DERS PROGRAMI

I. SEMESTER

Code	Course Title	Course Type	ECTS
FBİ501	Molecular Biotechnology Techniques	Required Courses	6.0
FBİ503	Analytical Methods in Biological/Biotechnological Med. P.P.	Required Courses	6.0
LEE510	Ethics of Science and Research Techniques	Required Courses	7.5
	Elective Courses		12.0
		Sum	**31.5**

II. SEMESTER

Code	Course Title	Course Type	ECTS
FBİ502	Production Process of Biological/Biotechnological Medicines	Required Courses	6.0
SMR500	Seminar	Required Courses	7.5
	Elective Courses		18.0
		Sum	**31.5**

III. SEMESTER

Code	Course Title	Course Type	ECTS
TEZ700	Thesis	Required Courses	30.0
		Sum	**30**

IV. SEMESTER

Code	Course Title	Course Type	ECTS
TEZ700	Thesis	Required Courses	30.0
		Sum	**30**

Elective Courses

Code	Course Title	Laboratory + Practice	ECTS
FBİ505	Therapeutic Proteins (TR)	3 + 0	6.0
FBİ507	Laboratory Methods Used in Pharmaceutical Biotechnology (TR)	3 + 0	6.0
FBİ509	Vaccines and Their Production Technologie (TR)	3 + 0	6.0
FBİ511	Basic Cell Culture Techniques (TR)	3 + 0	6.0
FBİ506	Intracellular Signal Transduction Mechanisms (TR)	3 + 0	6.0
FBİ508	Purification and Analysis Methods of Therapeutic Proteins (TR)	3 + 0	6.0

Elective Courses			
Code	**Course Title**	**Laboratory + Practice**	**ECTS**
FBİ510	Biosimilar Products and General Applications in Their Regula (TR)	3 + 0	6.0
FBİ512	Therapeutic Antibodies and Its Production Technologies (TR)	3 + 0	6.0

Institute Specialization Field Course			
Code	**Course Title**	**Laboratory + Practice**	**ECTS**
UZM700	Research in Area of Specialization (TR)	5 + 0	4.5

DERS İÇERİKLERİ

FBİ501 Moleküler Biyoteknoloji Teknikleri AKTS: 6,0

Nükleik Asitlerin Yapısı ve Özellikleri; Genetik Kod ve Protein Sentezi; Gen Yapısı ve Gen Ekspresyonu, Gen analizlerinde kullanılabilen veri tabanları ve biyolojik ağlar, Rekombinant DNA teknolojisi; Gen Klonlamada Temel Prensipler, Polimeraz zincir reaksiyonu uygulamaları, Prokaryotlarda ve ökaryotlarda gen ekspresyonunun manipulasyonu, DNA tanı yöntemleri, Protein mühendisliği; Düzenlenebilir Promotorlar, Hibridizasyon yöntemleri, Moleküler biyoteknolojide güncel gelişmeler.

FBİ501 Molecular Biotechnology Techniques ECTS: 6,0

Structure and Properties of Nucleic Acids; Genetic Code and Protein Synthesis; Gene Structure and Gene Expression, Databases and biological networks for gene analysis, Recombinant DNA technology; Basic Principles of Gene Cloning, Polymerase chain reaction applications, Manipulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes, DNA diagnostic methods, Protein engineering; Editable Promoters, Hybridization methods, Current advances in molecular biotechnology.

FBİ502 Biyolojik/Biyoteknolojik İlaçların Üretim Prosesi AKTS: 6,0

Üst Akış (Up stream) İşlemleri; Hücre Bankaları, Ana hücre bankası (master cell bank MCB), Çalışma hücre bankası (working cell bank WCB), Üretim yapan hücrelerin sonu (End of production cells, EOPC); Hücre Bankalarının Canlılığı, Stabilitesi, Saflığı, Ticari ürün geliştirme İçin ölçek büyütme işlemleri; Büyük Ölçekte Fermentasyon İşlemleri, Fermentörler ve bioreaktörler; Aşağı Akım (Down stream) İşlemleri; İlk Ürün Kurtarma, Hücre bozulması ve nükleik asitlerin uzaklaştırılması, İlk ürün konsantrasyonu, Terapötik proteinin analitik yöntemlerle karakterizasyonu, Rekombinant terapötik proteinlerin saflaştırılması.

FBİ502 Production Process of Biological/Biotechnological Medicines ECTS: 6,0

Upstream Process; Cell Banks, Master cell bank (MCB), Working cell bank (WCB), End of production cells (EOPC);Viability, Stability, Purity of cell banks, Scale-up for commercial product development; Large Scale Fermentation Processes, Fermentors and bioreactors; Downstream Process; İnitial Product Recovery, Cell disruption and removal of nucleic acids, Initial product concentration, Analytical characterization of therapeutic protein, Purification of recombinant therapeutic protein.

FBİ503 Biyolojik/Biyoteknolojik Tıbbi Ürün Prosesinde Kulla. An. Y. AKTS: 6,0

Karakterizasyon Analizlerinde Kullanılan Analitik Yöntemler; Birincil Yapının Aydınlatılması; İkincil Yapının Aydınlatılması; Üçüncül ve Dördüncül Yapıların Aydınlatılması; Glikan Profilinin Belirlenmesi; Yük Varyantlarının Belirlenmesi; Dimerik Yapıların Belirlenmesi; Kalite Kontrol Analizlerinde Kullanılan Analitik Yöntemler; Ürün Saflığının Kontrolü; Glikan Profilinin Kontrolü; Yük Varyantlarınn Kontrolü: Üçüncül yapının kontrolü.

FBİ503 Analytical Methods in Biological/Biotechnological Med. P.P. ECTS: 6,0

Analytical Methods used in Characterization Analysis of Biological Prıducts; Characterization of the Primary Structure of Products; Characterization of the Secondary Structure of Products; Characterization of Tertiary and Quaternary Structures of Products; Determination of Glycan Profile; Determination of Charge Variants; Determination of Dimeric Structures; Analytical Methods used in Quality Control Analysis; Control of Product Purity; Control of the Glycan Profile; Control of Charge Variants: Control of tertiary structure.

FBİ505 Terapötik Proteinler AKTS: 6,0

Proteinin Temel Yapısı; Protein Sentezi, Peptid haritalama, Protein modifikasyonları, Olası terapötik hedefler; Protein-Bazlı Terapötiklerin Özellikleri ve Proteinlere Örnekler; Terapötik Proteinler ve İmmün Sistem İlişkisi; Sitokinler ve Uygulamaları; Immunoglobülinler ve Uygulama Alanları; Koloni Uyarıcı Faktörler; Kan Faktörleri; Büyüme Faktörleri ve Çeşitleri; Hormonlar ve Tedavide Kullanımları; Terapötik Ajan Olarak Enzimler, Hücrede lokalizasyonları ve uygulamaları; Ruhsatlandırılmış Terapötik Proteinler; Terapötik Proteinlerin Sağlık Ekonomisindeki Yeri.

FBİ505 Therapeutic Proteins ECTS: 6,0

Basic Structure of Protein; Synthesis of Protein, Peptide mapping, Modifications of protein, Possible therapeutic targets; Properties of Protein-Based Therapeutics and Examples of Them; Relationship Between Therapeutic Proteins and Immune System; Cytokines and Their Applications; Immunoglobulins and Application Areas; Colony Stimulating Factors; Factors of Blood; Growth Factors and Their Types; Hormones and Using of Them in Treatment; Enzymes as Therapeutic Agents; Approved Therapeutic Proteins; The Role of Therapeutic Proteins in Health Economics.

FBİ506 Hücre İçi Sinyal İletim Mekanizmaları AKTS: 6,0

Hücre İçi Sinyal Sistemlerini Oluşturan Bileşenler ve Görevleri; Sinyal İletim Mekanizmaları; İletimde Görevli Sinyal Molekülleri; Hücre İçi İletişim Tipleri; Reseptör ve Ligand Yapıları ve Fonksiyonları, Membranda lokalize reseptörler, Nüklear ve sitozolik reseptörler; Reseptöre Bağlanan Hormonlar ve İşlevleri; G Protein Kenetli Reseptörler; mTOR Sinyal Yolağı; PI3K/Akt, MAP-Kinaz, Protein kinaz C mekanizmaları; Wnt/B-Katenin Sinyal Yolu, Hedhehog mekanizmaları, Jak/STAT yolu, Toll-Like reseptör mekanizmaları; İntegrin ve Kaderin Aracılığı İle Sinyal İletimi.

FBİ506 Intracellular Signal Transduction Mechanisms ECTS: 6,0

Components of Intracellular Signaling Systems and Their Functions; Signal Transduction Mechanisms; Signal Molecules in Transduction; Types of Intracellular Communication; Receptor and Ligand Structures and Their Functions, Membrane localized receptors, Nuclear and cytosolic receptors; Hormones Binding to the Receptor and Their Functions; G Protein Coupled Receptors; mTOR Signaling Pathway; PI3K/Akt, MAP-kinase, Protein kinase C mechanisms; Wnt/B-Catenin Signaling Pathway, Hedhehog mechanisms, Jak/STAT pathway, Toll-Like receptor mechanisms; Signal Transduction Through Integrin and Destiny.

FBİ507 Farmasötik Biyoteknolojide Kullanılan Laboratuvar Yöntemleri AKTS: 6,0

Farmasötik Biyoteknoloji Laboratuvarında Kullanılan Cihazlar; Protein ve Gen Ürünü İçeren Formülasyon Hazırlama Yöntemleri; Farmasötik Dozaj Şekillerinde Saflaştırma Yöntemleri ve Miktar Tayini; Farmasötik Dozaj Şekillerinde Kullanılan Elektroforez Yöntemleri; Gen Ürünlerinin Hazırlanması; Plasmid DNA Üretimi; Karakterizasyonu ve Saflaştırılması; Farmasötik Biyoteknolojide Mikroskopik Analizler; Farmasötik Biyoteknolojide Uygulanan Hücre Kültür Yöntemleri; Sterilizasyon Yöntemleri.

FBİ507 Laboratory Methods Used in Pharmaceutical Biotechnology ECTS: 6,0

Devices Used in Pharmaceutical Biotechnology Laboratory; Formulation Preparation Methods Containing Protein and Gene Product; Purification Methods and Quantification in Pharmaceutical Dosage Forms; Electrophoresis Methods Used in Pharmaceutical Dosage Forms; Preparation of Gene Products; Production of Plasmid DNA; Characterization and Purification; Microscopic Analysis in Pharmaceutical Biotechnology; Cell Culture Methods Applied in Pharmaceutical Biotechnology; Sterilization Methods.

FBİ508 Terapötik Proteinlerin Saflaştırılması ve Analiz Yöntemleri AKTS: 6,0

Terapötik Proteinin Ultrafiltrasyonunu, Diafiltrasyonunu, Kromatografik saflaştırma yöntemleri; Boyut Dışlama Kromatografisi (jel filtrasyonu), İyon değişimi kromatografisi, Hidrofobik etkileşim kromatografisi, Afinite kromatografisi, İmmünoafinite, Protein A kromatografisi, Lektin afinite kromatografisi, Boya afinite kromatografisi, Metal şelat afinite kromatografisi, Hidroksiapatit üzerinde kromatografi, Yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC).

FBİ508 Purification and Analysis Methods of Therapeutic Proteins ECTS: 6,0

Ultrafiltration, Diafiltration, Chromatographic purification methods of therapeutic protein; Size Exclusion Chromatography (Gel Filtration), Ion exchange chromatography, Hydrophobic interaction chromatography, Affinity chromatography, Immunoaffinity, Protein A chromatography, Lectin affinity chromatography, Dye affinity chromatography, Metal chelate affinity chromatography, High performance liquid chromatography (HPLC).

FBİ509 Aşılar ve Üretiminde Kullanılan Teknolojiler AKTS: 6,0

İmmünolojik Prensipler: İmmünoterapötik ürünlerin tanımı, Üretim teknolojisi ve kullanımları, İmmün reaksiyonu arttıran faktörler, İmmünoterapötik ürünlerle aktif ve pasif immün reaksiyon, İmmün reaksiyon oluştururcu ajanlar ve bunların farmasötik olarak tasarlanması; Aşılar: Geleneksel aşı teknikleri, Modern aşı teknikleri, Anti-idiotip antikor aşılar, Sentetik peptit bazlı aşılar, Nükleik asit aşıları, Kanser aşıları; Adjuvanlar: Tanımı, Geliştirilmesi ve Adjuvan olarak tasarlanan taşıyıcı sistemler, Emülsiyonlar, Nanopartiküller; Büyük ölçekte aşı üretim teknolojisi: Yukarı akış-Aşağı akış prosesleri

FBİ509 Vaccines and Their Production Technologie ECTS: 6,0

Immunological Principles: Definition, production technology and uses of immunotherapeutic products, Factors enhancing immune reaction, Active and passive immune reaction with immunotherapeutic products, Immune reaction inducing agents and their pharmaceutical design; Vaccines: Traditional vaccine techniques, Modern vaccine techniques, Anti-idiotype antibody vaccines, Synthetic peptide based vaccines, Nucleic acid vaccines, Cancer vaccines; Adjuvants: Definition and development of adjuvants, Carrier systems designed as adjuvants,, Emulsions, Nanoparticles; Large-scale vaccine production technology: Upstream-Downstream processes

---

FBİ510 Biyobenzer Ürünler ve Ruhsatlandırılmasında Genel Uygulamala AKTS: 6,0

Biyolojik Tıp; Biyobenzer İlaç; Biyobenzer Tıbbi Ürünler için Düzenleyici Kriterler; Biyolojik Referans Ürünler: Referans biyolojik tıbbi ürünler; Tüm Biyobenzer Tıbbi Ürünlere Uyarlanabilir Kılavuzlar; Rekombinant Üretim Kriterleri ve Ürünler; Etkin Madde Olarak Biyoteknolojik Olarak Türetilmiş Proteinler İçeren Biyolojik Ürünler; Aşılar ve Alerjenler gibi İmmünolojik Maddeler; Kan veya Plazma Ürünleri ve Rekombinant Alternatif Ürünler.

FBİ510 Biosimilar Products and General Applications in Their Regula ECTS: 6,0

Biological Medicine; Biosimilar Drug; Regulatory Criteria for Biosimilar Medicinal Products; Biological Reference Products: Reference biological medicinal products; Guidelines Adaptable to All Biosimilar Medicinal Products; Recombinant Production Criteria and Products; Biological Products Containing Biotechnologically Derived Proteins as Active Ingredient; Immunological Substances such as Vaccines and Allergens; Blood or Plasma Products and Recombinant Alternative Products.

FBİ511 Temel Hücre Kültürü Teknikleri AKTS: 6,0

Aseptik Çalışma koşulları: Sterilizasyon, Biyogüvenlik seviyelerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi; İyi Laboratuvar Uygulamaları; Hücre Kültürü Teknikleri: Hücre Tipleri, Besiyerleri, Bileşenleri ve Fizikokimyasal Özellikleri; Hücre Kültüründe Temel İşlemler: Dondurma-çözme, Hücre sayımı, Hücre pasajlama; Hücre Kültür Modelleri; Hücre Kültürü Çalışmalarında Karşılaşılabilecek Sorunlar, Kontaminasyon, Hücre kültürü çalışmalarında alınması gereken önlemler; Hücre Kültür Laboratuvarı Cihazları: Cihazların sınıflandırılması, Cihazların kullanım amaçları, Deneysel örnekler.

FBİ511 Basic Cell Culture Techniques ECTS: 6,0

Aseptic working conditions: Sterilization, Determination and evaluation of biosafety levels; Good Laboratory Practices; Cell Culture Techniques: Cell types, Media and its components and physicochemical roperties; Basic Prosess in Cell Culture: Freezing-thawing, Cell counting, Cell passaging; Cell Culture Models; Problems that may be encountered in cell culture studies, Contamination, Precautions to be taken in cell culture studies; Cell Culture Laboratory Devices: Classification of devices, Purposes of used devices, Experimental examples.

FBİ512 Terapötik Antikorlar ve Üretim Teknolojileri AKTS: 6,0

Antikor Yapısı ve Türleri: Poliklonal antikorlar (PoAb), Monoklonal antikorlar (mAbs); Antikor Terapötiklerinin Evrimi: Antikorların İsimlendirilmesi; mAb'ların Üretimi: Hibridoma ve phage display tekniği, Transgenik hayvanlar ve bitkiler kullanılarak mAb üretimi, Rekombinant DNA teknolojisi ile mAb'ların üretim: Hücre bankaları oluşturma ve kontrolleri, Büyük ölçekte üretim, mAb'ların yukarı-akış ve aşağı-akış üretim süreçleri; mAb'ların Formülasyonu; Tıbbın Farklı Dallarında Kullanılan Onaylı mAb'lar. Therapeutic Antibodies and Its Production Technologies

FBİ512 Therapeutic Antibodies and Its Production Technologies ECTS: 6,0

Structure and Types of Antibodies: Polyclonal antibodies (PoAb), Monoclonal antibodies (mAbs); Evolution of Antibody Therapeutics, Nomenclature of Antibodies; Production of mAbs; Hybridoma and phage display technique, Production of mAbs using transgenic animals and plants, Production of mAbs using recombinant DNA technology: Creation of cell banks and their control, Large scale production, upstream and downstream production processes of mAbs; Formulation of mAbs; Approved mAbs and their use in different branches of medicine.

LEE510 Bilim Etiği ve Araştırma Teknikleri AKTS: 7,5

Bilim ve Bilimsel Araştırma: Bilim, Bilimsel bilgi, Bilimsel yöntem, Bilimsel araştırmalarda paradigmalar; Bilimsel Araştırma Süreci; Nicel Araştırma Yaklaşımı: Nicel araştırma süreci; Nicel Araştırma Teknikleri, Örnekleme teknikleri, Ölçüm düzeyleri, Nicel analiz teknikleri; Nitel Araştırma Yaklaşımı: Nitel araştırma süreci, Nitel araştırma desenleri, Nitel araştırma teknikleri, Nitel araştırmalarda analiz; Geçerlik ve Güvenirlik; Bilimsel Araştırmalarda Raporlama; Bilimsel Araştırma Etiği.

LEE510 Ethics of Science and Research Techniques ECTS: 7,5

Science and Scientific Research: Science, Scientific knowledge, Scientific method, Paradigms in scientific research; The Scientific Research Process; Quantitative Research Approach: The quantitative research process; Quantitative research techniques, Sampling techniques, Levels of measurement, Quantitative analysis techniques; Qualitative Research Approach: The qualitative research process, Qualitative research designs, Qualitative research techniques, Analysis in qualitative research; Validity and Reliability; Reporting in Scientific Research; Research Ethics.

SMR500 Seminer AKTS: 7,5

Ölçme ve Değerlendirmede Güncel Yönelimler; Alanla İlgili Güncel Araştırma ve Uygulamalardan Hareketle Sorunların Analiz Edilmesi; Saptanan Sorunlara Yönelik Özgün Bir Araştırma Konusunun Belirlenmesi; Araştırma Konusuna İlişkin Literatür Taramasının Yapılması; Problemin Tanımlanması, Araştırma Gerekçesinin Yazılması ve Amaçların Belirlenmesi; Yöntemin Geliştirilmesi: Araştırma modelinin belirlenmesi, Katılımcıların tanımlanması, Veri toplama araçlarının geliştirilmesi; Araştırma Önerisinin Hazırlanması ve Raporlaştırılması; Araştırma Önerisinin Sunulması, Tartışılması ve Revize Edilmesi.

SMR500 Seminar **ECTS: 7,5**

Current Trends in Measurement and Evaluation; Analyzing Problems Based on Current Research and Practices in the Field; Determining an Original Research Topic Aimed at Addressing the Identified Problems; Conducting a Literature Review Related to the Research Topic; Defining the Problem, Writing the Research Rationale, and Determining the Objectives; Developing the Method: Determining the research model, Identifying the participants, and Developing data collection instruments; Preparing and Reporting the Research Proposal; Presenting, Discussing, and Revising the Research Proposal.

TEZ700 Tez **AKTS: 30,0**

Araştırma ve Uygulama Projesinin Belirlenmesi ve Tartışılması; Literatür Taramasının Yapılması, Araştırma Sorununun Belirlenmesi ve Geliştirilmesi; Araştırmanın Amacının ve Yönteminin Belirlenmesi; Verilerin Toplanması; Verilerin Analiz Yöntemlerinin Belirlenmesi, Verilerin Analizi ile İlişki Kurularak Tartışılması; Sonuçların Yorumlanması; Uygulama Projesinin Sunumu; Yüksek Lisans Tezinin Yazım Kurallarına Göre Yazılması.

TEZ700 Thesis **ECTS: 30,0**

Identification and Discussion of the Research and Practice Project; Conducting the Literature Review, Identification and Refinement of the Research Problem; Determination of the Purpose and Method of the Study; Data Collection; Determination of Data Analysis Methods and Discussion in Relation to the Data Analysis; Interpretation of the Findings; Presentation of the Practice Project; Preparation of the Master’s Thesis in accordance with the Thesis Writing Guidelines.

TEZ700 Tez **AKTS: 30,0**

Araştırma ve Uygulama Projesinin Belirlenmesi ve Tartışılması; Literatür Taramasının Yapılması, Araştırma Sorununun Belirlenmesi ve Geliştirilmesi; Araştırmanın Amacının ve Yönteminin Belirlenmesi; Verilerin Toplanması; Verilerin Analiz Yöntemlerinin Belirlenmesi, Verilerin Analizi ile İlişki Kurularak Tartışılması; Sonuçların Yorumlanması; Uygulama Projesinin Sunumu; Yüksek Lisans Tezinin Yazım Kurallarına Göre Yazılması.

TEZ700 Thesis **ECTS: 30,0**

Identification and Discussion of the Research and Practice Project; Conducting the Literature Review, Identification and Refinement of the Research Problem; Determination of the Purpose and Method of the Study; Data Collection; Determination of Data Analysis Methods and Discussion in Relation to the Data Analysis; Interpretation of the Findings; Presentation of the Practice Project; Preparation of the Master’s Thesis in accordance with the Thesis Writing Guidelines.

UZM700 Uzmanlık Alan Dersi **AKTS: 4,5**

Tez Çalışması Kapsamında Olası Çalışma Konularının Belirlenmesi; Araştırılan Konulara İlişkin Çalışmaların İncelenmesi; Araştırılan Konulara İlişkin Çalışmaların Tartışılması; Tez Çalışması Kapsamında Araştırılan Konuya İlişkin Önerilerin Geliştirilmesi; Seçilen Araştırma Konusuna İlişkin İlgili Alan Yazın Taramasının Gerçekleştirilmesi; Araştırma Önerisinin Hazırlanması; Araştırma Önerisinin Sunulması.

UZM700 Research in Area of Specialization **ECTS: 4,5**

Identification of Potential Research Topics within the Scope of the Thesis; Review of Studies Related to the Investigated Topics; Discussion of Studies Related to the Investigated Topics; Development of Recommendations Concerning the Research Topic within the Scope of the Thesis; Conducting a Relevant Literature Review on the Selected Research Topic; Preparation of the Research Proposal; Presentation of the Research Proposal.