

生命科學科

Department of Life Sciences

學科教育目的

생명과학은 생명현상을 연구하여 인류복지에 이바지하는 기초과학이다. 생명과학은 분자나 세포와 같은 미세수준에서부터 생명체 수준까지의 지식을 탐구한다. 생명과학은 생화학, 분자생물학, 세포생물학, 미생물학, 유전학, 면역학, 인체생리학, 신경과학, 발생학, 바이러스학, 식물생리학, 식물생명과학, 식물분자발달학, 암생물학, 생물정보학, 구조생물학, 생물물리학, 유전체학 등의 기초연구와 교육을 통해서 새롭게 규명된 원리를 응용하여 인간의 삶의 질을 향상시키는 과학이다. 생명과학과에서는 세계적 수준의 연구와 교육을 통해서 창의적 인재 양성을 목표로 한다.

學科專攻分野

생화학전공(Biochemistry)

분자생물학전공(Molecular Biology)

세포생물학전공(Cell Biology)

분자의생명과학전공(Molecular Medical Science)

專攻內規

1. 석사과정

- 1) 석사과정 학생은 교과학점 총 24학점과 연구지도 학점 8학점을 이수하여야 한다.
- 2) 각 전공별 기초공통 과목 2과목(2학기 6학점)을 이수하여야 한다. 또한 기초공통 과목인 생명과학세미나 2학점(2학기)를 이수하여야 한다.
- 3) 석사과정 이수 시 세미나, 특론, 연구, 생명과학인턴쉽은 각각 2학점, 4학점, 3학점, 2학점을 초과하여 취득할 수 없다.
- 4) 타 학과 과목 이수 시에는 지도교수 및 학과주임의 승인을 받은 후 수강신청을 할 수 있다.
- 5) 학위과정 중에 국내외 학회에서 주저자(고려대학교 소속)로 1건 이상의 학술발표를 하거나, 국내외 전문 학술지 주저자(고려대학교 소속) 또는 공동저자(고려대학교 소속)의 논문 1편 이상 게재함을 원칙으로 한다. 단, 논문은 학위청구논문 제출 시 최소한 논문게재승인 심사결과가 있어야 한다. 또한 전일제 학생은 지도교수가 반드시 주저자로 명시되어야 하며 비전일제 학생(학연협동과정생 포함)은 지도교수가 저자에 포함되어야 한다.

2. 박사과정

- 1) 박사과정 학생은 교과학점 총 36학점과 연구지도 학점 8학점을 이수하여야 한다.
또한 기초공통 과목인 생명과학세미나 2학점(2학기)를 이수하여야 한다.
- 2) 박사과정 이수 시 세미나, 특론, 연구, 생명과학인턴쉽은 각각 2학점, 4학점, 3학점, 2학점을 초과

하여 취득할 수 없다.

- 3) 타 학과 과목 이수 시에는 지도교수 및 학과주임의 승인을 받은 후 수강신청을 할 수 있다.
- 4) 학위과정 중에 주저자로 SCI(E) 논문의 Impact Factor 총합이 5 이상 또는 SCI 논문 2편 이상을 게재하여야 한다. ① Impact Factor는 5년 Impact Factor를 기준으로 한다. ② 전일제 학생은 지도교수가 반드시 주저자로 명시되어야 하며, 비전일제 학생(학연협동과정생 포함)은 지도교수가 저자에 포함되어야 한다. ③ 공동주저자가 n명인 논문인 경우, Impact Factor 혹은 논문편수를 1/n로 계산한다. ④ 논문에 고려대학교 소속이 명시되어야 한다. ⑤ 박사학위 논문심사 청구 시 논문별쇄본 또는 게재승인 서류를 제출하여야 한다.

3. 석·박사통합과정

- 1) 석·박사통합과정 학생은 교과학점 총 54학점과 연구지도 학점 16학점을 이수하여야 한다. 또한 기초공통 과목인 생명과학세미나 4학점(4학기)을 이수하여야 한다.
- 2) 각 전공별 기초공통 과목 2과목(2학기 6학점)을 이수하여야 한다.
- 3) 석사과정 이수 시 세미나, 특론, 연구, 생명과학인턴십은 각각 2학점, 4학점, 3학점, **2학점**을 초과하여 취득할 수 없다. (단, 학과공통 과목인 세미나 2학점(2학기)을 이수하여야 한다.)
- 4) 박사과정 이수 시, 석사과정 동안 수강한 세미나, 특론, 연구, 생명과학인턴십을 합하여 각각 4학점, 6학점, 3학점, **2학점**을 초과하여 취득할 수 없다.
- 5) 타 학과 과목 이수 시에는 지도교수 및 학과주임의 승인을 받은 후 수강신청을 할 수 있다.
- 6) 학위과정 중에 주저자로 SCI(E) 논문의 Impact Factor 총합이 5 이상 또는 SCI 논문 2편 이상을 게재하여야 한다. ① Impact Factor는 5년 Impact Factor를 기준으로 한다. ② 전일제 학생은 지도교수가 반드시 주저자로 명시되어야 하며, 비전일제 학생(학연협동과정생 포함)은 지도교수가 저자에 포함되어야 한다. ③ 공동주저자가 n명인 논문인 경우, Impact Factor 혹은 논문편수를 1/n로 계산한다. ④ 논문에 고려대학교 소속이 명시되어야 한다. ⑤ 박사학위 논문심사 청구시 논문별쇄본 또는 게재승인 서류를 제출하여야 한다.
- 7) 수업연한 4년중 교과학점 54학점과 연구지도 학점 12학점을 취득한 자에 대하여는 1년의 범위내에서 수업연한을 단축할 수 있다.
- 8) 통합과정에 선발된 후 박사학위 취득을 포기할 경우 석사과정 이수학과와 학점을 충족시킨 학생에 한하여 석사학위 논문 제출 및 논문 심사를 거쳐 석사학위를 수여한다.

4. 종합시험

< 석사과정 >

- 1) 다음의 종합시험을 통과해야 한다.

- 필기시험 : 18학점 이상 취득, 평균평점 3.0 이상이면 종합시험 응시 가능함.
- 시험과목 : 학위과정 중 이수한 과목 중 택 3 과목 신청
- 합격기준 : 과목당 100점 만점 / 70점 이상 합격을 해야 함.
과목별 합격 인정, 불합격한 과목만 재시험
- 시험출제 : 과목당 2인 이상 출제 및 1인 출제 시 학과관리위원회 사전 승인해야 함.
(2013학년도 3월 입학자부터 적용한다.)

2) 2012년 9월까지 입학생은 아래와 같은 변경 전 내규를 적용한다.

- 종합시험 면제신청: 석사과정 2학기 이상을 이수하고 18학점이상을 평균성적 3.75이상으로 취득한 자는 종합시험 면제신청서를 제출하여 학장의 허락 하에 시험을 면제한다.
- 위 종합시험 면제신청 대상에서 제외되는 학생은 아래 14과목 중 택2 선택하여 필기시험에서 합격 하여야 한다.
- 시험과목: ① 분류학 ② 생태학 ③ 생화학 ④ 구조생물학 ⑤ 분자유전학 ⑥ 미생물학 ⑦ 의약생명공학 ⑧기초병리학 ⑨ 생물법제학 ⑩ cGMP총론 ⑪ 분자생물학 ⑫ 세포신호전달학 ⑬ 발생생물학 ⑭ 세포생물학

< 박사/석·박사통합과정 >

1) 다음의 종합시험을 통과해야 한다.

- 필기시험 : 석·박사통합 45학점 이상 취득, 박사 27학점 이상 취득, 평균평점 3.0 이상이면 종합시험 응시 가능함.
- 시험과목 : 학위과정 중 이수한 과목 중 택 4 과목 신청.
- 합격기준 : 과목당 100점 만점 / 70점 이상 합격을 해야 함. 과목별 합격 인정, 불합격한 과목만 재시험
- 시험출제 : 과목당 2인 이상 출제 및 1인 출제 시 학과관리위원회 사전 승인해야 함.
- 시험면제 : 종합구술시험
 - 학위청구논문 주제 연구 발표 및 이에 대한 기초지식 질문
 - 심사위원 : 심사위원은 2인 이상을 원칙으로 하며, 발표는 영어 또는 외국어로 시행함을 권장함. 지도교수는 심사위원(장)에서 제외되며, 심사위원은 대학원 생명과학과 전임교수로 제한함.
 - 종합구술시험에 불합격한 학생은 1회에 한하여 재시험 가능함.
(재시험에서 탈락하면 논문제출 자격이 없어짐)
 - 구술시험 합격 후 최소한 1학기 경과 후부터 졸업논문 제출할 수 있음.
(2013학년도 3월 입학자부터 적용한다.)

2) 2012년 9월까지 입학생은 아래와 같은 변경 전 내규를 적용한다.

- 구술시험은 학생이 학위청구논문 주제의 연구에 대한 발표를 하며 심사위원들은 학생의 연구 분야와 관련된 기초지식을 질문하는 형식의 시험을 치르도록 한다. 평가내용에 있어서 제한은 없으나 단순히 연구가 얼마나 진행되었나를 평가하기 보다는 연구 주제와 관련하여 학생의 지적 성숙도와 논리적 추론능력 등에 주안점을 둔다.
- 심사위원의 구성: 심사위원은 심사위원장을 포함한 3인으로 구성함을 원칙으로 한다. 지도교수는 심사위원에서 제외되며 심사위원장을 포함한 심사위원 3인(생명과학대학 전임교수)을 추천한다. 추천된 3인은 반드시 최종 졸업논문 심사위원으로 선정하지 아니하여도 무관하다.
- 구술시험의 결과는 심사위원 2/3이상의 합격 판정으로 합격여부가 결정되며 불합격 판정을 받은 학생은 1회에 한하여 재시험을 볼 수 있다.
- 구술시험에 합격한 학생이 졸업논문을 제출하기 위해서는 구술시험 합격일로부터 최소한 1학기가 경과하여야 한다. 단, 2007학년도 3월 입학자부터 적용한다.
- 구술시험 결과보고서는 심사위원장이 시험기간 종료일까지 학장에게 제출한다.

[개설과목: 생화학전공/분자생물학전공/세포생물학전공/분자의생명과학전공]

| 학과명 | 전공 분야 | 과목명 | 학점(시간) | 코드 | 이수구분 |
|---------------|--------|-----------------|--------|-------------|------|
| 생명과학과 | 생화학 | 생명과학세미나1, 2 | 각 1(1) | LIS901, 902 | 기초공통 |
| | | 생명과학세미나3, 4 | 각 1(1) | LIS903, 904 | 기초공통 |
| | | 생명과학최신동향1, 2 | 각 1(1) | LIS911, 912 | 기초공통 |
| | | 생화학1, 2(영강) | 각 3(3) | BCH505, 506 | 기초공통 |
| | | 고급생화학1,2(영강) | 각 3(3) | BCH541, 542 | 전공 |
| | | 구조생물학(영강) | 3(3) | BCH557 | 전공 |
| | | 생물물리학(영강) | 3(3) | BCH558 | 전공 |
| | | 효소학(영강) | 3(3) | BCH559 | 전공 |
| | | 생물고분자화학(영강) | 3(3) | BCH560 | 전공 |
| | | 대사조절론(영강) | 3(3) | BCH561 | 전공 |
| | | 핵산생화학(영강) | 3(3) | BCH562 | 전공 |
| | | 단백질합성및분해론(영강) | 3(3) | BCH568 | 전공 |
| | | 생화학특론1, 2(영강) | 각 2(2) | BCH605, 606 | 전공 |
| | | 생화학연구1, 2(영강) | 각 3(3) | BCH607, 608 | 전공 |
| 생화학특론3, 4(영강) | 각 2(2) | BCH953, 954 | 전공 | | |
| 생명과학과 | 분자생물학 | 생명과학세미나1, 2 | 각 1(1) | LIS901, 902 | 기초공통 |
| | | 생명과학세미나3, 4 | 각 1(1) | LIS903, 904 | 기초공통 |
| | | 생명과학최신동향1, 2 | 각 1(1) | LIS911, 912 | 기초공통 |
| | | 분자생물학1, 2(영강) | 각 3(3) | MOL501, 502 | 기초공통 |
| | | 분자유전학1, 2(영강) | 각 3(3) | MOL507, 508 | 전공 |
| | | 고급분자유전학1, 2(영강) | 각 3(3) | MOL523, 524 | 전공 |
| | | 고급분자생물학1, 2(영강) | 각 3(3) | MOL541, 542 | 전공 |
| | | 분자면역학1, 2(영강) | 각 3(3) | MOL551, 552 | 전공 |
| | | 식물분자생물학1, 2(영강) | 각 3(3) | MOL553, 554 | 전공 |
| | | 분자미생물학(영강) | 3(3) | MOL556 | 전공 |
| | | 분자바이러스학(영강) | 3(3) | MOL558 | 전공 |
| | | RNA생물학(영강) | 3(3) | MOL560 | 전공 |
| | | 유전자발현조절론(영강) | 3(3) | MOL569 | 전공 |
| | | 생물정보학(영강) | 3(3) | MOL570 | 전공 |
| | | 분자계통학(영강) | 3(3) | MOL572 | 전공 |
| | | 집단유전학(영강) | 3(3) | MOL574 | 전공 |
| | | 미생물유전학(영강) | 3(3) | MOL575 | 전공 |
| | | 인체유전학(영강) | 3(3) | MOL576 | 전공 |
| | | 분자생물학연구1, 2(영강) | 각 3(3) | MOL603, 604 | 전공 |
| | | 식물발달유전학(영강) | 3(3) | MOL605 | 전공 |
| | | 식물신호시스템생물학(영강) | 3(3) | MOL606 | 전공 |
| | | 분자생물학특론1, 2(영강) | 각 2(2) | MOL951, 952 | 전공 |
| | | 분자생물학특론3, 4(영강) | 각 2(2) | MOL953, 954 | 전공 |
| 식물계통생물학(영강) | 3(3) | MOL955 | 전공 | | |
| 진화생태학(영강) | 3(3) | MOL958 | 전공 | | |

| 학과명 | 전공 분야 | 과목명 | 학점(시간) | 코드 | 이수구분 |
|-------------|---------|-------------------|--------|-------------|------|
| 생명과학과 | 세포생물학 | 생명과학세미나1, 2 | 각 1(1) | LIS901, 902 | 기초공통 |
| | | 생명과학세미나3, 4 | 각 1(1) | LIS903, 904 | 기초공통 |
| | | 생명과학최신동향1, 2 | 각 1(1) | LIS911, 912 | 기초공통 |
| | | 발생생물학1, 2(영강) | 각 3(3) | CEL503, 504 | 전공 |
| | | 세포생물학1, 2(영강) | 각 3(3) | CEL505, 506 | 기초공통 |
| | | 고급발생생물학1, 2(영강) | 각 3(3) | CEL513, 514 | 전공 |
| | | 고급세포생물학1, 2(영강) | 각 3(3) | CEL515, 516 | 전공 |
| | | 심혈관생물학(영강) | 3(3) | CEL554 | 전공 |
| | | 세포신호전달학(영강) | 3(3) | CEL555 | 전공 |
| | | 세포미세구조론(영강) | 3(3) | CEL559 | 전공 |
| | | 분자분화학(영강) | 3(3) | CEL561 | 전공 |
| | | 인체생리학(영강) | 3(3) | CEL563 | 전공 |
| | | 세포유전학(영강) | 3(3) | CEL581 | 전공 |
| | | 신경생물학(영강) | 3(3) | CEL583 | 전공 |
| | | 시스템신경과학(영강) | 3(3) | CEL584 | 전공 |
| | | 세포발생생물학특론1, 2(영강) | 각 2(2) | CEL625, 626 | 전공 |
| | | 세포생물학연구1, 2(영강) | 각 3(3) | CEL627, 628 | 전공 |
| | | 세포발생생물학특론3, 4(영강) | 각 2(2) | CEL971, 972 | 전공 |
| | | 암생물학1, 2(영강) | 3(3) | CEL979, 980 | 전공 |
| | | 세포사멸과질환(영강) | 3(3) | CEL983 | 전공 |
| 기질생물학(영강) | 3(3) | CEL984 | 전공 | | |
| 신경발생생물학(영강) | 3(3) | CEL986 | 전공 | | |
| 생명과학과 | 분자의생명과학 | 생명과학세미나1, 2 | 각 1(1) | LIS901, 902 | 기초공통 |
| | | 생명과학세미나3, 4 | 각 1(1) | LIS903, 904 | 기초공통 |
| | | 생명과학최신동향1, 2 | 각 1(1) | LIS911, 912 | 기초공통 |
| | | 의약생명과학1, 2(영강) | 각 3(3) | MMS501, 502 | 기초공통 |
| | | 고급의약생명과학1, 2(영강) | 각 3(3) | MMS511, 512 | 전공 |
| | | 단백질대량생산방법론(영강) | 3(3) | MMS552 | 전공 |
| | | 분자병리학(영강) | 3(3) | MMS553 | 전공 |
| | | 분자약리독성학(영강) | 3(3) | MMS554 | 전공 |
| | | 분자의약품개발론(영강) | 3(3) | MMS555 | 전공 |
| | | 생명과학인턴십1, 2 | 각 3(3) | MMS571, 572 | 전공 |
| | | 생명과학인턴십3, 4 | 각 3(3) | MMS573, 574 | 전공 |
| | | 의약산업동향1, 2 | 각 3(3) | MMS577, 578 | 전공 |
| | | 의약생명과학특론1, 2(영강) | 각 2(2) | MMS601, 602 | 전공 |
| | | 의약생명과학특론3, 4(영강) | 각 2(2) | MMS951, 952 | 전공 |
| | | 분자면역학방법론1, 2(영강) | 각 3(3) | MMS953, 954 | 전공 |
| | | 세포및조직과학1, 2(영강) | 각 3(3) | MMS955, 956 | 전공 |
| | | 생체나노과학1, 2(영강) | 각 3(3) | MMS957, 958 | 전공 |

[生化學 專攻 開設科目 및 敎授要目]

基礎共通科目

LIS 901, 902, 903, 904 생명과학세미나 1, 2, 3, 4 (Seminar in Life Science 1, 2, 3, 4) [1],[1],[1],[1]
초청연사가 학생들에게 생명과학 분야의 최신 연구동향에 대하여 세미나를 발표한다.

LIS 911, 912 생명과학최신동향 1, 2 (Current Trend in Life Science 1, 2) [1], [1]
생명과학 분야의 최신 연구동향에 대해서 강의하고 토론한다.

BCH 505, 506 생화학 1, 2 (Biochemistry 1, 2) [3], [3]
생체구성 성분들인 물, 아미노산, 뉴클레오타이드, 지방산, 당류들과 그들의 고분자 생성물인 단백질, 핵산, 지질, 탄수화물등의 구조와 기능, 화학적 성질등을 강의한다.

專攻科目

BCH 541, 542 고급생화학 1, 2 (Advanced Biochemistry 1, 2) [3], [3]
생체 고분자 합성물들의 구조와 기능 및 대사와 조절, 생체막과 효소의 구조와 기능을 포함한 이화학적특성을 탐구한다.

BCH 557 구조생물학 (Structural Biology) [3]
생체고분자 물질들, 특히 단백질의 기능과 구조적 상관관계를 탐구하며, 구조물의 연구방법과 기본원리를 강의한다.

BCH 558 생물물리학 (Biophysics) [3]
생체구성 (고)분자들의 물리적 특성과 상호관계를 분석하여 생물학적 특성을 이해한다.

BCH 559 효소학 (Enzymology) [3]
효소의 구조적 특성 및 기능, 효소의 연구방법 및 반응이론, 생체기능조절인자로서의 특성, 신기능 효소의 개발, 효소의 산업적 응용에 관하여 강의한다.

BCH 560 생물고분자화학 (Chemistry of Biopolymer) [3]
생체관련 고분자들의 화학적성질과 기능, 합성 및 제조방법, 생화학적 기능, 기능분석방법의 기본 원리에 대하여 강의한다.

BCH 561 대사조절론 (Principle of Metabolism and Regulation) [3]
생체대사의 기본이념과 대사기구를 이해하며, 단백질과 효소, 호르몬, 지질 및 미소함유물질에 의한 조절기작과 대사이상의 원인 및 그 증상에 대하여 강의한다.

BCH 562 핵산생화학 (Biochemistry of Nucleic Acids) [3]
핵산과 그에 작용하는 단백질들에 의한 영향을 구조와 기능적인 측면에서 강의한다.

BCH 568 단백질 합성 및 분해론 (Protein Synthesis and Degradation) [3]
단백질의 합성 및 분해과정을 분자 및 구조 수준에서 이해한다.

BCH 605, 606 생화학특론 1, 2 (영강) (Special Topics in Biochemistry 1, 2) [2], [2]
영어강의를 통하여 생화학의 일반이론들을 강의한다.

- BCH 607, 608 생화학연구 1, 2 (Research in Biochemistry 1, 2) [3], [3]
 석사과정 학생들을 위한 생화학분야의 최신 연구논문 강독, 발표 및 기기 이용법을 익힌다.
- BCH 953, 954 생화학특론 3, 4 (영강) (Special Topics in Biochemistry 3, 4) [2], [2]
 영어 강의를 통하여 생화학적 논문들을 중심으로 한 최근 동향과 추세를 강의한다.

[分子生物學 專攻 開設科目 및 教授要目]

基礎共通科目

- LIS 901, 902, 903, 904 생명과학세미나 1, 2, 3, 4 (Seminar in Life Science 1, 2, 3, 4) [1],[1],[1],[1]
 초청연사가 학생들에게 생명과학 분야의 최신 연구동향에 대하여 세미나를 발표한다.
- LIS 911, 912 생명과학최신동향 1, 2 (Current Trend in Life Science 1, 2) [1], [1]
 생명과학 분야의 최신 연구동향에 대해서 강의하고 토론한다.
- MOL 501, 502 분자생물학 1, 2 (Molecular Biology 1, 2) [3], [3]
 유전자의 구조, 발현, 조절 등의 기초지식을 교과서를 중심으로 강의한다.

專攻科目

- MOL 507, 508 분자유전학 1, 2 (Molecular Genetics 1, 2) [3], [3]
 원핵생물 및 인간을 포함한 진핵생물의 유전물질과 염색체변이를 수반하는 선천성 유전질환에 관해 강의한다.
- MOL 523, 524 고급분자유전학 1, 2 (Advanced Molecular Genetics 1, 2) [3],[3]
 분자유전학의 일반이론을 바탕으로 여러 유전질환을 분석하고 그에 대한 유전자 치료방법 등을 고찰한다.
- MOL 541, 542 고급분자생물학 1, 2 (Advanced Molecular Biology 1, 2) [3],[3]
 분자생물학 분야의 최신 연구 토픽을 주요 논문으로 토의한다.
- MOL 551, 552 분자면역학 1, 2 (Molecular Immunology 1, 2) [3],[3]
 인체를 포함한 생명체의 면역 작용, 면역세포의 발생, 분화, 기능, 조절, 항원항체의 구조와 작용반응, 과민성 반응을 포함한 면역반응 등을 분자수준에서 고찰한다.
- MOL 553, 554 식물분자생물학 1, 2 (Plant Molecular Biology 1, 2) [3], [3]
 식물분자생물학 분야의 최신 연구 토픽을 주요 논문으로 토의한다.
- MOL 556 분자미생물학 (Molecular Microbiology) [3]
 미생물 특이적 핵산과 단백질의 구조, 변형, 생물학적 기능, 생합성 및 조절과 관련된 최신연구 토픽을 주요 논문으로 토의한다.
- MOL 558 분자바이러스학 (Molecular Virology) [3]
 동물바이러스, 식물바이러스 및 파이지의 구조, 병원성을 포함한 일반 특성, 유전자 발현과 숙주와의 관계, 산업적·의학적 응용에 대하여 강의한다.
- MOL 560 RNA생물학 (RNA Biology) [3]
 모든 생명체는 DNA에 저장되어 있는 유전정보를 최종 단백질로 만들기 위해서 다양한 조절 기

전을가지고 있다. 최근에는 microRNA 발견에 힘입어 post-transcriptional regulation의 중요성이 부각되고 있는 실정이다. 특히, mRNA의 생성, 분해, non-coding RNA에 의한 유전자 발현 조절연구는 전 세계적으로 활발히 진행되고 있다. 따라서 본 과목을 통해서 학생들에게 RNA 관련 최신동향, 다양한 RNA 조절기전을 소개하고자 한다.

- MOL 569 유전자발현조절론 (Principle of Regulation in Gene Expression) [3]
원핵세포에서의 유전자 구성 및 발현조절 기작에 관하여 강의한다.
- MOL 570 생물정보학 (Bioinformatics) [3]
생물에 관한 핵산, 단백질들에 대한 정보를 컴퓨터의 하드웨어와 소프트웨어를 이용하여 수집, 분류, 처리 하는 방법등을 강의한다.
- MOL 572 분자계통학 (Molecular Systematics) [3]
생물들의 소분류군과 대분류군에 대한 분자생물학적 관점에서의 분화와 계통을 강의한다.
- MOL 574 집단유전학 (Population Genetics) [3]
집단의 유전자 풀 구성과 유전형질의 출입 및 변화등을 강의한다.
- MOL 575 미생물유전학 (Genetics of Microorganisms) [3]
미생물의 유전형질 및 유전현상에 관하여 강의한다.
- MOL 576 인체유전학 (Human Genetics) [3]
인체의 생식기관에서의 생식세포의 구성 및 분화, 유전형질의 교환, 수정체의 발생 및 분화등을 강의한다.
- MOL 603, 604 분자생물학연구 1, 2 (Special Research in Molecular Biology 1, 2) [3], [3]
분자생물학 분야의 최신연구 토픽에 대하여 토의한다.
- MOL 605 식물발달유전학 (Plant Developmental Genetics) [3]
대학원 학생들의 적극적인 참여 교육을 통해 다양한 정보들을 다양한 매체를 통해 획득하고 최근에 변화하고 있는 식물발달유전학적 지식 체계에 대해 배우는 것을 목적으로 한다.
- MOL 606 식물신호시스템생물학 (Plant Signaling Systems Biology) [3]
식물체 성장과 발달 프로그램의 높은 유연성과 동시에 지속성 및 영속성에 대한 이해를 추구한다. 이런 식물의 가소성은 식물체가 환경 자극에 대한 통합적 시스템 적응을 바탕으로 이루어 내는데, 여기서는 식물체가 주변과 내부의 다양한 신호지시를 개체 성장 및 발달로 유도하여 조절된 또는 조절되지 못한 환경에 적응하는 메카니즘들에 대한 이해를 얻고자 한다.
이 강좌는 강의, 세미나 그리고 학생들의 참여 활동 등 세 가지 구성요인으로 진행된다.
- MOL 951, 952, 953, 954 분자생물학특론 1, 2, 3, 4(영강)
(Special Topics in Molecular Biology 1, 2) [2], [2], [2], [2]
분자생물학 분야의 최신 연구 토픽에 대한 논문을 발표 및 토의한다.
- MOL 955 식물계통생물학 (Plant Phylogenetics) [3]
식물계의 기원과 다양성 및 계통학적 유연관계에 대하여 고찰한다. 나아가 식물자원의 이용과 보존에 대하여도 다룬다.
- MOL 958 진화생태학 (Evolutionary Ecology) [3]
생물종의 진화메카니즘을 유전자의 대립인자 수준에서 이해하고 생물종의 적응과정을 다양한 생태학적 측면에서 형질, 행동, 유전체의 입장에서 고찰한다.

[細胞生物學 專攻 開設科目 및 教授要目]

基礎共通科目

LIS 901, 902, 903, 904 생명과학세미나 1, 2, 3, 4 (Seminar in Life Science 1, 2, 3, 4) [1],[1],[1],[1]
초청연사가 학생들에게 생명과학 분야의 최신 연구동향에 대하여 세미나를 발표한다.

LIS 911, 912 생명과학최신동향 1, 2 (Current Trend in Life Science 1, 2) [1], [1]
생명과학 분야의 최신 연구동향에 대해서 강의하고 토론한다.

CEL 505, 506 세포생물학 1, 2 (Cell Biology 1, 2) [3], [3]
원핵세포 및 진핵세포의 구조와 기능을 강의한다.

專攻科目

CEL 503, 504 발생생물학 1, 2 (Developmental Biology 1, 2) [3], [3]
생물의 발생에 관한 기본 원리를 강의한다.

CEL 513, 514 고급발생생물학 1, 2 (Advanced Developmental Biology 1, 2) [3], [3]
세포 및 태아의 발생 과정의 특성과 태아세포의 분화 및 조직생성에 수반되는 유전자의 발현 과정 조절을 분자수준에서 고찰한다.

CEL 515, 516 고급세포생물학 1, 2 (Advanced Cell Biology 1, 2) [3], [3]
세포생물학 분야의 최신 연구 도표를 주요 논문으로 토의한다.

CEL 554 심혈관생물학 (Cardiovascular Biology)
심혈관질환은 심장의 관상동맥에 죽상동맥경화증으로 인해 협착이 생겨 심장 근육의 혈류공급에 장애가 생기는 것이며 협심증, 심근경색증, 돌연사의 증상 중 하나로 나타난다. 심혈관질환은 여러 가지 유전자, 환경인자, 사람의 행동양식 등에 의해 복합적으로 유발되므로 다발인자적인 질환으로 불린다. 여러 인자에 의해 발생하는 심혈관질환의 발생기전을 유전적 측면에서 이해하고, 세포생물학적 수준에서 분석하며, 심혈관질환 연구에 이용되는 연구 기법을 숙지하도록 한다.

CEL 555 세포신호전달학 (Cell Signaling) [3]
세포신호전달에 관한 최근 연구를 조명하며, 각 신호전달 체계에 관한 최신 발표 논문과 교과서를 이용하여 강의한다.

CEL 559 세포미세구조론 (Ultrastructure of Cell) [3]
원핵세포와 진핵세포의 미세구조적 차이, 관찰방법 및 판독법을 강의한다.

CEL 561 분자분화학 (Molecular Mechanisms of Differentiation) [3]
동식물의 수정란으로부터 구조와 기능이 서로 다른 세포로 분화되는 기작을 유전자 발현과 관련시켜 강의한다.

CEL 563 인체생리학 (Human Physiology) [3]

내분비계와 생체막을 포함한 인체의 기관별 기능, 조절현상, 기능을 좌우하는 요인과 기작, 물질이동의 원리와 이상현상 등을 강의한다.

CEL 581 세포유전학 (Cellular Genetics) [3]

세포의 유전현상을 염색체수준에서 이해, 설명한다.

CEL 583 신경생물학 (Neurobiology) [3]

신경세포를 포함한 여러 세포가 외부로부터 신경전달물질, 호르몬, 성장인자 등의 정보를 세포내부로 받아들여 반응하는 분자수준의 기작과 연구방법을 강의한다.

CEL 584 시스템신경과학 (Systems Neuroscience) [3]

이 교과목은 신경회로간의 상호작용 수준에서 뇌의 기능과 행동의 연결을 이해하기 위한 최신의 접근방법과 지식을 제공한다.

CEL 625, 626 세포발생생물학특론 1, 2 (영양) (Special Topics in Cellular & Developmental Biology 1, 2) [2], [2]

세포생물학과 발생생물학 분야의 최신 연구 토픽에 대한 논문을 발표 및 토의한다.

CEL 627, 628 세포생물학연구 1, 2 (Research in Cell Biology 1, 2) [3], [3]

석사과정생들의 세포생물학과 발생생물학 연구를 중심으로 최신의 이론과 실험방법을 습득한다.

CEL 971, 972 세포발생생물학특론 3, 4(영양) (Special Topics in Cellular & Developmental Biology 3, 4) [2], [2]

세포생물학과 발생생물학 분야의 최신 연구 토픽에 대한 논문을 발표 및 토의한다.

CEL 979 암생물학 1 (Cancer Biology 1) [3]

암이란 무엇인가? 종양바이러스/발암유전자/성장인자와 수용체/신호전달계/종양억제유전자

CEL 980 암생물학 2 (Cancer Biology 2) [3]

pRB와 세포주기조절/p53과 세포사멸/세포의 불멸화와 종양발생/종양형성 및 과정/유전체 안정성과 종양발생/침윤과전이

CEL 983 세포사멸과 질환 (Cell Death & Human Diseases) [3]

세포예정사, 세포피사, 오토파지 등의 다양한 세포사멸 현상에 대한 분자적 메카니즘과 이에 관련된 인간 질환의 발병기전에 대한 지식을 습득 한다.

CEL 984 기질생물학 (Matrix Biology) [3]

- 세포의 기질의 구조와 기능
- 질병 조건 및 정상 조건에서의 세포와 세포외 기질의 상호작용
- 인테그린의 구조와 기능, 활성화
- 인테그린에 의한 세포 이동성 조절
- 세포외 기질의 분해와 리모델링
- 세포외 기질과 신호전달
- 신생혈관형성

CEL 986 신경발생생물학 (Neurodevelopmt) [3]

인간의 중추신경계가 어떻게 발생 중인 배아로부터 형성되는지 이해하기 위하여 신경발생과정의 해부학적, 분자세포생물학적 수준에서 잘 알려진 동물 모델을 중심으로 신경유기, 신경세포의 탄생과 분화, 생존과 성장, 시냅스 형성, 행동발달 및 신경노화와 퇴행 등의 다양한 주제에 대하여

논의 함. 이와 더불어 신경발생 과정의 이해와 미래의 신경퇴행 치료를 위한 줄기세포의 이용 등의 응용적인 측면도 함께 논의 함.

[分子醫生命科學 專攻 開設科目 및 教授要目]

基礎共通科目

LIS 901, 902, 903, 904 생명과학세미나 1, 2, 3, 4 (Seminar in Life Science 1, 2, 3, 4) [1],[1],[1],[1]
초청연사가 학생들에게 생명과학 분야의 최신 연구동향에 대하여 세미나를 발표한다.

LIS 911, 912 생명과학최신동향 1, 2 (Current Trend in Life Science 1, 2) [1], [1]
생명과학 분야의 최신 연구동향에 대해서 강의하고 토론한다.

MMS 501, 502 의약생명과학 1, 2 (Medical and Pharmaceutical Life Science 1, 2) [3], [3]
기초의약에 관한 이해를 돕고, 의약품 개발에 관한 생명과학 기본 지식을 강의한다.

專攻科目

MMS 511, 512 고급의약생명과학 1, 2 (Advanced Medical and Pharmaceutical Life Science 1, 2) [3], [3]

생명과학 의약품을 주체별로 나누어 작용원리, 개발 과정, 생산방법에 관하여 강의한다.

MMS 552 단백질 대량생산 방법론 (Protein Over-Production Methodology) [3]
의약학적으로 중요한 단백질들의 대량 생산 방법에 관하여 강의한다.

MMS 553 분자병리학 (Molecular Pathology) [3]
병원균의 전파경로, 역학적 특성을 포함한 질병의 발생기전과 이에 따른 세포 및 조직 손상, 면역 예방법의 기본원리와 병원체의 진단, 분리방법을 강의하고, 종양의 형태적 변화, 발생기전 및 종양 세포의 생물학적 특성, 침윤, 전이현상을 이해한다.

MMS 554 분자약리독성학 (Molecular Pharmacotoxicology) [3]
다양한 약물의 분자적 작용기작 및 독성 기작, 연구방법을 강의한다.

MMS 555 분자의약개발론 (Molecular Therapeutics Development) [3]
신규 의약품의 개발을 위한 원리 및 방법을 강의한다.

MMS 571, 572, 573, 574 생명과학인턴십 1, 2, 3, 4 (Life Science Internship 1, 2, 3, 4) [3], [3], [3],[3]
생명과학 관련 업체에서 인턴 과정을 이수하면서 생명산업 현장에 필요한 실질적인 지식을 습득한다. 본 과목은 산학연계 과목으로서 수강희망자는 수강신청 전 미리 담당 교수와 협의하여야 한다.

MMS 577, 578 의생명산업동향 1, 2 (Trends in Medical and Biological Industry 1, 2) [3], [3]
의생명산업에서 개발 또는 활용하고 있는 최신 기술과 이들의 산업화 동향을 강의한다.

MMS 601, 602 의약생명과학특론 1, 2(영강) (Special Topics in Medical and Pharmaceutical Life Science 1, 2) [2], [2]
연구 논문의 강독, 발표 및 토의를 통해 전반적인 의약생명과학 분야의 기본 지식을 강의한다.

MMS 951, 952 의약생명과학특론 3, 4(영강) (Special Topics in Medical and Pharmaceutical Life Science 3, 4) [2], [2]

연구 논문의 강독, 발표 및 토의를 통해 전반적인 의약생명과학 분야의 기본 지식을 강의한다.

MMS 953, 954 분자면역학방법론 1, 2 (Molecular Immunological Methodology 1, 2) [3], [3]

인체 및 동물에서 일어나는 면역반응 및 면역질환을 분자 수준에서 분석하고, 적용된 여러 가지 면역학적 방법들을 소개한다.

MMS 955, 956 세포및조직과학 1, 2 (Cell and Tissue Science 1, 2) [3], [3]

세포 및 조직 과학에 관한 최신 지식을 강의한다.

MMS 957, 958 생체나노과학 1, 2 (Nano-Biotechnology 1, 2) [3], [3]

나노전달물질센서, 탄소나노튜브, 생체나노기계, 그리고 이와 관련된 의학 나노 과학의 개념과 나노과학관련 기본적인 전자공학 및 광학을 소개한다.

DEPARTMENT OF LIFE SCIENCES

Academic Goals

Life Sciences are the basic sciences to study the phenomenon of life, contributing to human welfare. Life sciences explore the knowledge from micro-levels, such as molecular and cellular levels, to a level of organisms. Life Sciences aim to improve the quality of human life by the application of the newly identified principles through education and basic researches. Key research areas include biochemistry, molecular biology, cell biology, microbiology, genetics, immunology, human physiology, neuroscience, developmental biology, virology, plant physiology, plant life sciences, plant molecular developmental biology, cancer biology, bioinformatics, structural biology, biophysics, and genomics. The goal of the department of Life Sciences is to nurture creative talents through world-class research and education.

Fields of Study

Biochemistry/Molecular Biology/Cell Biology/Molecular Medical science

Degree Requirements

1. Master of Science (MS)

- 1) MS students must earn 24 course credits and 8 research guide credits.
- 2) Among the 24 course credits, 6 credits from required courses should be earned from the program they belong. In addition, 2 credits (2 semesters) should be earned from Seminar in Life Science.
- 3) Students cannot earn more than 2, 4, 3 and 2 credits of seminar, special topics, research courses, and life science internship, respectively.
- 4) Courses from the other departments can be acquired if it is approved by the thesis advisor and program director.
- 5) Students must either present at least one poster as the first author in domestic or international conferences or publish a paper as the first author or co-author in a scientific journal. The student in the poster or paper should be affiliated with Korea University. Reprint(s) or acceptance letter(s) for the paper(s) has to be submitted to the office when MS candidates apply for a MS degree. The papers should have a supervisor as a corresponding author in the case of full-time MS candidate, or have the first

supervisor as a collaborating author in the case of part-time MS candidates who are registered in cooperative courses of University, Research Institute, and/or Industry.

2. Doctor of Philosophy (PhD)

- 1) PhD students must earn 36 course credits and 8 research guide credits. In addition, 2 credits (2 semesters) should be earned from Seminar in Life Science.
- 2) PhD students cannot earn more than 2, 4, 3, and 2 credits of seminar, special topics, research courses, and life science internship, respectively. Moreover, students cannot earn more than 6 credits of life science internship during master and PhD courses.
- 3) Courses from the other departments can be acquired if it is approved by the thesis advisor and program director.
- 4) For obtaining PhD degree, students must either publish SCI(E) papers with the sum of impact factor greater than 5.0 or publish at least 2 papers as the first author in SCI journals. ① Journal impact factor is based on 5-year Impact factor. ② The papers should have a supervisor as a corresponding author in the case of full-time PhD candidate, or have the first supervisor as a collaborating author in the case of part-time PhD candidates who are registered in cooperative courses of University, Research Institute, and/or Industry. ③ In the case of co-first-authored papers, the impact factor or the number of paper is calculated as $1/n$, where n is the number of co-first authors. ④ The applicant should be affiliated with Korea University. ⑤ Reprint(s) or acceptance letter(s) for the paper(s) has to be submitted to the office when PhD candidates apply for a doctoral academic degree.

3. Integrated MS-PhD

- 1) Students must earn 54 course credits and 16 research guide credits. In addition, 4 credits (4 semesters) should be earned from Seminar in Life Science.
- 2) Among the 54 course credits, 6 credits from MS-required courses should be earned from the program they belong.
- 3) Taking MS courses, students cannot earn more than 2, 4, 3, and 2 credits of seminar, special topics, research courses, and life science internship, respectively. In addition, 2 credits (2 semesters) should be earned from seminar in Life Science.
- 4) Taking PhD courses, students cannot earn more than 4, 6, 3, and 2 credits (including the credits earned from MS courses) of seminar, special topics, research courses, and life science internship, respectively.
- 5) Courses from the other departments can be acquired if it is approved by the thesis advisor and program director.
- 6) For obtaining PhD degree, students must either publish SCI(E) papers with the sum of impact factor greater than 5.0 or publish at least 2 papers as the

first author in SCI journals. ① Journal impact factor is based on 5-year Impact factor. ② The papers should have a supervisor as a corresponding author in the case of full-time PhD candidate, or have the first supervisor as a collaborating author in the case of part-time PhD candidates who are registered in cooperative courses of University, Research Institute, and/or Industry. ③ In the case of co-first-authored papers, the impact factor or the number of paper is calculated as $1/n$, where n is the number of co-first authors. ④ The applicant should be affiliated with Korea University. ⑤ Reprint(s) or acceptance letter(s) for the paper(s) has to be submitted to the office when PhD candidates apply for a doctoral academic degree.

- 7) Students who acquired 54 course credits and 12 research guide credits within 4 years can be exempted from the remaining research guide credits.
- 8) In case the Integrated MS-PhD students do not want to finish the Doctoral degree, but still want to achieve the Master's degree, they should fulfill requirements for the course credits and dissertation for the Master's degree.

4. Comprehensive Examinations

〈 Master Course 〉

- 1) Students have to pass a comprehensive qualifying examination as the followings.
 - Written Exam : Only allowed for students who have higher than 3.0 grade point average and earned more than 18 credits for the MS course.
 - Exam Subjects : Three subjects can be chosen among all subjects that students have taken during the course.
 - Passing criteria : Students have to earn more than 70 among 100 points as a perfect score in each subject. Students can have chances for the failed subjects.
 - Question selection : At least two professors participate in making questions for each subject. Examination committee has to do prior approval if only a professor has to make questions.
- 2) The following rule is applied on the students who enter his or her MS course before March 2013.
 - Application for the exemption of comprehensive qualifying examination: Students who complete more than two semesters and have more than 3.75 grade point average have to submit an application form for the exemption of comprehensive qualifying examination and are exempted from the qualifying examination under Dean's approval.
 - Students who are excluded for the exemption of comprehensive qualifying examination must pass written examinations in two subjects that students

select among the following 14 subjects.

- Examination courses: Taxonomy, Ecology, Biochemistry, Structural Biology, Molecular Genetics, Microbiology, Medical and Pharmaceutical Biotechnology, Fundamental Pathology, Bioregulatory Sciences, Current Good Manufacturing Practice, Molecular Biology, Cell Signalling, Developmental Biology, and Cell Biology

< Doctor of Philosophy (PhD)/Integrated MS-PhD >

1) Students have to pass a comprehensive qualifying examination as the followings.

- Written Exam : Only allowed for students who have higher than 3.0 grade point average and earned more than 45 credits for the Integrated MS-PhD and 27 credits for the PhD course.
- Exam Subjects : Four subjects can be chosen among all subjects that students have taken during the course.
- Passing criteria : Students have to earn more than 70 among 100 points as a perfect score in each subject. Students can have chances for the failed subjects.
- Question selection : At least two professors participate in making questions for each subject. Examination committee has to do prior approval if only a professor has to make questions.
- Exam Exemption : Oral qualifying exam
 - Each student presents his/her research to be a theme for his/her PhD dissertation and is tested his/her basic knowledge in the field of his/her research area.
 - Exam committee members : In principle, more than two members test whether students have intelligent maturity and logic thinking ability. The presentation in English is highly recommended. Three professors in the Department of Life Sciences, Korea University are designated as committee members and a supervisor of students is excluded in the committee members.
 - If he/she does not pass the oral qualifying exam, he/she is allowed to have only another one chance. (If he/she does not pass the re-exam, he/she is disqualified for the Doctoral degree.)
 - At least one semester has to be passed for students to submit his or her doctoral dissertation after students pass the oral examination.

2) The following rule is applied on the students who enter his or her PhD course between March 2007 and March 2013.

- Students in PhD or integrated MS-PhD course have to take and pass a comprehensive oral qualifying examination.
- For oral examination, students have to present his/her research to be a theme for his/her PhD thesis to examination committee members. The

committee members test the whether students have intelligent maturity and logic thinking ability as well as basic and integrated knowledge in the field of his/her research area.

- Organization of examination committee members: the committee members are composed of three including a chairman. A supervisor of students is excluded in the committee members, and recommends three members from professors in the Department of Life Sciences, Korea University. The three examination committee members are not necessarily to be final committee members for final doctoral dissertation.
- Students can pass the oral examination by the approval of at least two committee members. The students have another one chance to take the oral examination if he/she does not pass the exam.
- At least one semester has to be passed for students to submit his or her doctoral dissertation after students pass the oral examination.
- A chairman of the committee must submit the oral examination report to the Dean of College of Life Sciences and Biotechnology until the last day of oral examination.

■ Courses and Syllabuses ■

[Major in Biochemistry]

Core Courses

LIS 901,902,903,904 Seminar in Life Science 1,2,3,4 [1],[1],[1],[1]

Invited speakers will present current research outcomes in the life sciences.

LIS 911,912 Current Trend in Life Science 1,2 [1],[1]

Invited speakers in bioindustry will lecture current trends in research and development.

BCH 505, 506 Biochemistry 1,2 (Teach in English) [3],[3]

Course covers the structures, functions and chemical properties of biological components (water, amino acid, nucleotide, fatty acid, polysaccharides) and their highly polymerized products (proteins, nucleic acids, lipids, carbohydrates and so on).

Major Courses

BCH 541, 542 Advanced Biochemistry 1,2 (Teach in English) [3],[3]

Course covers the structures and functions of macromolecules, metabolism and regulation and physicochemical properties including the structure and function of membrane and enzyme.

BCH 557 Structural Biology (Teach in English) [3]

This lecture covers basic principals and research methods for structural biology on the biological

macromolecules and especially focuses on the structure-function relationship of the proteins.

BCH 558 Biophysics (Teach in English) [3]

The aim of this course is to understand the characters of biological macromolecules by analyzing their physical properties and interactions.

BCH 559 Enzymology (Teach in English) [3]

This course emphasizes on the protein nature of enzymes, the factors that affect the enzyme activity can be measured and regulated. To understand these topics, the course covers the enzyme kinetics, development of new functional enzymes, characterization of enzymatic structure and function, and industrial applications.

BCH 560 Chemistry of Biopolymer (Teach in English) [3]

Biopolymers possess the various functionalities which may be categorized into two areas: biofunctionalities related to the human health, and physical functionalities for industrial applications. These biopolymers can be transferred into films, membranes, beads, and coatings by proper transforming process, and these forms are important when the polymer is used in the drug delivery system or plastic products. This class provide basic and applied knowledge about chemical properties, synthesis, preparation, biochemical function and analysis of function of biopolymers.

BCH 561 Principle of Metabolism and Regulation (Teach in English) [3]

The main purpose of this course is to understand the basic concept of metabolism in cell as well as in animals. This course emphasizes on the understanding of metabolic mechanism and regulation of lipid, protein, carbohydrates, hormones, vitamins and minerals. The course also covers symptoms of deficiency and disorder of metabolism.

BCH 562 Biochemistry of Nucleic Acids (Teach in English) [3]

Course covers the nucleic acids and the proteins interacting the nucleic acids in the aspect of structure and function.

BCH 568 Protein Synthesis and Degradation (Teach in English) [3]

The goal in this course is to describe the events of protein synthesis and degradation, and explain those events in terms of molecular mechanism and structure.

BCH 605, 606 Special Topics in Biochemistry 1,2 (Teach in English) [2],[2]

Students will present and discuss current special topics in biochemistry research.

BCH 607, 608 Research in Biochemistry 1,2 (Teach in English) [3],[3]

Course focuses on reading the latest biochemistry research papers and presenting the assignment on research methods.

BCH 953, 954 Special Topics in Biochemistry 3,4 (Teach in English) [3]

Students will present and discuss current special topics in biochemistry research in English.

[Major in Molecular Biology]

Core Courses

LIS 901,902,903,904 Seminar in Life Science 1,2,3,4 [1],[1],[1],[1]

Invited speakers will present current research outcomes in the life sciences.

LIS 911,912 Current Trend in Life Science 1,2 [1],[1]

Invited speakers in bioindustry will lecture current trends in research and development.

MOL 501, 502 Molecular Biology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

Basic principal knowledges on gene structure, expression and regulation are lectured.

Major Courses

MOL 507, 508 Molecular Genetics 1,2 (Teach in English) [3],[3]

Course covers the relationship between heredity and phenotypes, the molecular basis of heredity, genomics, and populaton genetics.

MOL 523, 524 Advanced Molecular Genetics 1,2 (Teach in English) [3],[3]

Course covering the molecular basis of heredity, genomics, and populaton genetics, human genetic diseases, and gene therapy.

MOL 541, 542 Advanced Molecular Biology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

Current topics in molecular biology research from major publications will be discussed.

MOL 551, 552 Molecular Immunology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

This course covers advanced topics in immunology with the emphasis of molecular mechanisms.

MOL 553, 554 Plant Molecular Biology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

In this course, students are trained to discuss current topics in plant molecular biology by summarizing hot papers.

MOL 556 Molecular Microbiology (Teach in English) [3]

This course covers current topics of the microbial genetics, protein synthesis and its regulation.

MOL 558 Molecular Virology (Teach in English) [3]

The course covers molecular aspects of viruses from animal and plant origins regarding viral replication, gene expression, immune responses, pathogenesis, viral vaccines, anti-virals. Other topics include virus-vector based gene delivery and development of virus-resistant plants using plant virus vectors. Basic knowledge in molecular biology is required.

MOL 560 RNA Biology (RNA Biology) [3]

Eukaryotic cells have evolved diverse regulatory mechanisms to control proper gene expression. Recently, the importance of post-transcriptional regulation has been emerging since the discovery of microRNAs. Therefore, this course aims to introduce recent updates on RNA biology, a variety of RNA-mediated gene regulation, a role of non-coding RNAs.

MOL 569 Principle of Regulation in Gene Expression (Teach in English) [3]

Course covers transcription and translation. Discussion on the way that bacteria and eukaryotic cells control expression of the genes.

MOL 570 Bioinformatics (Teach in English)

[3]

This course teaches the methodologies dealing the biological macromolecular data including the structures and functions of protein and nucleic acid data.

MOL 572 Molecular Systematics (Teach in English) [3]

This course teaches the molecular phylogenetic concepts and methodologies.

MOL 574 Population Genetics (Teach in English) [3]

Course covers molecular basis of heredity, chromosomes, and mutation mechanism and thereafter discuss on the population genetics of bacteria and animals

MOL 575 Genetics of Microorganisms (Teach in English) [3]

This course covers microbial genetics and metabolism

MOL 576 Human Genetics (Teach in English) [3]

Course covers differentiation, stem cells, structure of human organ, and human genetic diseases

MOL 603, 604 Special Research in Molecular Biology 1,2 (Teach in English) [3],[3]

Course focuses on reading the latest molecular biology research papers and presenting the assignment on research methods.

MOL 605 Plant Developmental Genetics (Teach in English) [3]

This course is designed for active learning for graduate students. Information available in public domain including scientific journal articles, news and views as well as interest websites will be read and discussed for newly shifting domas in plant biology.

MOL 606 Plant Signaling Systems Biology (Teach in English) [3]

Class will be comprised of three parts of learning activities. Main topics will be taught by lecture, new discoveries in plant signaling systems will be covered by experts on- and off-campus, and students activities. Students will handout a term-paper about her/his interests in plant signaling systems and present the content to the class.

MOL 951, 952, 953, 954 Special Topics in Molecular Biology 1,2,3,4 [2],[2],[2],[2]

Students will present and discuss current special topics in moledular biology research.

MOL 955 Plant Phylogenetics (Teach in English) [3]

This course covers current issues in the plant phylogenetics.

MOL 958 Evolutionary Ecology (Teach in English) [3]

This course covers current issues in evolutionary ecology.

[Major in Cell Biology]

Core Courses

LIS 901,902,903,904 Seminar in Life Science 1,2,3,4 [1],[1],[1],[1]

Invited speakers will present current research outcomes in the life sciences.

LIS 911,912 Current Trend in Life Science 1,2 [1],[1]

Invited speakers in bioindustry will lecture current trends in research and development.

CEL 505, 506 Cell Biology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

This course covers the area on cell structure and function in prokaryote and eukaryote.

Major Courses

CEL 503, 504 Developmental Biology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

The class will be focused on the principles of development of animal based on cellular differentiation.

CEL 513, 514 Advanced Developmental Biology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

To understand developmental phenomena, molecular and cellular mechanisms and principles involved in the formations of germ cells and embryo, morphogenesis and organogenesis will be discussed at the levels of molecules, cells, tissues and organisms. Along with the lectures, selected latest review articles on the topics discussed will be presented by the students to grasp the scope and current researches of modern developmental biology.

CEL 515, 516 Advanced Cell Biology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

This course covers the recent research topics on cell biology.

CEL 555 Cardiovascular Biology (Teach in English) [3]

Cardiovascular diseases are induced by malfunction of blood vessels. Multi-factors, including genes, environmental factors, and life style, are involved in the development of cardiovascular diseases. To better understand cardiovascular diseases, this course will focus on understanding the development mechanism of cardiovascular diseases at the genetic and cell biological aspects. This course will allow the students to develop a basic knowledge of cardiovascular diseases and to become acquainted with various techniques that are used in cardiovascular biology.

CEL 555 Cell Signaling (Teach in English) [3]

Discuss the current research progress in the field of signal transduction with the use of research papers and a textbook.

CEL 559 Ultrastructure of Cell (Teach in English) [3]

This course explores the ultrastructural comprehension of prokaryotes and eukaryotes, and advanced techniques.

CEL 561 Molecular Mechanisms of Differentiation (Teach in English) [3]

This course covers current topics and reviews focused on the differentiation of animal and plant tissues with emphasis on gene expression and regulation.

CEL 563 Human Physiology (Teach in English) [3]

The functioning of human organ systems including endocrine systems will be taught, emphasizing mechanism of control and regulation.

CEL 581 Cellular Genetics (Teach in English) [3]

Course covers genetic material, chromosomes, and mutation mechanism

CEL 583 Neurobiology (Teach in English) [3]

The course begins with an introduction for understanding of brain function and discussion of the scientific method. The first portion of the course considers the organization of the brain (anatomy on a macro- and microscopic scale). The second portion discusses how cells of the nervous system communicate with each other. The third section discusses the sensory-motor systems and finally we will consider normal brain development and plasticity. Discussion on the diseases affecting the brain will be also conducted on the occasion of presentation by student's group works.

CEL 584 Systems Neuroscience (Teach in English) [3]

This course aims to provide students with advanced knowledge and current approaches in systems neuroscience that focuses on understanding of brain function and behavior at the level of neural circuits and their interactions.

CEL 625, 626 Special Topics in Cellular & Developmental Biology 1, 2 (Teach in English) [2],[2]

This course covers the latest cellular and developmental biology topics with presentation and discussion of the recent research papers.

CEL 627, 628 Research in Cell Biology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

Course focuses on reading the latest cell biology research papers and presenting the assignment on research methods.

CEL 971, 972 Special Topics in Cellular & Developmental Biology 3, 4 (Teach in English) [2],[2]

Students will present and discuss current special topics in cellular and developmental biology research.

CEL 979 Cancer Biology 1 (Teach in English) [3]

This course aims to introduce basic knowledges on the development and malignant progression of tumor cells. The course will cover various cellular aspects of tumorigenesis, including abnormal cell growth and death, invasion, angiogenesis, and metastasis, and its underlying molecular mechanisms.

CEL 980 Cancer Biology 2 (Teach in English) [3]

Recent advances and research trends in cancer biology will be discussed based on recently published informations. This course will provide students various recent academic and technical informations on the molecular understanding of tumorigenesis and its application to the development of new therapeutic strategies and drugs.

CEL 983 Cell Death & Human Diseases (Teach in English) [3]

This lecture includes (i) the molecular mechanisms underlying cell death such as apoptosis, necrosis, and autophagy, and (ii) the contribution of cell death to the pathogenesis of human disorders such as neurodegenerative diseases and cancer.

CEL 984 Matrix Biology (Teach in English) [3]

- Structure and function of various extracellular matrices
- Cell-extracellular matrix interactions in normal and pathological conditions
- Integrin structure, function, and activation
- Integrins in cell migration
- Extracellular matrix degradation and remodeling
- Extracellular matrix and growth factor signaling
- Angiogenesis

CEL 986 Neurodevelopment (Teach in English) [3]

We aim to understand how the central nervous system is formed in the brain of developing human embryo in this course. Our discussions will be centered on animal model systems of which neural development is understood in detail at anatomical and molecular and cellular level. Topics include neural network, neuronal birth and differentiation, neuronal survival and growth, synapse formation, behavioral development and neuronal degeneration with aging. We also will discuss the applicable approaches such as stem cell administration that can be applied to treatments of neurodegenerative diseases or of neurodevelopmental disorders.

[Major in Molecular Medical Science]

Core Courses

LIS 901,902,903,904 Seminar in Life Science 1,2,3,4 [1],[1],[1],[1]

Invited speakers will present current research outcomes in the life sciences.

LIS 911,912 Current Trend in Life Science 1,2 [1],[1]

Invited speakers in bioindustry will lecture current trends in research and development.

MMS 501, 502 Medical and Pharmaceutical Life Science 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

Basic understanding on the basic pharmaceutical and medical sciences and knowledge on the development of biopharmaceuticals are lectured in this course.

Major Courses

MMS 511, 512 Advanced Medical and Pharmaceutical Life Science 1, 2 (Teach in English) [3],[3]

The principles, development process, and production of biopharmaceuticals are lectured in this course.

MMS 552 Protein Over-production Methodology (Teach in English) [3]

This course covers the techniques for over-production of therapeutic proteins

MMS 553 Molecular Pathology (Teach in English) [3]

This course covers the pass of pathological microorganisms, mechanism of disease occurrence, cell and tissue damage, prevention, diagnostics and separation of infectious organisms, and basic knowledge on cancer biology.

- MMS 554 Molecular Pharmacotoxicology (Teach in English) [3]
This course covers the molecular mechanism of action and toxicity of pharmaceuticals.
- MMS 555 Molecular Therapeutics Development (Teach in English) [3]
This course covers the molecular principles and methods for the development of novel therapeutics.
- MMS 571, 572, 573, 574 Life Science Internship 1, 2, 3, 4 (Teach in English) [3],[3],[3],[3]
Students will acquire hands-on knowledge needed for bioindustry by participating as an internship.
This course will be co-opened with the life science-related companies.
- MMS 577, 578 Trends in Medical and Biological Industry 1, 2 (Teach in English) [3],[3]
Recent technology and trends of industrialization developed or applied in medicine will be taught in this course.
- MMS 601, 602 Special Topics in Medical and Pharmaceutical Life Science 1, 2 (Teach in English) [2],[2]
Students will present and discuss current special topics in medical and pharmaceutical life science research in English.
- MMS 951, 952 Special Topics in Medical and Pharmaceutical Life Science 3, 4 (Teach in English) [2],[2]
Students will present and discuss current special topics in medical and pharmaceutical research.
- MMS 953, 954 Molecular Immunological Methodology 1, 2 (Teach in English) [3],[3]
The main goal of this course is for the students is to broaden their knowledge in the molecular immunological methods and recent advances in the field of immune-related subjects.
- MMS 955, 956 Cell and Tissue Science 1,2 (Teach in English) [3],[3]
This course covers the recent knowledge on the cell and tissue sciences.
- MMS 957, 958 Nano-Biotechnology 1, 2 (Teach in English) [3], [3]
The subjects covered in this graduate course are application of nano-biosensors, carbon nanotubes, and nano-biomachines, and the conceptual introduction to medicinal nanotechnology and the fundamentals in electronics and optics for nanotechnology.