Master of Science in Molecular Biology
Program code: 200025

INTRODUCTION

The Colleges of Medicine and Science offer a joint Master's degree program in **Molecular Biology.** The major aim of the program is to prepare future academicians and researchers in the field of Molecular Medicine, Molecular Biology and Biotechnology. It is expected that the graduates of this program will be competent enough to deal with the future challenges in the area of Molecular Biology and Biotechnology, and their applications to the future needs of Kuwait. The program features only a thesis option.

According to the University Council decision dated 4/2/2007, Thesis students admitted with effect from September 2007 are exempted from the comprehensive examination.

PROGRAM REQUIREMENTS

32 TOTAL COURSE CREDITS

14 COMPULSORY COURSES (credits in parenthesis)

0510-501	Biostatistics and Computer in Medicine	(2)
2050-504	Techniques in Molecular Biology	(3)
2050-506	Advanced Molecular Biology	(3)
2050-507	Advanced Cell Biology	(3)
2000-501	Scientific Writing and Communication Skills	(3)

9 ELECTIVE COURSES* (3 credits each)

2050-509	Genetics of Complex Diseases
2050-512	Molecular Medicine
2050-514	Molecular Microbiology
2050-516	Molecular Diagnosis of Infectious Diseases
2050-526	Advanced Biotechnology

*The student is allowed to study 3 credit hours of graduate courses from different disciplines from the faculty of medical sciences, or the College of Science, or 3 credits from a 400 level course offered by the Molecular Biology program with the approval of the program director.

9 COMPULSORY COURSES

2050-597 Thesis (0)
2050-598 Thesis (0)
2000-599 Thesis (9)

The student's thesis is based on research in the major field of specialization.

COURSE DESCRIPTION

2050-504: TECHNIQUES IN MOLECULAR BIOLOGY
CR: 3

This course is practical based and will cover important basic techniques such as: Lab safety and preparation of solutions; Buffers and media; Isolation and analysis of nucleic acids; DNA amplification and gel electrophoresis. Students will be trained on current molecular techniques for special applications such as: Gene expression profiling, SNP detection, sequencing, cloning and transformation and genomics. Techniques will include the use of the latest instruments such as Realtime PCR, microarray, sequencing and bioinformatics. The course will involve lab rotations with a final presentation of a short project for the student evaluation.

2050-506: ADVANCED MOLECULAR BIOLOGY
CR: 3

Structures of biological macromolecules, DNA as the genetic material, RNA synthesis and processing, protein structure and function. Emphasis is placed on genomes and genome structure, chromosome organization, the process of DNA replication in eukaryotes and prokaryotes, mutation and injury to DNA; DNA repair and recombination. The course will also give insight into the approaches and methodologies of molecular biology used to study the organization, expression and regulation of genes by covering recombinant DNA cloning methods; the isolation, manipulation and molecular characterization of DNA, in vivo genetic analysis in selected prokaryotic and eukaryotic organisms. Analysis of important biological functions by using mutagenesis and genetic mapping in model organisms will also be covered.

2050-507: ADVANCED CELL BIOLOGY
CR: 3

This course is designed to provide students with an appreciation of molecular principles to conceptualize cell functions and behaviors. Emphasis will be placed on (a) molecular basis of cell architecture, extracellular matrix, and cell adhesion; (b) nucleus the cell commanding center, and molecular strategies of the cell to function, survive, and communicate with other cells, through protein targeting, intracellular trafficking of essential materials, and signal transduction; (c) molecular aspects of cell history from stem cells, differentiation and cell cycle, to cell aging and death pathways. The overall goal is to educate and train students to be able to integrate modern theories of cell biology and molecular biology into an innovative perception of 'molecular cell biology' as an entity, through critical thinking and discussions. Students' learning will be further strengthened by practical training in advanced techniques which are essential for them to pursue further advancement in an area of molecular and cell biology.

2050-509: GENETICS OF COMPLEX DISEASES
CR: 3

This course will introduce what is a genetic complex disease by selecting one or two models (e.g. Obesity as a case study). It will describe the pathogenesis with emphasis on the molecular mechanisms of a selected complex disease. The course will then focus on covering the heritability of the disease, studying the genes associated with the disease from knock-out studies to candidate gene studies, to genome-wide association studies. Investigating the genes identified from GWAS in disease pathogenicity and susceptibility. Molecular screening and diagnostic methods will also be reviewed for the selected diseases.

2050-512: MOLECULAR MEDICINE
CR: 3

The objective of this course is to present/discuss/appreciate an inter-disciplinary approach to the study and treatment/management of human disease. We have selected four different areas to use as examples - cancer, cardiovascular and haematological disease, autoimmune disease and neurodegenerative disease in addition to which there will be a section on drug delivery. The aim will be to introduce some basic information/concepts/hypotheses and then illustrate an integrated view of particular diseases from various points of view; clinical, morphological and molecular. As needed additional relevant data/concepts will be referred to in the context of the disease. It is hoped to stimulate an understanding of how basic science and clinical medicine can come together and to illustrate the various ways in which we can examine the molecular basis of disease, to provide opportunities for therapeutic intervention and eventually cure and prevent.

2050-514: MOLECULAR MICROBIOLOGY
CR: 3

This course will cover topics such as: Microbial systematics, microbes' species concept, various molecular approaches used to classify and phylogenetically investigate prokaryotic and eukaryotic microbes as well as viruses. The omics and meta-omics approaches, their role in investigating the structural and functional diversity of microbes, in particular the uncultured microbes from various environmental samples. Meta-genomics, -transcriptomics, -taproteomics, -bolomics, cytomics and single cell analysis: definitions, importance, applications and limitations. Case studies applying various metaomics approaches will also be discussed. Synthetic microbiology: synthetic microbial cells and synthetic microbial consortia and their biotechnological applications will be covered.

2050-516: MOLECULAR DIAGNOSIS OF INFECTIOUS DISEASES
CR: 3

Basic principles of molecular diagnostics of infectious diseases,major methodologies used in molecular diagnostics of infectious diseasesand for discovery of novel microbial pathogens. Major molecular diagnostics tests used in clinical practice such as nucleic acid sequencing and its diagnostics applications; gene arrays will be discussed.

2050-526: ADVANCED BIOTECHNOLOGY
CR: 3

Techniques in biotechnology and their applications. The course will deal with two major aspects: Plant Biotechnology and Animal Biotechnology. Topics in plant biotechnology will include Genetic Engineering of plants to overcome biotic and abiotic stress. Biotechnology plant Quality and proteins will be reviewed and discussed. Recent topics in animal biotechnology will be reviewed including the use of transgenic animals, molecular diagnostics, protein therapeutics, nucleic acids as therapeutic agents and vaccines, Human cell therapy and stem cell research. Regulation and patenting of molecular biotechnology will also be discussed.

2050-597: THESIS
CR: 0

2050- 598: THESIS
CR: 0

2000- 599: THESIS
CR: 9

ماجستير العلوم في البيولوجيا الجزيئية

رمز البرنامج: 200025

مقـدمـة

تقدم كلية الطب وكلية العلوم برنامجا دراسيا مشتركا يهدف إلى منح درجة الماجستير في البيولوجيا الجزيئية بأطروحة. وتعتمد اللغة الانجليزية في التدريس والبحث. يهدف هذا البرنامج إلى إعداد أبناء المستقبل من الأكاديميين والباحثين في مجال البيولوجيا الجزيئية والتقنية الحيوية لمواجهة تحديات المستقبل.

بناء على قرار مجلس الجامعة بتاريخ 2007/2/4 لا يتوجب على الطلبة المسجلين بمسار الأطروحة اجتياز الامتحان الشامل، وذلك اعتبارا من سبتمبر 2007.

متطلبات البرنامج

32 وحدة دراسية للمقررات

14 وحدة الزامية (الوحدات بين الاقواس)

0510-501	احصاء حيوي وكمبيوتر في الطب	(2)
2050-504	تقنيات بيولوجيا جزيئية	(3)
2050-506	بيولوجيا جزيئية متقدمة	(3)
2050-507	البيولوجيا الجزيئية للخلية	(3)
2000-501	الكتابة العلمية ومهارات التواصل	(3)

9 وحدات اختيارية (3 وحدات دراسية لكل مقرر)

2050-509	علم وراثة الأمراض المزمنة
2050-512	الطب الجزيئي
2050-514	علم الأحياء الدقيقة الجزيئي
2050-516	تشخيص جزيئي للأمراض الوبائية
2050-526	تقنيات حيوية متقدمة

*يمكن للطالب أن يسجل 3 وحدات دراسية من مقررات تعرض ببرامج ماجستير متشابه في كلية الطب او كلية العلوم أو التسجيل في 3 وحدات دراسية من مقررات مستوى 400 تعرض ببرامج البيولوجيا الجزيئية بعد الحصول على موافقة مدير البرنامج.

9 الزامي

2050-597	أطروحة	(0)
2050-598	أطروحة	(0)
2000-599	أطروحة	(9)

يجب ان تعتمد أطروحة الطالب على عمل بحثي مخبري في أحد مجالات التخصص السابقة.

التوصيف العلمي للمقررات

2050-504: تقنيات بيولوجيا جزيئية
وحداته (3)

الممارسات السليمة في المختبر، كيفية تحضير المواد اللازمة لإجراء التجارب الخاصة في البيولوجيا الجزيئية، استخدام وسائل الPCR وتقنية الاستنساخ وتقنية تحليل تسلسل الأحماض النووية وتقنية تحليل التعبير الجيني والتدريب على برامج المعلوماتية الحياتية وتقنيات حديثة أخرى.

2050-506: بيولوجيا جزيئية متقدمة
وحداته (3)

هذا المقرر سوف يغطي تركيب الجزيئات البيولوجية، الـ DNA كمادة وراثية، تركيب جزيئات RNA وتصنيعها، بنية البروتين ووظيفته. سيتم التركيز على العوامل الجينية وبنية الجينوم، تنظيم الكروموسومات، عملية مضاعفة الحمض النووي في حقيقيات النواة وبدائيات النواة، الطفرات الوراثية وتأثيرها ووظائف الخلية؛ عملية إصلاح الحمض النووي و إعادة تركيبه. سيعطي المقرر ايضا فكرة عن النهج والطرائق المستخدمة في البيولوجيا الجزيئية لدراسة تنظيم وتعبير وضبط الجينات من خلال تغطية وسائل استنساخ الحمض النووي المؤتلف؛ عزل، والتلاعب والتعرف الجزيئي للحمض النووي، التحليل الجيني في الجسم الحي لنماذج محددة من كائنات بدائية النواة وحقيقية النواة. كما سيتم تغطية تحليل الوظائف البيولوجية المهمة باستخدام الطفرات ورسم الخرائط الجينية في الكائنات النموذجية.

2050-507: البيولوجيا الجزيئية للخلية
وحداته (3)

في هذا المقرر سيتم التركيز على التركيب الجزيئي لبنية الخلية، المادة الخلوية والارتباطات الخلوية. كما سيتناول هذا المقرر تركيب النواة وتصنيع البروتينات وتصنيفها وتوزيعها داخل الخلية، وكذلك مناقشة ميكانيكية تبادل الإشارات الخلوية بين الخلايا (الاتصال الخلوي). كما سيتناول هذا المقرر الخواص الجزيئية للخلايا الجذعية، عملية تخصص الخلايا، الدورة الخلوية، شيخوخة الخلايا وظاهرة موت الخلية. أما في الجانب العملي فسيتم التدريب على استخدام انواع مختلفة من الميكروسكوبات وتقنيات أخرى هامة للتعرف على تطبيقات

مخبرية متقدمة في مجال البيولوجيا الجزيئية للخلية.

2050-509: علم وراثة الأمراض المزمنة
وحداته (3)

من خلال هذا المقرر سيتم عرض الأسس الجزيئية و الوراثية للأمراض المزمنة و الشائعة عن طريق اختيار واحد أو اثنين من النماذج، علي سبيل المثال مرض السمنة كدراسة حالة. وسوف يتم وصف كيفية ظهور أعراض المرض من خلال التركيز على الآليات الجزيئية للمرض. بالإضافة سيتم دراسة الأمراض عن طريق عرض طبيعة النمط الوراثي، ودراسة الجينات المرتبطة بالأساس الجزيئي للأمراض و عرض الدراسات المتنوعة والمختلفة والتحقيق في الجينات التي تم تحديدها من دراسات (GWAS) وكيفية تأثيرها علي القابلية للإصابة بالمرض. كما سيتم استعراض الفحص الجزيئي والأساليب التشخيصية الوراثية للأمراض مختارة.

2050-512: الطب الجزيئي
وحداته (3)

مقدمة عن الأساس الجزيئي لأمراض الأنسان. الأساس الجزيئي لأمراض الدم و الأورام و القلب والأعصاب. تنظيم جهاز المناعة وأمراض المناعة. الأساس الجزيئي للالتهابات الفيروسية. أهمية التطور. تطبيقات الطب الجزيئي في التشخيص والعلاج. علم الأساس الجزيئي للأمراض. مواضيع متعلقة بأخلاقيات المهنة الطبية.

2050-514: علم الأحياء الدقيقة الجزيئي

وحداته (3)

دراسة النظاميات الميكروبية، مفهوم الأنواع، التصنيف الميكروبي ومفهوم النشوء والتطور في الميكروبات بدائية النواة وحقيقية النواة بالإضافة إلى الفيروسات. دراسة الأوميكس والفوق أوميكس. الفوق-جينومكس، -ترانزكريبتومكس، - بروتيومكس، بولومكس، سايتومكس و تحليل الكائنات الحية وحيدة الخلية: تعاريفهم، أهميتهم، استخداماتهم و قيودهم. يهتم المقرر بفهم وتحديد أهمية الطرق الجديدة لدراسة التعدد النوعي والوظيفي للميكروبات وعلى الأخص الغير معزولة منها في البيئات المختلفة. المكروبيولوجيا المصنعة: الخلايا الميكروبية المصنعة والمجمعات الميكروبية المصنعة وتطبيقاتهم في التكنولوجيا الحيوية.

2050-516: تشخيص جزيئي للأمراض الوبائية

وحداته (3)

سيتم عرض المبادئ الأساسية والتقنيات المستخدمة في التشخيص الجزيئي للأمراض الوبائية مثل تحليل تسلسل الأحماض النووية والتحليل الجيني.

2050-526: تقنيات حيوية متقدمة

وحداته (3)

سيتم عرض عام التقنيات الحيوية بشكل عام من خلال هذا المقرر وتطبيقاتها وبالتركيز علي أهمية الهندسة الوراثية للنباتات والحيوانات المعدلة وراثيا، الوراثة الجزيئية للإنسان والعلاج الجيني وتنظيم التكنولوجيا الحيوية الجزيئية وتسجيل براءات الاختراع.

2050-597: أطروحه

وحداته (0)

2050-598: أطروحه

وحداته (0)

2000-599: أطروحه

وحداته (9)