

**IZMIR INSTITUTE OF TECHNOLOGY
GRADUATE SCHOOL OF ENGINEERING AND SCIENCES
DEPARTMENT OF MOLECULAR BIOLOGY AND GENETICS
CURRICULUM OF THE GRADUATE PROGRAMS**

M.S. in Molecular Biology and Genetics

<u>Core Courses</u>			<u>ECTS</u>
MBG 500	M.S. Thesis	(0-1)NC	26
MBG 513	Seminar in Molecular Biology*	(0-2)NC	8
MBG 522	Ethics in Scientific Research and Publication**	(2-0)NC	3
MBG 8XX	Special Studies	(8-0)NC	4

*All M.S. students must register Seminar in Molecular Biology course until the beginning of their 4th semester.

** “MBG 522 Ethics in Scientific Research and Publication” course should preferentially be taken within the first 2 semesters.

All M.S. students must take at least three courses from core electives.

<u>Core Elective Courses</u>			<u>ECTS</u>
MBG 501	Microbial Genetics	(3-0)3	8
MBG 507	Advanced Cell Biology	(3-0)3	8
MBG 516	Eukaryotic Gene Regulation	(3-0)3	8
MBG 537	Genome Organization and Structure	(3-0)3	8
MBG 550	Advanced Biochemistry	(3-0)3	8
MBG 570	Advanced Genetics	(3-0)3	8

Total credit (min.) :21

Number of courses with credit (min.): 7

Ph.D. in Molecular Biology and Genetics

<u>Core Courses</u>			<u>ECTS</u>
MBG 522	Ethics in Scientific Research and Publication*	(2-0)NC	3
MBG 600	Ph.D. Thesis	(0-1)NC	26
MBG 613	Seminar in Molecular Biology	(0-2)NC	8
MBG 8XX	Special Studies	(8-0)NC	4

*“MBG 522 Ethics in Scientific Research and Publication” course should preferentially be taken within the first 2 semesters. This course must be taken by all Ph.D. students who didn’t register during M.S. program.

3 core electives must be taken from the courses given below. (All registered PhD students who took these courses during their MSc education do NOT need to register again)

<u>Core Elective Courses</u>			<u>ECTS</u>
MBG 501	Microbial Genetics	(3-0)3	8
MBG 507	Advanced Cell Biology	(3-0)3	8
MBG 516	Eukaryotic Gene Regulation	(3-0)3	8
MBG 537	Genome Organization and Structure	(3-0)3	8
MBG 550	Advanced Biochemistry	(3-0)3	8
MBG 570	Advanced Genetics	(3-0)3	8

Total credit (min.) : 21 (for students with M.S. degree)

Number of credited courses (min.) : 7 (for students with M.S. degree)

Total credit (min.) : 42 (for students with B.S. degree)

Number of credited courses (min.) : 14 (for students with B.S. degree)

**IZMIR INSTITUTE OF TECHNOLOGY
GRADUATE SCHOOL OF ENGINEERING AND SCIENCES
DEPARTMENT OF MOLECULAR BIOLOGY
CURRICULUM OF THE GRADUATE PROGRAMS**

<u>Elective Courses</u>			<u>ECTS</u>
MBG 502	Molecular and Cellular Biophysics	(3-0)3	7
MBG 503	Microbial Physiology	(3-0)3	7
MBG 504	Microbial Pathogenesis	(3-0)3	7
MBG 505	Cell Physiology	(3-0)3	7
MBG 508	Molecular Phylogenetics	(3-2)4	7
MBG 509	Nanotechnology and Cancer	(3-0)3	7
MBG 510	Molecular and Cellular Mechanics	(3-0)3	7
MBG 511	Macromolecular X-Ray Crystallography	(3-0)3	7
MBG 512	Applied Macromolecular X-Ray Crystallography	(3-0)3	7
MBG 514	Plant Cell Culture	(3-0)3	7
MBG 515	Advanced Immunology	(3-0)3	7
MBG 517	Algorithms in Bioinformatics	(3-0)3	7
MBG 518	Fluorescence Microscopy	(3-0)3	7
MBG 519	Biological Macromolecules	(3-0)3	7
MBG 520	Biophysical Methods	(3-0)3	7
MBG 521	Neurobiology of Disease	(3-0)3	7
MBG 525	Proteins and Enzymes	(3-0)3	7
MBG 533	Current Topics in Molecular Biology	(3-0)3	7
MBG 545	Molecular Biology of Cancer	(3-0)3	7
MBG 546	The Biology of Metastasis	(3-0)3	7
MBG 547	Plant Biotechnology	(3-0)3	7
MBG 555	Cell Cycle and Apoptosis	(3-0)3	7
MBG 556	Molecular Genetics of Plant Development	(3-0)3	7
MBG 557	Applied Microbiology	(3-0)3	7
MBG 560	DNA Mutagenesis and Repair	(3-0)3	7
MBG 565	Advanced Virology	(3-0)3	7
MBG 566	Gene Therapy	(3-0)3	7
MBG 567	Genome Analysis in Plants	(3-0)3	7
MBG 568	Current Topics in Plant Molecular Genetics	(3-0)3	7
MBG 572	Yeast Genetics	(3-0)3	7
MBG 573	Mouse Genetics and Laboratory Applications	(2-2)3	7
MBG 575	Redox Biology	(3-0)3	7
MBG 580	Genomics	(3-0)3	7
MBG 581	Proteomics Data Analysis	(2-2)3	7
MBG 583	Animal Models in Medical Research	(3-0)3	7
MBG 584	Current Topics in Medical Genetics	(3-0)3	7
MBG 585	Immunogenomics	(3-0)3	7
MBG 593	Glycobiology	(3-0)3	7

**İZMİR INSTITUTE OF TECHNOLOGY
GRADUATE SCHOOL OF ENGINEERING AND SCIENCES
DEPARTMENT OF MOLECULAR BIOLOGY AND GENETICS
CURRICULUM OF THE GRADUATE PROGRAMS**

<u>COURSE DESCRIPTIONS</u>		<u>ECTS</u>
MBG 500 M.S. Thesis	(0-1)NC	26
Program of research leading to M.S. degree arranged between student and a faculty member. Students register to this course in all semesters starting from the beginning of their second semester.		
MBG 501 Microbial Genetics	(3-0)3	8
Genetic phenomena, gene transfer, recombination, gene fusion and modern concepts in the genetics of microorganisms.		
MBG 502 Molecular and Cellular Biophysics	(3-0)3	7
Protein and cell structure and dynamics, biophysical forces, thermodynamics, membranes, enzymes.		
MBG 503 Microbial Physiology	(3-0)3	7
Modern concepts in physiology and structure of microorganisms.		
MBG 504 Microbial Pathogenesis	(3-0)3	7
This course includes the subjects of general molecular principles of microbial pathogenesis, adhesion and invasion strategies, intracellular survival strategies, epidemiology, virulence factors, antibiotic resistance, bacterial toxins, fungal pathogenesis, parasite pathogenesis, biofilms, and quorum sensing. Most of the emphasis will be on bacterial pathogens of mammals and plants, but there will be some discussion of viral and protozoan pathogens.		
MBG 505 Cell Physiology	(3-0)3	7
The course will initially introduce basic cell structure and function in mammalian cells. Then, it will focus on the properties of cell membrane. This will be followed by cell-cell and also cell-ECM interactions. After the introduction of electrical properties of membranes, special systems e.g. nervous and muscular, will be covered. The course will finish with an overview of the semester		
MBG 507 Advanced Cell Biology	(3-0)3	8
The main objective of this course is to introduce all the components of the animal eukaryotic cells including plasma membrane structure and functions, nucleus, protein sorting and transport, energy conversion, cell cycle and apoptosis.		
MBG 508 Molecular Phylogenetics	(3-2)4	7
The course will start with a review of basic concepts in molecular evolution including discussion of substitution and codon models. Sequence alignment will also be reviewed. Various methods of phylogenetic tree reconstruction will be covered including distance, parsimony, maximum likelihood and Bayesian methods. The course will also address the problems of sequence/gene selection, outgroup selection, gene trees vs. species trees, tree reliability and the molecular clock hypothesis. During laboratory sessions, students will analyze sequence data with various phylogenetic tools including: BioNJ, DNAPars, PhyML and MrBayes.		
MBG509 Nanotechnology and Cancer	(3-0)3	7
Covers applications of nanotechnology in the cancer field. Emphasis is on research at the cellular level. Primary focus is microfluidics.		
MBG510 Molecular and Cellular Mechanics	(3-0)3	7
Covers molecular mechanics of proteins such as molecular motors and cytoskeletal proteins in addition to cellular mechanics.		

MBG 511 Macromolecular X-Ray Crystallography	(3-0)3	7
Crystals, theoretical aspects of crystal symmetry, theoretical aspects of X-ray diffraction phenomenon, X-ray diffraction experiments, theoretical aspects of phasing methods, solving and refining the structure, building and interpreting a molecular model.		
MBG 512 Applied Macromolecular X-Ray Crystallography	(3-0)3	7
Sample preparation for crystallographic studies, crystallization methods, advanced crystallization methods (i.e., membrane proteins, DNA/RNA complexes), practical/advanced aspects of symmetry, practical/advanced aspects of X-ray diffraction experiments, practical/advanced aspects of phasing, practical/advanced aspects of determining and refining the structure, practical/advanced aspects of building and interpreting a molecular model, use of molecular structures to address problems in molecular biology and biochemistry.		
MBG 513 Seminar in Molecular Biology	(0-2)NC	8
A seminar about a research subject will be presented by each student. Departmental seminars must be attended by students.		
MBG 514 Plant Cell Culture	(3-0)3	7
An overview of plant cell culture, principles and techniques for the genetic manipulation of cultured plant cells.		
MBG 515 Advanced Immunology	(3-0)3	7
Discussion of the modern concepts in immunology. Emphasis on areas of current interest.		
MBG 516 Eukaryotic Gene Regulation	(3-0)3	8
Structure, synthesis and biochemical properties of nucleic acids, protein biosynthesis, control of gene expression and molecular genetics		
MBG 517 Algorithms in Bioinformatics	(3-0)3	7
This course is a follow-up course for Bioinformatics and will introduce students to algorithmic Algorithms used in various areas of biological research, sequence alignment, pattern matching, and distance calculations for various topics, some of the algorithms will be implemented into working software.		
MBG518 Fluorescence Microscopy	(3-0)3	7
Covers basic and advance fluorescence microscopy techniques in addition to image analysis methods.		
MBG 519 Biological Macromolecules	(3-0)3	7
Physical/chemical theory and techniques with emphasis on proteins and nucleic acids, solutions, chromatography, electrophoresis, viscosity, diffusion, sedimentation, spectroscopy, and isotopes.		
MBG 520 Biophysical Methods	(3-0)3	7
This course includes biophysical chemistry, structure of proteins, structure of nucleic acids, other biological molecules, the forces determining protein and nucleic acid structure and conformational analysis, absorption spectroscopy, other optical methods, introduction to magnetic resonance, the structure and shape of macromolecules, ultracentrifuge, other hydrodynamic techniques and X-ray crystallography.		
MBG 521 Neurobiology of Disease	(3-0)3	7
Fundamental aspects of developmental, degenerative, neurologic and psychiatric disorders of the nervous system will be examined. Anatomical basis of each condition, observed neuropathologies, survey of current research into mechanism of disease by animal models, and therapeutic strategies will be discussed.		
MBG 522 Ethics in Scientific Research and Publication	(2-0)0	3
Scientific research techniques, human ethics, animal ethics, stem cell ethics, authorship and collaboration.		

MBG 525 Proteins and Enzymes	(3-0)3	7
Properties of proteins and polypeptides. Structural analysis and molecular interactions, enzyme structure, kinetic mechanisms and control.		
MBG 533 Current Topics in Molecular Biology	(3-0)3	7
Special topics in molecular and cell biology.		
MBG 537 Genome Organization and Structure	(3-0)3	8
The class will cover the structure and variation of nuclear genomes including changes in genome size, centromere and telomere structure, DNA packaging, transposable elements, DNA methylation, mutations (point, translocations, inversions, deletions, duplications), genomic sequencing, and comparative and functional genomics.		
MBG 545 Molecular Biology of Cancer	(3-0)3	7
Studies on cellular and molecular mechanisms of cancers with emphasis on current literature in cancer research.		
MBG 546 The Biology of Metastasis	(3-0)3	7
The course will focus on the molecular mechanisms involved in metastatic course, invasion, leaving the primary tumor, surviving the circulation and finally settling and growing in a distant organ. Experimental systems used to study metastasis will be introduced and discussed in the context of the recent research papers.		
MBG 547 Plant Biotechnology	(3-0)3	7
Discussion of genetic transformation methodologies, gene expression systems and analysis techniques will provide a foundation for study of current research in the area of plant genetic engineering and biotechnology. The uses of genetic engineering including strategies for obtaining transgenic plants that are resistant to insects, diseases and herbicides, that produce useful products or have improved health, nutritional or food processing characteristics will be discussed. Regulatory and social issues related to plant biotechnology will also be addressed.		
MBG 550 Advanced Biochemistry	(3-0)3	8
Chemistry of carbohydrates, lipids and membranes. Biosynthesis and metabolism of nucleic acids. Protein function and evolution.		
MBG 555 Cell Cycle and Apoptosis	(3-0)3	7
The topics will include cell cycle, cell cycle control mechanisms, microtubules, cytokinesis, control of cell proliferation and growth, cellular response to dna damage, cell cycle in cancer, apoptosis, internal and external apoptotic stimuli, apoptotic pathways.		
MBG 556 Molecular Genetics of Plant Development	(3-0)3	7
Topics will include cell lineages and positional information, embryogenesis, seedling, shoot, leaf, root, flower, fruit and seed development, the transition to flowering and pollination		
MBG 557 Applied Microbiology	(3-0)3	7
The first section aims to explain why development of the new strains is necessary in the exploitation of biodiversity and relevant strategies. In the second section, construction and the use of environmental DNA libraries are covered. In the final section, laboratory evolution studies are introduced.		
MBG 560 DNA Mutagenesis and Repair	(3-0)3	7
Action of physical and chemical environmental agents on genetic material. DNA repair. Mutagenic and carcinogenic consequences.		

MBG 565 Advanced Virology	(3-0)3	7
A general view of the multiplication strategies of viruses, their interactions with the host and immune response to viruses.		
MBG 566 Gene Therapy	(3-0)3	7
Gene therapy is the attempt to replace a defective gene which causes disease with a good copy. The overall purpose of gene therapy course is to expose student to a comprehensive and detailed overview of the whole field of gene therapy, ranging from vector development to the results of the most recent clinical trials. In this course, currently employed methods, successes and ongoing trials, challenges and future approaches will also be introduced. Gene and cell therapies for neurologic and metabolic diseases will be mainly discussed. Therefore, the knowledge of the molecular pathology of genetic diseases is required to take this course.		
MBG 567 Genome Analysis in Plants	(3-0)3	7
The application of DNA markers to the identification, manipulation and isolation of genes important to plant productivity will be discussed.		
MBG 568 Current Topics in Plant Molecular Genetics	(3-0)3	7
Special topics in plant molecular genetics.		
MBG 570 Advanced Genetics	(3-0)3	8
The course will focus on the how genetic information is organized, changed and transmitted. We will cover the basis of genetic concepts and principles. We will study the mechanisms and tools to understand the function of genes. We will then focus on developmental and population genetics and focus on the mechanisms of gene regulation in eukaryotes and prokaryotes.		
MBG 572 Yeast Genetics	(3-0)3	7
Yeast cell biology, metabolism, genome and genomics, gene manipulations, complementations and mutagenesis		
MBG 573 Mouse Genetics and Laboratory Applications	(2-2)3	7
To introduce the mouse first as an organism and then an an model system for genetics research. Mutagenesis methods of the mouse germline will be reviewed. Mouse phenotypes and phenotypic analysis of prenatal lethality as well as postnatal effects will be discussed. Properties of mouse core husbandry will be introduced. The course will cover ethic rules concerning mice utilization. Available electronic database will be introduced. Details of mouse health monitoring and the social behaviours will be discussed Helpful guide for performing basic reseach with mice will be also provided in laboratory applications. During laboratory sessions, students will learn various methods including anesthesia, analgesia, euthanasia methods, necropsy protocols and storage, collection of body fluids perfusion and fixation methods.		
MBG 575 Redox Biology	(3-0)3	7
Free radicals, antioxidants, oxidative damage to biomolecules, repair mechanisms, redox control of gene expression, redox signaling		
MBG 580 Genomics	(3-0)3	7
Genome structure and organization, sequencing genomes, micro array and chip technology, genome-wide genotyping, functional genomics, arrays, metabolomics and proteomics topics will be included.		
MBG 581 Proteomics Data Analysis	(2-2)3	7
Mass spectrometry is currently the tool of choice in many areas of proteomics. For successful studies a thorough understanding of mass spectrometry is important. It is furthermore crucial to have a clear appreciation of algorithms and statistics used to infer knowledge from mass spectrometry. This course will review important aspects of mass spectrometry and will detail several algorithms and statistical measures		

in proteomics with mass spectrometry. Students will be able to analyze limited mass spectrometric experiments after taking this course.

MBG583 Animal Models in Medical Research (3-0)3 7

Animal models are extensively used to study in vivo gene function as well as to model human diseases. The generation of animal models permits the evaluation of therapeutic strategies in models of human disease as well as the investigation of disease progression in a manner not possible in human subjects. The technology for producing transgenic animal models and the utilization of these models for medical research in different diseases will be mainly discussed. Beside mammalian, non mammalian organism used in genetic diseases research will be also introduced.

MBG 584 Current Topics in Medical Genetics (3-0)3 7

Recent developments in the field of medical genetics will be introduced and discussed.

MBG 585 Immunogenomics (3-0)3 7

The main objective of this graduate level course is to teach students genome-wide approaches on immune system, immune response and molecular mechanisms of diseases

MBG 593 Glycobiology (3-0)3 7

Glycobiology is the study of the structure, biosynthesis, biology of sugar chains (glycans) that are widely distributed in nature in all living life forms. Glycobiology is now one of the more rapidly growing fields in the natural sciences, with broad relevance to many areas of basic research, biomedicine, and biotechnology. The field includes the chemistry of carbohydrates, the enzymology of glycan formation and degradation, the recognition of glycans by specific proteins, roles of glycans in complex biological systems. This course provide basic overview of Glycobiology, directed towards the advanced undergraduate and graduate-level student of molecular and cellular biology and biomedicine.

MBG 600 Ph.D. Thesis (0-1)NC 26

Original research work done by the student under supervision of an advisor and written in the graduate thesis format.

MBG 613 Seminar in Molecular Biology (0-2)NC 8

A seminar about a research subject will be presented by each student. Departmental seminars must be attended by students

MBG 8XX Special Studies (8-0)NC 4

Graduate students supervised by the same faculty member study advanced topics under the guidance of their advisor.

İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI
LİSANSÜSTÜ PROGRAMLARINA AİT EĞİTİM PLANI

Moleküler Biyoloji ve Genetik Yüksek Lisans

<u>Zorunlu Dersler</u>			<u>AKTS</u>
MBG 500	Yüksek Lisans Tezi	(0-1)Kredisiz	26
MBG 513	Moleküler Biyolojide Seminer*	(0-2)Kredisiz	8
MBG 522	Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği**	(0-2)Kredisiz	3
MBG 8XX	Uzmanlık Alanı Çalışmaları	(8-0)Kredisiz	4

*Bütün Yüksek Lisans öğrencileri “Moleküler Biyolojide Seminer” dersini ilk 4 yarıyıl içerisinde başarıyla geçmek zorundadır.

**“MBG 522 Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği” dersini dersi tercihen ilk 2 yarıyıl içinde alınmalıdır.

Aşağıda verilen derslerden üçünün alınması zorunludur.

<u>Zorunlu Seçmeli Dersler</u>			<u>AKTS</u>
MBG 501	Mikrobiyal Genetik	(3-0)3	8
MBG 507	İleri Hücre Biyolojisi	(3-0)3	8
MBG 516	Ökaryotik Gen Regülasyonu	(3-0)3	8
MBG 537	Genom Organizasyonu ve Yapısı	(3-0)3	8
MBG 550	İleri Biyokimya	(3-0)3	8
MBG 570	İleri Genetik	(3-0)3	8

Toplam Kredi (en az) :21

Kredili Ders Sayısı (en az) :7

Moleküler Biyoloji ve Genetik Doktora

<u>Zorunlu Dersler</u>			<u>AKTS</u>
MBG 522	Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği*	(0-2)Kredisiz	3
MBG 600	Doktora Tezi	(0-1)Kredisiz	26
MBG 613	Moleküler Biyolojide Seminer	(0-2)Kredisiz	8
MBG 8XX	Uzmanlık Alanı Çalışmaları	(8-0)Kredisiz	4

* “MBG 522 Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği” dersini dersi tercihen ilk 2 yarıyıl içinde alınmalıdır. Yüksek Lisans programında bu dersi almayan bütün Doktora öğrencileri “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği” dersini almak zorundadır

Aşağıda verilen derslerden üçünün alınması zorunludur. (Master eğitimlerinde bu dersleri alan bütün kayıtlı öğrenciler (giriş yılına bakılmaksızın) tekrar almak zorunda değildir)

<u>Zorunlu Seçmeli Dersler</u>			<u>AKTS</u>
MBG 501	Mikrobiyal Genetik	(3-0)3	8
MBG 507	İleri Hücre Biyolojisi	(3-0)3	8
MBG 516	Ökaryotik Gen Regülasyonu	(3-0)3	8
MBG 537	Genom Organizasyonu ve Yapısı	(3-0)3	8
MBG 550	İleri Biyokimya	(3-0)3	8
MBG 570	İleri Genetik	(3-0)3	8

Toplam Kredi (en az) : 21 (Yüksek Lisans derecesine sahip öğrenciler için)

Kredili Ders Sayısı (en az) : 7 (Yüksek Lisans derecesine sahip öğrenciler için)

Toplam Kredi (en az) : 42 (Lisans derecesine sahip öğrenciler için)

Kredili Ders Sayısı (en az) : 14 (Lisans derecesine sahip öğrenciler için)

**İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI
LİSANSÜSTÜ PROGRAMLARINA AİT EĞİTİM PLANI**

<u>Secmeli Dersler</u>			<u>AKTS</u>
MBG 502	Moleküler ve Hücresel Biyofizik	(3-0)3	7
MBG 503	Mikrobiyal Fizyoloji	(3-0)3	7
MBG 504	Mikrobiyal Patogenez	(3-0)3	7
MBG 505	Hücre Fizyolojisi	(3-0)3	7
MBG 508	Moleküler Filogenetik	(3-2)4	7
MBG 509	Nanoteknoloji ve Kanser	(3-0)3	7
MBG 510	Moleküler ve Hücresel Mekanik	(3-0)3	7
MBG 511	Makromoleküler X-Işını Kristalografisi	(3-0)3	7
MBG 512	Uygulamalı Makromoleküler X-Işını Kristalografisi	(3-0)3	7
MBG 514	Bitki Hücre Kültürü	(3-0)3	7
MBG 515	İleri İmmunoloji	(3-0)3	7
MBG 517	Biyoinformatikte Algoritmalar	(3-0)3	7
MBG518	Floresan Mikroskopisi	(3-0)3	7
MBG 519	Biyolojik Makromoleküller	(3-0)3	7
MBG 520	Biyofiziksel Yöntemler	(3-0)3	7
MBG 521	Hastalığın Nörobiyolojisi	(3-0)3	7
MBG 525	Proteinler ve Enzimler	(3-0)3	7
MBG 533	Moleküler Biyolojide Güncel Konular	(3-0)3	7
MBG 545	Kanserin Moleküler Biyolojisi	(3-0)3	7
MBG 546	Metastaz Biyolojisi	(3-0)3	7
MBG 547	Bitki Biyoteknolojisi	(3-0)3	7
MBG 555	Hücre Döngüsü ve Apoptoz	(3-0)3	7
MBG 556	Bitki Gelişiminin Moleküler Genetiği	(3-0)3	7
MBG 557	Uygulamalı Mikrobiyoloji	(3-0)3	7
MBG 560	DNA Mutajenezi ve Onarım	(3-0)3	7
MBG 565	İleri Viroloji	(3-0)3	7
MBG 566	Gen Terapisi	(3-0)3	7
MBG 567	Bitkilerde Genom Analizi	(3-0)3	7
MBG 568	Bitki Moleküler Genetiğinde Güncel Konular	(3-0)3	7
MBG 572	Maya Genetiği	(3-0)3	7
MBG 573	Fare Genetiği ve Laboratuvar Uygulamaları	(2-2)3	7
MBG 575	Redoks Biyolojisi	(3-0)3	7
MBG 580	Genomik	(3-0)3	7
MBG 581	Proteomik Veri Analizleri	(2-2)3	7
MBG 583	Tıbbi Araştırmalarda Hayvan Modelleri	(3-0)3	7
MBG 584	Medikal Genetikte Güncel Konular	(3-0)3	7
MBG 585	İmmünogenomik	(3-0)3	7
MBG 593	Glikobiyoloji	(3-0)3	7

**İZMİR YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI
LİSANSÜSTÜ PROGRAMLARINA AİT EĞİTİM PLANI**

DERS İÇERİKLERİ

AKTS

MBG 500 Yüksek Lisans Tezi

(0-1)Kredisiz

26

Öğretim üyesi ve öğrenci arasında organize edilen yüksek lisans derecesi almaya yönelik araştırma programı. Öğrenciler ikinci sömestrin başından itibaren her sömestr bu derse kayıt olmak zorundadır.

MBG 501 Mikrobiyal Genetik

(3-0)3

8

Genetik fenomeni, gen transfer, rekombinasyon, gen füzyonu ve mikroorganizmaların genetiğinde modern kavramlar.

MBG 502 Molekuler ve Hücre Biyofizik

(3-0)3

7

Protein ve hücre yapısı ve hareketliliği, biyofiziksel kuvvetler, termodinamik, zarlar, enzimler.

MBG 503 Mikrobiyal Fizyoloji

(3-0)3

7

Mikroorganizmaların yapısı ve mikrobiyal fizyolojide modern kavramlar.

MBG 504 Mikrobiyal Patogenez

(3-0)3

7

Bu ders mikrobiyal patogenezin genel moleküler prensipler, adhezyon ve invazyon stratejileri, hücre içindeki yaşam stratejileri, epidemiyoloji, virulans faktörleri, antibiyotik direnci, bakteriyal toksinler, fungal patogenez, parazit patogenez, biyofilmler ve bakteriyal iletişim konularını içermektedir. Ağırlığın çoğu bakteriyal hayvan ve bitki patojenleri olmakla birlikte, viral ve parazitik patojenlerde işlenecektir.

MBG 505 Hücre Fizyolojisi

(3-0)3

7

Ders giriş olarak memelilerdeki farklı hücre tipleri, yapı ve fonksiyonlarıyla başlayacaktır. Organeller hakkında genel bilgiden sonra hücre zarı üzerine yoğunlaşılacaktır. Bu sırada zar proteinleri, zarın görevi, hücrelerin birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkileri tartışılacaktır. Ardından zarın elektriksel özellikleri ve bu mekanizmaların özel sistemlerdeki (kas ve sinir) rolleri işlendikten sonra ders genel bir değerlendirmeyle bitirilecek.

MBG 507 İleri Hücre Biyolojisi

(3-0)3

8

Bu dersin esas amacı; plazma hücre zarının yapısı ve görev, çekirdek, protein sınıflandırması ve taşınması, enerji dönüşümleri, hücre döngüsü ve apoptoz gibi ökaryotik hayvan hücresine ait bileşenleri tanıtmaktır.

MBG 508 Moleküler Filogenetik

(3-2)4

7

Ders substitution ve codon modellerinide içeren moleküler evolusyondaki temel konuların gözden geçirilmesi ile başlayacaktır. Dizi alignmentları da ayrıca tartışılacaktır. Filogenetik ağaç oluşturmada değişik metodlar (distance, parsimony, maximum likelihood ve Bayesian metodları) ders kapsamında incelenecektir. Ayrıca, ders dizi/gene seleksiyonları, grup dışı seleksiyonları, gene ağaçlarına karşılık tür ağaçlarının kıyaslanması, ağaç güvenilirliği ve moleküler saat teorisi konularındaki problemlerde işlenecektir. Laboratuvar uygulamalarında, öğrenciler aralarında BioNJ, DNAPars, PhyML ve MrBayes gibi farklı filogenetik araçları kullanarak veri analizleri yapacaklardır.

- MBG509 Nanoteknoloji ve Kanser** (3-0)3 7
Nanoteknolojinin kanser alanındaki uygulamalarını içerir. Vurgu hücre seviyesindeki araştırmalar üzerinedir. Öncelikli odak mikroakışkanlardır
- MBG510 Moleküler ve Hücresel Mekanik** (3-0)3 7
Hücresel mekaniğe ek olarak moleküler motorlar ve hücre iskeleti proteinleri gibi proteinlerin moleküler mekaniklerini içerir.
- MBG 511 Makromoleküler X-Işını Kristalografisi** (3-0)3 7
Kristal, kristal simetrisinin teorik yönleri, X-ışını kırınımı olayının teorik yönleri, X-ışını kırınımı deneyleri, faz belirleme metodlarının teorik yönleri, yapının belirlenmesi ve rafine edilmesi, moleküler modelin inşa edilmesi ve yorumlanması.
- MBG 512 Uygulamalı Makromoleküler X-Işını Kristalografisi** (3-0)3 7
Kristalografik çalışmalar için örnek hazırlama, kristalleştirme metodları, ileri kristalleştirme metodları (örn., zar proteinleri, DNA/RNA kompleksleri), simetrisinin ileri seviyede ve uygulamalı olarak incelenmesi, X-ışını kırınımı deneyinin ileri seviyede ve uygulamalı olarak incelenmesi, faz belirleme yöntemlerinin ileri seviyede ve uygulamalı olarak incelenmesi, ileri seviyede moleküler model geliştirme ve rafine etmenin ve uygulamalı olarak incelenmesi, ileri seviyede moleküler model inşa etme ve yorumlamanın uygulamalı olarak incelenmesi, moleküler modellerin moleküler biyoloji ve biyokimya problemlerine çözüm için kullanımı.
- MBG 513 Moleküler Biyolojide Seminer** (0-2)Kredisiz 8
Bölümde verilen seminere katılıp, belirlenen bir konuda hazırlanıp, seminer verilmesi.
- MBG 514 Bitki Hücre Kültürü** (3-0)3 7
Bitki hücre tekniklerine genel bakış, kültürü yapılmış bitki hücrelerinin genetik manipölasyonu için teknikler ve prensipler.
- MBG 515 İleri İmmünoloji** (3-0)3 7
İmmünolojide modern kavramların tartışılması ve günümüzdeki ilgi alanları üzerinde yoğunlaşma.
- MBG 516 Ökaryotik Gen Regülasyonu** (3-0)3 8
Nükleik asitlerin yapısı, sentezi ve biyokimyasal özellikleri. Protein biosentezi. Gen ifadesinin kontrolü. Moleküler genetik.
- MBG 517 Biyoinformatikte Algoritmalar** (3-0)3 7
Biyolojinin çeşitli alanlarında kullanılan algoritmalar, dizi karşılaştırmaları, motif eşleşmeleri, çeşitli biyolojik konularda homoloji belirleme çalışmalarını, bazı algoritmalar yazılımlara uygulanacaktır.
- MBG518 Floresan Mikroskopisi** (3-0)3 7
Görüntü incelemesine ek olarak temel ve ileri floresan mikroskop tekniklerini içerir.
- MBG 519 Biyolojik Makromoleküller** (3-0)3 7
Nükleik asitler ve proteinler üzerinde fiziksel / kimyasal teori ve teknikler. Solüsyonlar, kromatografi, elektroforez, vizkozite, difüzyon, sedimentasyon ve izotoplar.

- MBG 520 Biyofiziksel Yöntemler** (3-0)3 7
Bu ders biyofiziksel kimya, proteinlerin yapısı, nükleik asitlerin yapısı, diğer biyolojik moleküller, nükleik asit yapısını belirleyen kuvvetler ve konformasyonel analiz, absorpsiyon spektroskopisi, diğer optik metotlar, manyetik rezonansa giriş, makromoleküllerin yapısı ve şekli, ultrasantrifüjleme, diğer hidrodinamik teknikler ve X-ray kristalografisini içermektedir.
- MBG 521 Hastalığın Nörobiyolojisi** (3-0)3 7
Sinir sistemindeki gelişimsel, dejeneratif, nörolojik ve psikiyatrik hastalıkların temelleri anlatılacaktır. Bu rahatsızlıklara neden olan anatomik faktörler, gözlenen nöropatolojik bulgular, hastalığın mekanizmasını anlamak için geliştirilmiş hayvan modelleri ve güncel tedaviler ders kapsamında tartışılacaktır.
- MBG 522 Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği** (2-0)0 3
Bilimsel araştırma teknikleri, insan etiği, hayvan etiği, kök hücre etiği, yazarlık ve ortak çalışmalar.
- MBG 525 Proteinler ve Enzimler** (3-0)3 7
Polipeptidlerin ve proteinlerin özellikleri, yapısal analizler ve moleküler etkileşimleri. Enzimlerin yapısı, kinetik mekanizmaları ve kontrolü.
- MBG 533 Moleküler Biyolojide Güncel Konular** (3-0)3 7
Moleküler ve hücre biyolojisinde özel konular.
- MBG 537 Genom Organizasyonu ve Yapısı** (3-0)3 8
Bu ders ökaryotik genom yapısı ve çeşitliliğini kapsamaktadır. İncelenecek konular arasında genom büyüklüğündeki değişimler, sentromer ve telomer yapısı, DNA paketlenmesi, transpozonlar, DNA metilasyonu, mutasyonlar, genom dizileme, karşılaştırmalı ve fonksiyonel genom analizleri bulunmaktadır.
- MBG 545 Kanserin Moleküler Biyolojisi** (3-0)3 7
Kanserin hücrel ve genetik mekanizmalarını ve kanser araştırmaları üzerinde yayınlanan güncel literatürü irdelemek.
- MBG 546 Metastaz Biyolojisi** (3-0)3 7
Metastaz sürecinin belli başlı basamaklarında (invazyon, primer tümörden ayrılma, dolaşımı geçip uzak bir organda büyüme) rol oynayan moleküler mekanizmalar incelenecektir. Metastaz çalışmalarında kullanılan deneysel yöntemler üzerinde de durulup güncel araştırma makaleleri çerçevesinde tartışılacaktır.
- MBG 547 Bitki Biyoteknolojisi** (3-0)3 7
Genetik transformasyon metotları, gen ekspresyon sistemleri ve analiz tekniklerini içeren tartışma konuları bitki genetik mühendisliği ve biyoteknolojisi alanı için bir temel oluşturacaktır. Genetik mühendisliği kullanım alanları arasında böcek ve hastalıklarına dirençlilik, sağlık ve beslenme ile ilgili karakterlerin iyileştirilmesi sayılabilir. Ayrıca bitki genetik mühendisliği ile ilgili kontrol ve sosyal konular tartışılacaktır.
- MBG 550 İleri Biyokimya** (3-0)3 8
Membranların, yağların ve karbonhidratların kimyası. Nükleik asitlerin biyosentezi ve metabolizması. Protein fonksiyonu ve evrim.

- MBG 555 Hücre Döngüsü ve Apoptoz** (3-0)3 7
Dersin ana başlıkları hücre döngüsü, hücre döngüsü kontrol mekanizmaları, mikrotübüller, sitokinez, hücre büyümesi ve bölünmesinin kontrolü, dna hasarına hücrel tepkiler, kanserde hücre döngüsü, apoptoz, apoptozu uyaran hücre içi ve hücre dışı faktörler, apoptotik yollar.
- MBG 556 Bitki Gelişiminin Moleküler Genetiği** (3-0)3 7
Embriyo, fide, yaprak, kök, çiçek, meyve, tohum büyüme ve gelişmesi ile birlikte çiçeklenmeden tozlaşmaya geçiş süresi konuları işlenecektir.
- MBG 557 Uygulamalı Mikrobiyoloji** (3-0)3 7
Birinci bölüm biyoçeşitlilikten yararlanmak için niçin yeni bakteriyel suşların geliştirilmesi gerektiğini açıklamayı amaçlamaktadır. İkinci bölüm çevresel DNA kütüphanelerinin yapımı ve kullanımı konularını kapsamaktadır. Son bölümde laboratuarda evrim çalışmaları tanıtılmaktadır.
- MBG 560 DNA Mutajenezi ve Onarım** (3-0)3 7
Fiziksel ve kimyasal çevre faktörlerinin genetik materyal üzerindeki etkileri. DNA onarım mekanizmaları. Mutajenik ve karsinojenik sonuçlar.
- MBG 565 İleri Viroloji** (3-0)3 7
Virüslerin çoğalma stratejilerine, hücreyle olan ilişkilerine ve bağışıklık sisteminin virüslere karşı tepkisine genel bir bakış. Patolojik açıdan önemli virüslerin moleküler düzeyde derinlemesine incelenmesi.
- MBG 566 Gen Terapisi** (3-0)3 7
Gen tedavisi hastalığa neden olan arızalı genin sağlam kopyası ile değiştirilmesi çalışmasıdır. Bu dersin genel amacı öğrencilere vector geliştirilmesinden en son uygulamalanan klinik çalışmalara kadar uzanan geniş bir yelpazede gen tedavisinin hemen tüm alanlarında ayrıntılı ve açıklayıcı bilgilerin verilmesidir. Bu derste son yıllarda kullanılan metodlar, devam eden klinik denemelerin sonuçları ve gelecekteki uygulamalar anlatılacaktır. Özellikle nörolojik ve metabolik hastalıklardaki gen ve hücre tedavisi tartışılacaktır o nedenle genetik hastalıkların moleküler patolojisi hakkında bilgi sahibi olunması dersi almak için aranan niteliklidir.
- MBG 567 Bitkilerde Genom Analizi** (3-0)3 7
DNA işaretleyicilerinin bitki verimliliğinde önemli genlerin belirlenmesi ve klonlanması ile ilgili uygulamaları tartışılacaktır.
- MBG 568 Bitki Moleküler Genetiğinde Güncel Konular** (3-0)3 7
Bitki moleküler genetiğindeki son gelişmeler tartışılacaktır.
- MBG 570 İleri Genetik** (3-0)3 8
Ders genetik bilginin nasıl düzenlendiği, değiştirildiği ve aktarıldığı üzerine yoğunlaşacak. Bunun için temel genetik prensipler ve kavramlarla başlayıp. Genelerin görevlerini anlamak için gerekli mekanizmaları işledikten sonra gelişim ve populasyon genetiği üzerine yoğunlaşacak. Son olarak da değişik gen regülasyonları üzerinde durulacak.
- MBG 572 Maya Genetiği** (3-0)3 7
Maya hücre biyolojisi, metabolizması, genom ve genomuğu, gen manipülasyonu, komplementasyonu, mutant hücre izolasyonu.

MBG 573 Fare Genetiği ve Laboratuvar Uygulamaları (2-2)3 7
Öncelikle organizma olarak ve daha sonra genetik araştırmalarda model sistem olarak fare tanılacaktır. Farede mutagenез methodları anlatılacaktır. Fare fenotipi ve ölümcül dogum oncesi ve dogum sonrası etkiler anlatılacaktır. Fare odasının özellikleri anlatılacaktır. Fare ile yapılan çalışmalarda etik kurallar işlenecektir. Elektronik veri tabanı tanıtılacaktır. Farelerin ayrıntılı sağlık taraması ve sosyal davranışları konusu tartışılacaktır. Farenin kullanıldığı araştırmalarda temel laboratuvar uygulamaları konusunda yardımcı rehber sunulacaktır. Laboratuvar dersinde farelerin uyutulması, öldürülmesi, organların çıkarılması ve saklanması, kan örneklerin alımı perfusyon gibi teknikler uygulamalı olarak gösterilecektir.

MBG 575 Redoks Biyolojisi (3-0)3 7
Serbest radikaller, biyomoleküllerin oksitlenmesi ve tamiri, antioksidanlar, gen ifadelенmesinin redoks kontrolü, redoks sinyal iletimi.

MBG 580 Genomik (3-0)3 7
Genom yapısı ve organizasyonu, genom sekanslama, mikroarray ve çip teknolojisi, genom seviyesinde genotipleme, fonksiyonel genomik, array çeşitleri, metabolomiks ve proteomiks konuları işlenecektir.

MBG 581 Proteomik Veri Analizleri (2-2)3 7
Kütle spektrometresi řu anda proteomic çalışmalarının pek çok alanda tercih edilen bir araçtır. Başarılı çalışmalar için kütle spektrometresini anlamak çok önemlidir. Kütle spektrometresinden geliştirilen bilgilerin doğru yorumlanması için gerekli olan algoritmaların ve istatistiğin açık bir şekilde anlaşılması gereklidir. Bu ders ile kütle spektrometresinin önemli yönleri gözden geçirilecek ve kütle spektrometresi ile yapılan proteomik analizlerde çeşitli algoritmalar ve istatistik ölçümler detaylandırılacaktır. Öğrenciler bu dersi aldıktan sonra sınırlı düzeyde kütle spektrometrik ile ilgili deney sonuçlarını analiz edebileceklerdir.

MBG 583 Tıbbi Araştırmalarda Hayvan Modelleri (3-0)3 7
Hayvan modelleri in vivo gen fonksiyonu ve düzenlenmesi çalışmalarının yanısıra hastalık modelleri olarak sıklıkla kullanılmaktadırlar. Hayvan modellerinin yaratılması insanların model olarak kullanılamayacağı tedavi stratejilerinin geliştirilmesi ve değerlendirilebilmesine olanak sağlamaktadır. Bu derste transgenik hayvan modellerinin üretilme teknolojisi ve bu hayvanların farklı hastalıkların araştırılmasındaki kullanımı ağırlıklı olarak tartışılacaktır. Memelilerin yanısıra genetik hastalık araştırmalarında kullanılan memeli olmayan diğer model organizmalarda tanıtılacaktır.

MBG 584 Medikal Genetikte Güncel Konular (3-0)3 7
Medikal genetik konularında yayınlanan son çalışmalar tanıtılacak ve tartışılacaktır.

MBG 585 İmmünogenomik (3-0)3 7
Bu dersin amacı, yüksek lisans öğrencilerine, genomik perspektif açıdan immün sistemin, immün yanıtın ve hastalıkların moleküler mekanizmalarının öğretilmesidir.

MBG 593 Glikobiyoloji (3-0)3 7
Glikobiyoloji doğada tüm canlılarda bulunan şeker zincirlerinin (glikanlar) yapısı, biyosentez ve biyolojisini anlatan bir bilimdir. Glikobiyoloji bilimi hızla temel araştırma, biyotıp ve biyoteknolojiden doğal bilimlere kadar geniş bir alana yayılmıştır. Bu alan karbonhidratların kimyası, glikanların yapım ve yıkım enzimolojisi, glikanların özel proteinler tarafından tanınması ve karmaşık biyolojik sistemlerdeki glikanların rollerini kapsar. Bu ders temel

glukobiyoloji bilgisini moleküler biyoloji ve genetik alanındaki yüksek lisans öğrencilerine tanıtmayı hedefler.

MBG 600 Doktora Tezi

(0-1)Kredisiz 26

Danışman yönetiminde yapılan özgün araştırma doktora tezi formatına uygun olarak yazılır.

MBG 613 Moleküler Biyolojide Seminer

(0-2)Kredisiz 8

Bölümde verilen seminerlere katılıp, belirlenen bir konuda hazırlanıp, seminer verilmesi.

MBG 8XX Uzmanlık Alanı Çalışmaları

(8-0)Kredisiz 4

Aynı öğretim üyesinin danışmanlığındaki lisansüstü öğrenciler ileri konuları danışmanlarının gözetiminde çalışırlar.