 240956 | | |
| 単位数 | 1 | | |
| 指導教員 | 青島 貞人 | 居室： | G602 |
| | | 電話： | 5448 |
| | | Email： | aoshima[at]chem.sci. |
| | 佐藤 尚弘 | 居室： | G609 |
| | | 電話： | 5461 |
| | | Email： | tsato[at]chem.sci. |
| 質問受付 | | | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 必修：平成19年度入学者 選択：平成20年度入学者 | | |
| 開講時期 | 集中 | | |
| 場所 | その他 | | |
| 目的 | <p>高分子科学は、基礎研究と応用研究が密接に関連した学問であり、両者の相互作用により、各々が発展してきた経緯がある。したがって、大学院教育においても、企業研究者との意見交換は有意義である。また、今後益々進むであろうグローバル化の中で、国際的な視野に立ちながら研究を進めることは必須となる。本演習では、非常勤講師として招聘する企業の主任研究員および外国人研究者等がディスカッションリーダーとなる少人数クラスで、各大学院生が自身の研究の進捗状況をそれぞれ日本語および英語で報告し、その報告内容について議論し、応用研究への関心と国際性の触発に寄与することを目的としている。発表・議論をスムーズに進行させるために、プレゼンテーション資料の作成技術、コミュニケーション能力、発表能力等のスキルを向上させる方法論の講義を、少人数クラスでの報告に先立ち行う。</p> | | |
| 履修条件 | | | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. プレゼンテーション資料の作成技術 2. コミュニケーション能力を向上させる方法論 3. 発表能力のスキルを向上させる方法論 4. 英語による発表能力のスキルを向上させる方法論 5. 企業研究者をディスカッションリーダーとするセミナーでの研究発表の準備 6. 企業研究者をディスカッションリーダーとするセミナーでの研究発表と質疑応答 (少人数クラス) 7. 外国人研究者をディスカッションリーダーとするセミナーでの研究発表の準備 8. 外国人研究者をディスカッションリーダーとするセミナーでの研究発表と質疑応答 (少人数クラス) | | |
| 授業計画 | | | |
| 教科書 | | | |
| 参考書 | | | |
| 成績評価 | | | |
| コメント | | | |

生体機能高分子特論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Biofunctional Polymers |
| 授業コード | 240605 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 原田 明 居室： G713 電話： 06-6850-5455 Email： harada[at]chem.sci. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 水4時限 |
| 場所 | 理/B301講義室 |
| 目的 | 生体系にはタンパク質、核酸、多糖類など、様々な機能性高分子が存在し、それぞれ生命を維持していく上で重要な働きをしている。これらの生体系に存在する高分子についてそれぞれの構造や機能について学ぶと同時にこれらの間の相互作用や相互作用の結果生じる機能について解説する。さらに今、何が問題とされ、将来どのように発展するかについても概観する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 生体高分子と合成高分子 2. 生体高分子の種類 3. 繊維状タンパク質 4. 触媒作用をもつ高分子 5. 酵素のモデル 6. 抗体触媒 7. 物質の輸送にかかわる高分子 8. エネルギーの変換にかかわる高分子 9. 情報を保つ高分子 (DNA) 10. 情報を伝える高分子 (RNA) 11. 免疫をつかさどる高分子 (イムノグロブリン) 12. 多糖類 13. 生体膜 14. 複合系 (ウイルス、ファージ、細胞) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 生体高分子 -機能とそのモデル化- 井上祥平著、化学同人 |
| 成績評価 | 試験、演習およびレポートなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

高分子キャラクタリゼーション特論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Polymer Characterization |
| 授業コード | 240606 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 山本 仁 居室： |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 火3時限 |
| 場所 | 理/B301講義室 |
| 目的 | 高分子のキャラクタリゼーションを行う上で必須の技術となっている核磁気共鳴法について、原理、基礎から多次元測定などの最新テクニック等までを理解し、様々なサンプルについて自身が測定条件を適切に設定できるスキルの習得を目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. NMR の基本原理 2. NMR スペクトルを理解する 3. 有機化合物の構造解析 4. 多重パルスの実験 5. 第2の次元 6. Through Space 7. 化学交換 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 試験、演習およびレポートなどにより総合的に評価 |
| コメント | |

高分子溶液学特論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Polymer Solutions |
| 授業コード | 240609 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 佐藤 尚弘 居室： G609 電話： 06-6850-5461 Email： tsato[at]chem.sci. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火3時限 |
| 場所 | 理/B302講義室 |
| 目的 | 種々の官能基を有する高分子は、溶液中で疎水性相互作用、水素結合、静電相互作用等により集合体（会合体）を形成する。このような高分子集合体は、種々の工業的応用に重要な役割を演じているのみならず、生体系においても重要な機能を担っている。本授業では、この高分子集合体の形成機構、構造解析、およびその物性発現について議論する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 高分子集合体について 2. 球状ミセルの形成機構（1） 3. 球状ミセルの形成機構（2） 4. ひも状ミセルの形成機構（1） 5. ひも状ミセルの形成機構（2） 6. カスケード理論（1） 7. カスケード理論（2） 8. 光散乱法（1） 9. 光散乱法（2） 10. 光散乱法（3） 11. 両親媒性高分子（1） 12. 両親媒性高分子（2） 13. 複合体形成能を有する高分子 14. 複合体形成能を有する高分子混合系 15. まとめ |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 村橋俊介、小高忠男、蒲池幹治、則末尚志「高分子化学」（第5版）共立出版（2007） J. N. イスラエルアチヴィリ「分子間力と表面力」（第2版）朝倉書店（1996） |
| 成績評価 | 演習、レポートにより総合的に判定する。 |
| コメント | なし |

高分子構造特論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Polymer Structures |
| 授業コード | 240610 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 奥山 健二 居室： G702 電話： 06-6850-5455 Email： okuyamak@chem.sci. 金子 文俊 居室： G705 電話： 5453 Email： toshi[at]chem.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 水2時限 |
| 場所 | 理/B302講義室 |
| 目的 | 合成高分子や生体高分子の固体構造について、その研究手法を解説すると共に、研究例を紹介する。前半では回折法を、後半では分光法を中心にした講義を行い、高分子構造研究において最も有力な2つの手法について学ぶ。 |
| 履修条件 | 特にはなし |
| 講義内容 | 授業計画を参照 |
| 授業計画 | 1. 高分子構造の研究法 2. 分子や結晶の対称性 3. X線回折の原理と測定法 (1) 4. X線回折の原理と測定法 (2) 5. 単結晶の構造解析法 6. 繊維状高分子の構造解析法 7. 高分子構造の研究例 8. 高分子の振動の特徴 (1) 9. 高分子の振動の特徴 (2) 10. オリゴマー系の振動の特徴 11. 赤外分光の原理と測定法 12. ラマン分光の原理と測定法 13. 振動スペクトルによる研究例 (1) 14. 振動スペクトルによる研究例 (2) |
| 教科書 | プリントを配布 |
| 参考書 | H. Tadokoro, "Structure of Crystalline Polymers", John-Wiley & Sons, 1979. (日本語版「高分子の構造」田所宏行著 化学同人 1976) J. L. Koenig, "Spectroscopy of Polymers", Elsevier, 1999. |
| 成績評価 | レポートと試験により評価 |
| コメント | |

6.3.2 後期課程

特別講義 (1)

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics (1) |
| 授業コード | 240921 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 浦山 健治 居室： 井上 正志 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 近年、ソフトマテリアル（高分子、ゲル、液晶、コロイドなどの柔らかい物質の総称）の科学が非常に注目を集めている。本講義で焦点をあてる高分子ゲルやエラストマーは、三次元高分子網目構造に由来するユニークな物性と刺激応答性を発現するソフトマテリアルである。高分子網目系ソフトマテリアルの重要な特徴は、流動しない固体であるが液体と類似した構造と分子運動性をもつため、通常の固体よりも弾性率が著しく小さく非常にゆっくりしたダイナミクスが現れることである。このような特徴を有するゲルやエラストマーは、学問的に興味深い研究対象であるだけでなく、ゴム材料、高吸水性材料、食品など工業的応用例も多岐に渡っている。本講義では、高分子網目系ソフトマテリアル特有の物性、相転移挙動および構造の基礎について解説する。さらに最近の機能性ゲル・エラストマーのトピックスについても紹介する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. ゲルの生成機構 <ol style="list-style-type: none"> (1) ゲルの定義と分類 (2) ゾル-ゲル転移 2. ゴム弾性 <ol style="list-style-type: none"> (1) ゴム弾性の特徴 (2) 古典理論と実在ゴムの弾性 (3) 機能性エラストマー 3. 膨潤挙動 <ol style="list-style-type: none"> (1) 膨潤の熱力学 (2) 膨潤のダイナミクス 4. 体積相転移現象 <ol style="list-style-type: none"> (1) 体積相転移現象の特徴 (2) 様々なゲルの体積相転移 (3) 体積相転移の熱力学とダイナミクス 5. 高分子ゲルの構造 <ol style="list-style-type: none"> (1) 高分子溶液の構造 (2) 様々なゲルの構造 6. 高機能性ゲルのトピックス |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | レポートで評価する。 |

コメント

特別講義 (2)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics (2) |
| 授業コード | 240922 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 原田 明 居室： Email: harada@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 地球規模での物質・物質間の関係について、エネルギー問題の切り口から講義し、広い観点を持つことの重要性を認識させる。 また、物質・物質間の相互作用を明らかにする上で重要な振動分光法について、基礎から応用までの最新の動向を詳細に講義する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | (1) バイオエネルギーと我々の未来 (2) 振動分光法の新展開 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席およびレポートにより評価する。 |
| コメント | |

特別講義 (3)

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics (3) |
| 授業コード | 240923 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | UEDA-SARSON LUKE DYLAN 居室 : 久保 孝史 居室 : 理学研究科 G502 電話 : 5384 Fax : 5387 Email : kubo@chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 4 時限 |
| 場所 | サイバー CALL 教室 1 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 本授業は、生命環境化学に関係の深い話題を英語で講義することにより、化学英語を習得させることを目的とする。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | The semester's materials are based on theme of "Energy Chemistry", as follows: Welcome to the Global COE Save the Earth! Global Solar Energy Budget Artificial Photosynthesis Solar Cells Fuel Cells Hydrogen Generation Environmental Catalysts |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない (配布資料がある場合は当日配布する) |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | 特別講義 AIII 「生命環境化学特論 I-1」 (化学専攻)、特別講義 BIV 「生命環境化学特論 I-1」 (化学専攻)、特別講義 (3) 「生命環境化学特論 I-1」 (高分子科学専攻) は全て同一の講義内容である。理学研究科化学専攻 A コースの学生は特別講義 AIII を、B コースの学生は特別講義 BIV を、高分子科学専攻の学生は、特別講義 (3) を選択すること。 |

特別講義 (4)

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics (4) |
| 授業コード | 240924 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 ※各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

特別講義 (5)

| | |
|-------------|---|
| 英語表記 | Current Topics (5) |
| 授業コード | 240925 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 ※各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

特別講義 (6)

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics (6) |
| 授業コード | 240926 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 担当未定 居室： 久保 孝史 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」の一環として、地球環境・資源エネルギー問題の根本的解決に向け、生命環境化学について幅広い視野から国際的に活躍できる人材を育成する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 各界で活躍しておられる講師を招き、英語での講義・ディスカッションなどを予定。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない（配布資料がある場合は当日配布する） |
| 参考書 | 必要に応じて授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | 出席状況などにより評価する。 |
| コメント | すべての講義の告知は以下のホームページに掲載する。 大阪大学大学院グローバルCOEプログラム「生命環境化学グローバル教育研究拠点」 http://www.gcoebec-osaka-u.jp/index_j.php 詳細の告知ポスターは、大学院係より掲示がある。 ※各専攻、コースの授業科目を履修登録すること。 |

高分子科学インタラクティブ特別演習

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Advanced Interactive Exercises in Macromolecular Science |
| 授業コード | 240957 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 青島 貞人 居室： G602 電話： 5448 Email： aoshima[at]chem.sci. 佐藤 尚弘 居室： G609 電話： 5461 Email： tsato[at]chem.sci |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 企業での研究のやり方、および外国での研究の進め方について紹介した後に、非常勤講師として招聘する企業の主任研究員および外国人研究者等がディスカッションリーダーとなる少人数クラスで、具体的な研究例について議論し、応用研究への関心と国際性の触発に寄与することを目的としている。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 1. 企業での研究について 2. 企業研究者をディスカッションリーダーとする少人数クラスでの研究発表と質疑応答 3. 外国での研究の進め方について 4. 外国人研究者をディスカッションリーダーとする少人数クラスでの研究発表と質疑応答 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

高分子科学インタラクティブインターンシップ

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Interactive Internship in Macromolecular Science |
| 授業コード | 240978 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 青島 貞人 居室： Email: aoshima[at]chem.sci. 佐藤 尚弘 居室： Email: tsato[at]chem.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 「高分子科学インタラクティブインターンシップ」は、博士後期課程学生を3ヶ月以内の短期間海外の研究機関あるいは企業の研究所に派遣して研究を行わせることにより、国際性豊かな研究者あるいは企業での応用研究を見据えた基礎的研究者として発展する契機を与えるためのプログラムである。外国人研究者または企業の研究者との議論は、博士論文の研究を異なる方向から見つめなおし、加えて外国や企業での研究の進め方や研究に対する考え方を学ぶ絶好の機会を与える。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

6.4 高分子科学専攻 (秋季入学者用)

第 6 章 高分子科学専攻

6.4.1 後期課程

高分子科学インタラクティブ特別セミナー

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Interactive Seminar for Advanced Research in Macromolecular Science |
| 授業コード | 247023 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 青島 貞人 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 高分子科学専攻 博士後期課程 2年次 必修 |
| 開講時期 | 年度跨り |
| 場所 | その他 |
| 目的 | 近年の科学は、非常に細かい専門分野に細分化され、各分野とも高度化・専門化し、その専門知識を修得するのは容易ではない。そのため、ともすれば細分化された非常に狭い専門分野のみの学習・研究のみに汲々とし、専門分野以外の基本的知識の欠如さらには無関心という問題を引き起こしている。特に高分子科学は非常に学際性の強い学問であり、この極度の専門分化は、今度の学問の進展に重大な支障となると考えられる。そこで、本セミナーでは、高分子に関連する合成化学、物理化学、生物化学の3分野から、自身の主たる専門とは異なる分野の研究室が主催するセミナーに参加する。そして、その分野の先端的な研究状況の理解を深めた上で、自身の博士論文の研究に対して、異なる分野からの意見を聞き、議論をし、また指導を受け、広い視野と柔軟な思考力をもつ研究者の育成を図ることを目的としている。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | |
| コメント | |

第7章 宇宙地球科学専攻

第7章 宇宙地球科学専攻

7.1 宇宙地球科学専攻

7.1.1 前期課程

一般相対性理論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | General Relativity |
| 授業コード | 240165 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 高原 文郎 居室： F622 電話： 06-6850-5481 Email： takahara@vega.ess.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 物理学・宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 金 2 時限 |
| 場所 | 理/E 2 0 1 講義室 |
| 目的 | 一般相対性理論の基本原理の説明、数学的準備の後に重力場のアインシュタイン方程式を導出する。一般相対性理論の物理的応用に重きを置き、ブラックホール、重力波、膨張宇宙等々の、より今日的な話題を取り上げる。 |
| 履修条件 | 特殊相対論は既習とする。 |
| 講義内容 | 1. 特殊相対性理論と一般相対性理論 2. リーマン幾何学 I 3. リーマン幾何学 II 4. 測地線 5. 重力場の方程式 6. シュワルトシルト解 7. シュワルトシルト時空中の粒子の運動 I 8. シュワルトシルト時空中の粒子の運動 II 9. 超高密度天体とブラックホール I 10. 超高密度天体とブラックホール II 11. 重力波 I 12. 重力波 II 13. 膨張宇宙 I 14. 膨張宇宙 II 15. 期末試験 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | 佐々木節：「一般相対論」産業図書 (1996) 佐藤文隆：「相対論と宇宙論」サイエンス社 (1981) ランダウ・リフシッツ：「場の古典論」東京図書 (1978) シュッツ：「相対論入門」丸善 (1988) など |
| 成績評価 | 試験により評価。 |
| コメント | 講義の進度などにより、多少内容の入れ替えをするかも知れません。 この講義は、学部の「相対論」との共通講義である。 |

宇宙論

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Cosmology |
| 授業コード | 241126 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 藤田 裕 居室： F614 電話： 06-6850-5484 Email： fujita@vega.ess.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 火4時限 |
| 場所 | 理/F202講義室 |
| 目的 | 以下の講義内容に挙げるような宇宙論の基礎について概説し、それによって物理学に基づいた現代宇宙論の考え方と現在までの到達点を理解することを目的とする。 |
| 履修条件 | 一般相対論の初歩的な内容を理解していること。 |
| 講義内容 | 1. 宇宙の認識 2. 宇宙モデル 3. 相互作用の分岐と物質の進化 4. 構造の進化 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | なし |
| 参考書 | 「観測的宇宙論」池内了（東京大学出版会） 「相対論的宇宙論」小玉英雄（丸善） 「ダークマターと銀河宇宙」須藤靖（丸善） 「宇宙物理」佐藤文隆（岩波書店） 「相対論と宇宙論」佐藤文隆（サイエンス社） 「なっとくする宇宙論」二間瀬敏史（講談社） 「Principles of Physical Cosmology」Peebles (Princeton) |
| 成績評価 | レポート等を総合的に評価する。出席点を加味する場合もありうる。 |
| コメント | 物理学専攻の院生諸君もぜひ受講されたい。 |

X線天文学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | X-Ray Astronomy |
| 授業コード | 240649 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 常深 博 居室： F515 電話： 06-6850-5477 Email： tsunemi[at]ess.sci. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 月2時限 |
| 場所 | 理/B301講義室 |
| 目的 | X線天文学の発展の歴史を踏まえ、どのような宇宙の様相が判ってきたか、どのようにしてそれを達成したかを概説する。さらに、いろいろな波長による観測や理論との関連も学習する。 |
| 履修条件 | 力学・電磁気学・量子力学・統計力学などの基礎科目を十分に理解していること。 |
| 講義内容 | 1. いろいろな輻射過程 2. 太陽からの輻射 3. 星の誕生と進化 4. 高密度星 5. ブラックホール 6. 超新星とその残骸 7. 高温の星間ガス 8. 銀河と銀河団 9. 活動銀河核 10. 宇宙背景放射 11. 観測を支える測定技術 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 授業中に紹介する。 |
| 成績評価 | レポート等を総合的に評価する。出席点を加味する場合もありうる。 |
| コメント | 追試験等を行わない。 |

宇宙地球分光学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Spectroscopy in Earth and Space Sciences |
| 授業コード | 241127 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 山中 千博 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 木3時限 |
| 場所 | 理/F202講義室 |
| 目的 | 宇宙地球科学の様々な分野における観測，実験において利用される電磁波・光領域の周波数の測定法について講義する。基本物理を復習しながら、検出素子や特性について講義し、その解析、応用例について触れる。またジャーナルなどの論文を利用しながら、宇宙地球科学の最先端に触れていく。 |
| 履修条件 | 光物性，量子力学などの基礎知識（復習する） |
| 講義内容 | 分光学は、周波数領域の違い、使用するエネルギー粒子の違い、プラズマ、気・液体、固体という対象物質による違い、分野による違い、S/N比をあげるための基礎物理とテクニック、などいろいろな面からの見方ができる。一方で、我々はそれらの分光法を用いてどんなサイエンスを明らかにするのか？ ということをおぼわすてははいけない。分光学は幅広いが、共通するエッセンスの部分を中心に理解を進めていく。可能であればレーザーの実習を行う。 |
| 授業計画 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 電磁波，光物性 ～光と物質の相互作用 2. 吸収と反射スペクトル 3. 弾性散乱現象 ～粒子計測，偏光計測 4. 蛍光・発光スペクトル ～プラズマ計測，ルミネッセンス 5. 変調分光・フリーエ分光 ～電場分光，FT-IR 6. 磁気共鳴分光 ～核磁気・電子スピン共鳴等 7. その他の分光技術 ～γ線分光 マイクロ波分光ほか 8. レーザーの基礎と分光 ～非線形分光 9. レーザー応用 ～超高速分光，x線レーザー，テラヘルツ分光，重力波干渉計 10. 電波分光 ～電波望遠鏡 電離層の計測，GPS-TEC，VLBI 11-12. Time domain の現象解析法 wavelet 解析，フラクタル，natural time analysis |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 受講者は、宇宙地球に関する分光を用いたジャーナル論文を選択して、それについてレポート・発表を行うこと。 |
| コメント | |

星間固体物理学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Solid phase physics in interstellar and terrestrial conditions |
| 授業コード | 241128 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 植田 千秋 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 木 4 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 1 講義室 |
| 目的 | <p>星間の固体粒子は恒星、惑星の生成消滅を含めた銀河規模の物質循環の担体として天文学、理論物理学、分析科学など諸分野を横断して研究されてきた。当該講義では遠い彼方に存在する星間塵に関する知見が、現代の物質科学に立脚していることを、とくに物質と磁場との相互作用に焦点を当てて概説する。同時にこのテーマに対する諸分野のアプローチの方法を比較し、学際領域において新しい研究手法が確立される過程を展望する。また近年、上記物質循環の物的証拠として注目されているプレソーラー粒子に関する研究の現状についても紹介する。</p> |
| 履修条件 | 学部の物性物理および宇宙科学に関する講義をある程度、受講していることが望ましい |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 宇宙諸領域における固体粒子(ダスト)の存在形態と物質循環の概要。 2. 星周におけるダストの形成とその観測。 3. 物質吸収波によるダストの同定と再現実験に基づく存在形態の推定。 4. 物質進化および恒星、惑星の形成過程と固体粒子。 5. 惑星始原物質(隕石)の同位体比分析と惑星形成過程における固体粒子の変遷。 6. 恒星、惑星の形成過程と宇宙磁場。 7. ファラデー回転による星間磁場の観測とその測定原理。 8. ゼーマン分裂による星間磁場の観測とその測定原理。 9. シンクロトロン放射による星間磁場の観測とその測定原理。 10. ダストの整列に基づく星間磁場構造の推定。 11. 自然界の固体相における磁気的状態(強磁性、常磁性、反磁性)とそこから得られる情報。 12. 自然物質の磁場整列機構。 13. プレソーラー粒子の分析方法。 14. プレソーラー粒子と銀河の物質循環。 15. 惑星始原物質の分析を目的とした2次イオン質量分析計の開発と今後の課題。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし |
| 参考書 | スピッツァー著「星間物理学」、河野長著「岩石磁気学入門」 |
| 成績評価 | 試験、演習またはレポートにより総合的に評価する。 |
| コメント | |

同位体宇宙地球科学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Isotope Earth and Space Science |
| 授業コード | 240765 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 松田 准一 居室： F415 電話： 06-6850-5495 Email： matsuda[at]ess.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 金4時限 |
| 場所 | 理/B301 講義室 |
| 目的 | 太陽系の起源と進化、惑星や隕石物質の形成、地球における大気、地殻、マントル、コアの層構造の起源、環境問題などについて、元素の循環の際の同位体比の変動を用いてどのような研究が行われてきたかについて学習する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 同位体研究についての最近の同位体研究を各自調べて発表し、議論を行うセミナー方式で行う。 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | |
| 成績評価 | 出席とセミナー発表の評価。 |
| コメント | 特になし。 |

惑星地質学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Planetary Geology |
| 授業コード | 240951 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 佐伯 和人 居室： F321 電話： 06-6850-5795 Email： ksaiki[at]ess.sci. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 金2時限 |
| 場所 | 理/E 3 1 0 講義室 |
| 目的 | 地球で詳しく研究された地質学現象や、実験室の中で起きる物理化学現象の知見を元に、惑星スケールの地質学現象をモデル化して、未知の惑星や、未来や過去の地球の姿を推定する手法を学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 様々な惑星の内部・表面構造の比較 2. 惑星の構造と圧力勾配 3. 惑星内部の温度分布と熱源 4. 固体惑星を構成する鉱物と岩石の基礎知識 5. 惑星の化学的進化（相図の活用法） 6. 惑星の物理的進化 7. 岩石組織から惑星進化を読み解く 8. 地形から惑星進化を読み解く 9. 未知の惑星の物質を推定する方法 10. 惑星分光地質学の基礎 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 資料を配布する。 理科年表、国立天文台編、丸善株式会社 の近年のものを持参することを推奨 |
| 参考書 | D. Duff 「Holmes' Principles of Physical Geology 4th edition」 Stanley Thornes Ltd. (1993) A. Putnis 「Introduction to Mineral Sciences」 Cambridge Univ. Press (1992) S. A. Morse 「Basalts and Phase Diagrams」 Springer-Verlag New York Inc. (1980) その他、講義中に紹介する。 |
| 成績評価 | 演習やレポートにより総合的に判断する。 |
| コメント | しばしば簡単な計算を行うので電卓が必要。 |

地球物質形成論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Formation Processes for Earth Materials |
| 授業コード | 241129 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 土'山 明 居室: |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 木2時限 |
| 場所 | 理/F202講義室 |
| 目的 | 地球惑星を構成する物質において、その物性が発揮する最小単位である鉱物に着目し、その相としての物理・化学的なふるまいを学習する。とくに、物質の分化に関連して、相平衡、相変化のカイネティクスやダイナミクスを扱う。これらを通じて、鉱物の集合体としての岩石や、さらに地球惑星スケールの物質の成因について考察する。 |
| 履修条件 | 理学部専門科目「地球惑星物質科学」の単位履修者を除く。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論 2. 物質の分化と相平衡 3. 多成分系の熱力学1 (溶体論) 4. 多成分系の熱力学2 (多相平衡と相図) 5. 相変化・反応のカイネマティクス1 (拡散など) 6. 相変化・反応のカイネマティクス2 (界面エネルギーと核形成) 7. 相変化・反応のカイネマティクス3 (成長) 8. ダイナミクス (レオロジーと変形) 9. 造岩鉱物各論 10. 岩石各論 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 授業中に適宜紹介する。 |
| 成績評価 | 基本的には毎回レポートを課すので、これによって評価する。 |
| コメント | 理学部専門科目「地球惑星物質科学」と同時開講。 |

物質論

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Condensed Material Physics |
| 授業コード | 240662 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 川村 光 居室： F521 電話： 5543 Email： kawamura[at]ess.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1 学期 月 3 時限 |
| 場所 | 理/B 3 0 8 講義室 |
| 目的 | 自然界を構成する様々な物質の形態や性質を理解する際の基礎になる物性に関する理論的知識を習得する。特に、物質が様々な条件下で示す相転移に関する基礎事項を、フラストレート系（競合系）やガラス系を例に取り上げて学ぶ。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 自然界を構成する多様な物質とその存在形態 2. 相と相転移に関する基礎事項 3. 相転移理論における標準的な統計モデル 4. 相転移、臨界現象とスケーリング仮説 5. 繰り込み群の話 (quick survey) 6. 低次元と相転移 (kosterlitz-Thouless 転移) 7. 話題 1：フラストレート系の秩序化、スピン液体やカイラリティ 8. 話題 2：スピングラスの秩序化とダイナミックス |
| 授業計画 | |
| 教科書 | |
| 参考書 | 川村光「統計物理」丸善（1998） |
| 成績評価 | 毎回の出席状況と学期の終わりに課すレポートにより総合的に評価する。 |
| コメント | 熱統計力学の基礎的知識を仮定する。 |

極限構造物性学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Structural Physics in Extreme Conditions |
| 授業コード | 241210 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 廣田 和馬 居室： |
| 質問受付 | 随時。メールや電話などで事前に予約していただけるとなお良い。 |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 水3時限 |
| 場所 | 理/E204講義室 |
| 目的 | 電子の内部自由度（電荷・スピン・軌道）が格子上で形成する空間構造は、巨視的な物性に決定的な影響を与える。本科目では、結晶格子と電子の内部自由度がどのような空間構造とダイナミクスをもっているかを明らかにするために必要な概念と研究手法について学習する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | 点群と空間群を復習したのち、粉末構造解析の手法について学ぶ。つぎに構造相転移と磁気相転移をとりあげ、中性子・X線散乱による実験について具体的に学習する。とくに広い運動量・エネルギー空間における素励起の振る舞いに着目し、物質の性質を微視的な立場から解明するための研究手法について解説する。 |
| 授業計画 | 第1回：結晶学：点群 第2回：結晶学：空間群 第3回：International Table の使い方 第4回：Reitveld 法による粉末構造解析 第5回：構造相転移：対称性の変化 第6回：構造相転移：フォノンの観測 第7回：磁性体の研究：磁気構造解析 第8回：磁性体の研究：スピンドイナミクス 第9回：放射光共鳴 X 線散乱：電荷・スピン・軌道秩序 第10回：大型研究施設における実験 |
| 教科書 | 指定しない |
| 参考書 | 藤井保彦編（2001）実験物理学講座5「構造解析」（丸善） |
| 成績評価 | 出席状況、セミナーでの発表やレポートなどをもとに総合的に判断する。 |
| コメント | 構造物性の研究手法は幅広い分野に適用可能である。宇宙地球科学専攻のみならず、多様な分野・レベルの学生の聴講を歓迎する。 |

惑星内部物質学

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Solid State Earth and Planetary Science |
| 授業コード | 241132 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 近藤 忠 居室： F422 電話： 5793 Fax： 06-6850-5479 Email： tdscondo@ess.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 月4時限 |
| 場所 | 理/F202講義室 |
| 目的 | 物性物理学を固体地球科学・比較惑星学に応用する方法、及び地球惑星内部に関する観測・実験・モデルの相互関係について学習する。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論：融合学問としての地球惑星科学 2. 地球惑星内部の物理的及び化学的環境 3. 観測から見た地球惑星内部の構造と性質 (1)：地震波による観測 4. 観測から見た地球惑星内部の構造と性質 (1)：電磁気学的観測と重力観測 5. 地球惑星の化学的モデル：元素存在度と隕石 6. 地球惑星の鉱物学的モデル (1)：地球型惑星 7. 地球惑星の鉱物学的モデル (2)：木星型惑星と氷天体 8. 地球惑星内部のダイナミクス：鉱物の相転移と非平衡過程 9. 地球惑星内部の熱弾性的性質 (1)：弾性論と地震波観測 10. 地球惑星内部の熱弾性的性質 (2)：固体物性論と地震波観測 11. 高温高压実験と各種分析法 12. 惑星形成論と比較惑星学 13. 初期惑星：溶融実験と地球惑星層構造と分化過程 14. 地球惑星の化学的進化過程 15. 地球惑星の熱的進化と未来像 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 資料を配付する |
| 参考書 | 講義中に適宜紹介する |
| 成績評価 | 授業への参加状況とレポートにより総合的に評価 |
| コメント | |

地球物理化学

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Physical Geochemistry |
| 授業コード | 240946 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 中嶋 悟 居室： F226 電話： 06-6850-5799 Email： satoru[at]ess.sci. |
| 質問受付 | 随時 |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 1学期 水3時限 |
| 場所 | 理/F202講義室 |
| 目的 | 地球や惑星の特に表層部分には、しばしば水が関与した岩石-水相互作用が起こり、地震・火山活動、資源の集積、環境の汚染、生命の起源と進化など多様な動的過程を引き起こしている。ここでは、まず水、水溶液の物理化学から出発し、熱力学、反応速度論、分光学等の基礎を解説し、地球惑星表層環境を物理化学的に研究する手法を解説する。 |
| 履修条件 | |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論：惑星・地球・生命の進化と水の役割 2. 地球惑星物質の状態分析法（可視分光法） 3. 地球惑星物質の状態分析法（赤外・ラマン分光法等） 4. 水の構造と性質 5. 水溶液の熱力学の基礎、化学平衡と自由エネルギー 6. 水溶液中のイオンの活動度、pH-Eh ダイアグラム 7. 岩石-水相互作用の熱力学 8. 水溶液反応の機構と速度（1）反応速度論の基礎 9. 水溶液反応の機構と速度（2）物質移動 10. 水溶液反応の機構と速度（3）水和と鉱物の溶解 11. 水の物性と地球ダイナミクス 12. 水と火山・熱水 13. 水と生命・資源・環境 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 中嶋 悟 (2008) 「地球環境科学入門」講談社サイエンティフィク、約 2500 円、執筆中。 |
| 参考書 | <p>飯山・河村・中嶋共著 (1994) 「実験地球化学」中の「分光学」「物質移動学」「反応速度学」p.110-233、東大出版会、233p. 3914 円。</p> <p>中嶋 悟編著 (2000) 「水・岩石相互作用の機構と速度」、月刊地球、2000 年 7 月号、p.419-495、2000 円。</p> <p>中嶋 悟編著 (2004) 「新しい地球惑星生命科学」、月刊地球、2004 年 8 月号、P.501-562、2100 円</p> |
| 成績評価 | 毎回の感想とレポート等をもとに総合的に評価する。 |
| コメント | <p>追試験等を行わない。</p> <p>中嶋は、既成の学問領域の枠組みを超えた新しい総合自然科学の構築をめざしている。宇宙地球科学専攻のみならず、多様な分野・レベルの学生の聴講を歓迎する。</p> |

地球テクトニクス

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Tectonics in Earth |
| 授業コード | 241133 |
| 単位数 | 2 |
| 指導教員 | 廣野 哲朗 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士前期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 2学期 火3時限 |
| 場所 | 理/B301講義室 |
| 目的 | テクトニクスは、地球における変動を考える学問分野である。特に、プレート沈み込み帯に関する現象、日本列島の形成や地震発生など、を紹介するとともに、それらの素過程となっている岩石の変形や物質移動特性について解説する。 |
| 履修条件 | 特になし。 |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 序論：地球上におけるテクトニクス 2. プレートの運動（沈み込み帯と海嶺） 3. プレート沈み込み帯1（付加体の形成） 4. プレート沈み込み帯2（地震） 5. 岩石の変形1（応力と歪，破壊現象） 6. 岩石の変形2（変形組織と変形メカニズム） 7. 岩石の変形3（岩石の摩擦滑りと断層運動） 8. 岩石の変形4（室内岩石変形実験） 9. 岩石の変形5（地震断層の物質科学） 10. 岩石の物質移動特性1（物質移動論の基礎） 11. 岩石の物質移動特性2（室内物質移動実験） 12. 地震発生と水 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特になし。 |
| 参考書 | <p>地殻ダイナミクスと地震発生（菊池正幸著，朝倉出版）</p> <p>地震発生と水（笠原順三ほか編，東大出版）</p> <p>構造地質学（狩野謙一・村田明広著，朝倉書店）</p> |
| 成績評価 | 毎回の感想とレポートおよび出席状況等をもとに総合的に評価する。 |
| コメント | |

第7章 宇宙地球科学専攻

7.1.2 後期課程

特別講義 I

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics I |
| 授業コード | 240694 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 大橋 隆哉 居室： 首都大学東京 常深 博 居室： F515 電話： 5477 Email: tsunemi[at]ess.sci. |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 銀河・銀河団のX線観測というテーマを軸に、まず放射過程の基礎、高温プラズマの物理、X線観測の方法を学ぶ。さらに銀河・銀河団の観測的性質を通して、宇宙における構造形成、化学的・熱的進化、あるいは非熱的な過程がどのように進むのかなどについて学ぶ。これらを通して、宇宙そのものと基本的な物理過程についての理解を深める。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 放射過程の基礎 (熱的放射: 黒体放射、熱的制動放射、線スペクトル) 2. 光子の散乱・吸収 (コンプトン効果、光電効果、電離) 3. 銀河団の構造 (重力質量分布、ダークマター、銀河団中心) 4. 銀河団の進化 (重元素分布、温度構造、遠方銀河団) 5. 銀河団の非熱的側面 (ダークバリオン、非熱的放射) 6. X線による宇宙観測 (X線天文衛星や検出器の現状、最近の結果) |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない。 |
| 参考書 | 指定しない。 |
| 成績評価 | 出席状況とレポートにより評価する。 |
| コメント | |

特別講義 II

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics II |
| 授業コード | 240695 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 中村 智樹 居室： 電話： 092-642-2670 Fax： 092-642-2684 Email： tomoki@geo.kyushu-u.ac.jp 土'山 明 居室： |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 太陽系始原物質の物質科学的特性を紹介し、その特性から太陽系の初期進化過程が、現在のところ、どのように説明されるかを解説する。 |
| 履修条件 | 特に無し |
| 講義内容 | 「地球外物質と太陽系初期進化過程」 1. 太陽系の原物質 2. 始原物質に残された原始太陽系星雲の情報 3. コンドリュールとCAI 4. 微小天体形成 5. 天体内部の物質進化 |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 指定しない。 |
| 参考書 | 海老原充 太陽系の化学 裳華房（入門書） |
| 成績評価 | 出席とレポートにより評価する。 |
| コメント | 専門外の学生も理解できるように解説する。 |

特別講義 III

| | |
|-------|---|
| 英語表記 | Current Topics III |
| 授業コード | 240696 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 掛川 武 居室： 東北大学大学院理学研究科 電話： 022-795-6673 Email： kakegawa@mail.tains.tohoku.ac.jp 中嶋 悟 居室： F226 電話： 5799 Email： satoru@ess.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 本講義の前半では、生命起源（特にアミノ酸とタンパク質）研究に関する歴史をレビューし、最新の生命起源仮説（蛇紋岩仮説から隕石衝突仮説）とそれに関連した実験を紹介する。アミノ酸の多様性を作り、それが生命へと進化して行く過程で、いかに地球という特殊環境が重要であったか詳説する。また講義の後半では、グリーンランドなどに産する岩石に残された初期生命体の痕跡と、それに関連した論争も紹介する。生命発生後、進化の過程で地球環境も大きく変わっていった。生命進化に伴い変化していった地球環境の様子（大気中酸素濃度の増加、硫黄同位体質量非依存性同位体分別効果、最初の全球凍結など）も紹介する。 |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | 生命起源地球科学：地球が生命を作った 掛川武（東北大学大学院理学研究科地学専攻准教授） 1. はじめに 2. 生命が生まれる前の地球環境 3. 化学進化1：ノーベル賞への道 4. 化学進化2：海底熱水説？ 5. 新しい化学進化仮説：東北大学説 6. 最初の生命の痕跡：グリーンランドでの論争 7. メタン菌からシアノバクテリアへ 8. シアノバクテリアが変えた地球環境 9. 全球凍結：二酸化炭素の間違った使い方 |
| 授業計画 | 日程の予定（2008年11月12日（水）,13日（木）,14日（金）） 12日 13:00-13:30 1. はじめに 13:30-15:00 2. 生命が生まれる前の地球環境 15:15-17:50 3. 化学進化1：ノーベル賞への道 13日 10:30-12:00 4. 化学進化2：海底熱水説？ 13:00-14:00 5. 新しい化学進化仮説：東北大学説 14:20-16:10 6. 最初の生命の痕跡：グリーンランドでの論争 17:00- セミナー「地球が生命を作った：新しい化学進化仮説」 |

第7章 宇宙地球科学専攻

| | |
|-------------|--|
| | 14日 |
| | 10:30-12:00 7. メタン菌からシアノバクテリアへ |
| | 13:00-14:30 8. シアノバクテリアが変えた地球環境 |
| | 14:40-16:10 9. 全球凍結：二酸化炭素の間違った使い方 |
| 教科書 | 指定しない |
| 参考書 | 地球・生命：その起源と進化（共立出版）大谷栄治、掛川武著 生命の起源、地球が書いたシナリオ（新日本出版）中沢弘基著 |
| 成績評価 | 出席とレポートによる評価。 |
| コメント | |

特別講義 IV

| | |
|-------|--|
| 英語表記 | Current Topics IV |
| 授業コード | 240697 |
| 単位数 | 1 |
| 指導教員 | 鍵 裕之 居室： 東京大学大学院理学研究科地殻化学実験施設 電話： 03-5841-7625 Fax： 03-5841-8367 Email： kagi@eqchem.s.u-tokyo.ac.jp 近藤 忠 居室： F422 電話： 5793 Fax： 06-6850-5479 Email： tdskondo@ess.sci.osaka-u.ac.jp |
| 質問受付 | |
| 履修対象 | 宇宙地球科学専攻 博士後期課程 各学年 選択 |
| 開講時期 | 集中 |
| 場所 | 掲示により通知 |
| 目的 | 地球を構成する物質を物質科学的な手法で観察する技法について実例を挙げながら解説する |
| 履修条件 | 特になし |
| 講義内容 | 1. 地球を構成する物質についての概説 2. 振動分光学の概説 3. 赤外吸収分光法の原理と実際 4. ラマン分光法の原理と実際 5. 極限条件での分光学的測定 6. 地球内部物質の分光学的研究例 7. 近未来のプローブとしての中性子 8. 中性子で見えること |
| 授業計画 | |
| 教科書 | 特に指定しない。 |
| 参考書 | 講義中に紹介する。 |
| 成績評価 | レポートで評価する |
| コメント | |

発行年月日 平成 20 年 4 月 19 日

発行 大阪大学大学院理学研究科 大学院係

製版 大阪大学大学院理学研究科 大学院教育教務委員会 編集部

この冊子は、KOAN のデータを元に Python と L^AT_EX 2_εを用いて自動生成しました。

レイアウトは大阪大学コミュニケーションデザイン・センターのシラバスを参考にしました。