

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛТЕТ ПО ХИМИЧНО И СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО  
КАТЕДРА „БИОТЕХНОЛОГИЯ“**

**УТВЪРЖДАВАМ  
ДЕКАН:**

/проф. д-р инж. М. Кършева/

**УЧЕБНА ПРОГРАМА**

УЧЕБНА ДИСЦИПЛИНА: **МОЛЕКУЛЯРНА БИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА**

СПЕЦИАЛНОСТ: **БИОТЕХНОЛОГИИ И  
БИОМЕДИЦИНСКО ИНЖЕНЕРСТВО**

ПРОФЕСИОНАЛНО  
НАПРАВЛЕНИЕ: **5.11. БИОТЕХНОЛОГИИ**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-  
КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН: **БАКАЛАВЪР**

Изготвил: **Ръководител на катедра.....**

/ доц. д-р Геновева Начева /

/проф. д-р Нели Георгиева/

**София, 2020**

**УЧЕБЕН ПЛАН НА ДИСЦИПЛИНАТА**  
**МОЛЕКУЛЯРНА БИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА**

<b>РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ</b>					
<b>1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ</b>					
<b>Пълна студентска заетост (часове):</b>		<b>150</b>	<b>Кредити по ЕСТК</b>		<b>6</b>
<b>Аудиторна заетост</b>	<b>Кредити за аудиторна заетост</b>		<b>Извънаудиторна заетост</b>	<b>Кредити за извънаудиторна заетост</b>	
60	2.4		90	3.6	
<b>Форма на обучение</b>	<b>Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/</b>		<b>Курс</b>	<b>Семестър</b>	
редовна	60		<i>IV</i>	<i>VII</i>	
<b>2. УЧЕБНИ ФОРМИ</b>					
<b>Аудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>	<b>Извънаудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>
<b>Лекции</b>	30	1.2	<b>Консултации (работа с преподавател)</b>	30	1.0
<b>УПРАЖНЕНИЯ:</b>			<b>Самостоятелна работа</b>	60	2.6
<b>Семинари</b>	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	20 10	0.8 0.5
<b>Лабораторни упражнения</b>	30	1.2	- Изработване на протоколи; - Разработване и защита на реферати; - Работа в интернет	10 15 5	0.5 0.6 0.2
<b>Проект</b>	-	-			
<b>3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ</b>					
<b>Форми за оценяване и контрол</b>				<b>Относителен дял в общата оценка</b>	
<b>Изпит</b>				<b>*0.7</b>	
<b>Семестриално (текущо) оценяване:</b>				<b>*0.3</b>	
<b>Форми на семестриален контрол /текущо оценяване:</b>				<b>0.3</b>	
- Качество на разработения реферат				0.10	
- Показани познания и умения в лабораторните упражнения				0.15	
- Ефективност на проведените консултации				0.05	

<b>ЗАДОЧНО ОБУЧЕНИЕ</b>					
<b>1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ</b>					
<b>Пълна студентска заетост (часове):</b>		<b>150</b>	<b>Кредити по ЕСТК</b>		<b>6</b>
<b>Аудиторна заетост</b>	<b>Кредите за аудиторна заетост</b>		<b>Извънаудиторна заетост</b>	<b>Кредити за извънаудиторна заетост</b>	
30	1.2		120	4.8	
<b>Форма на обучение</b>	<b>Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/</b>		<b>Курс</b>	<b>Семестър</b>	
задочна	30		<i>IV</i>	<i>VIII</i>	
<b>2. УЧЕБНИ ФОРМИ</b>					
<b>Аудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>	<b>Извънаудиторна заетост:</b>	<b>Часове</b>	<b>Кредити</b>
<b>Лекции</b>	15	0.6	<b>Консултации (работа с преподавателите)</b>	30	1.0
<b>УПРАЖНЕНИЯ:</b>			<b>Самостоятелна работа</b>	90	3.8
<b>Семинари</b>	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	30 20	1.0 0.8
<b>Лабораторни упражнения</b>	15	0.6	- Изработване на протоколи; - Разработване и защита на реферати; - Работа в интернет	10 20 10	0.6 0.8 0.6
<b>Проект</b>	-	-			
<b>3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ</b>					
<b>Форми за оценяване и контрол</b>					<b>Относителен дял в общата оценка</b>
<b>Изпит</b>					<b>*0.6</b>
<b>Семестриално (текущо) оценяване:</b>					<b>*0.4</b>
<b>Форми на семестриален контрол /текущо оценяване:</b>					<b>0.4</b>
- Качество на разработения реферат					0.20
- Показани познания и умения в лабораторните упражнения					0.15
- Ефективност на проведените консултации					0.05

## **АНОТАЦИЯ**

### **на дисциплината “МОЛЕКУЛЯРНА БИОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА”**

#### **Предназначение на учебната дисциплина**

Учебната дисциплина “Молекулярна биология и генетика“ е предназначена за студентите от специалностите „Биотехнологии“ и „Биомедицинско инженерство”.

#### **Цели**

Защо трябва да се изучава генетика? Съществуват две основни причини. Първо – Генетиката заема централна позиция в биологията. За всеки студент изучаващ растителния, животинския или микробиалния живот, разбирането на генетиката е от съществено значение. Второ - генетиката, както никоя друга съвременна научна дисциплина, се допира до много аспекти на ежедневието на човешкия живот. Не би могло да има мислещ човек, който да пренебрегва нейните открития. Молекулярната биология е една от най-бързо развиващите се области на биологичната наука. През последните десетилетия тя инфилтрира и се превърна във фундамент на почти всички биологични дисциплини, на модерната медицина и биотехнологията. Повече от две трети от Нобеловите награди по медицина и химия след 1950 г. са дадени за разработки в областта на молекулярната биология.

Курсът по "Молекулярна биология и генетика" представлява биологичен фундамент, който позволява по-нататъшно обучение по специализиращи дисциплини като Индуриални биотехнологии, Основи на генното инженерство, Имунология и др.

#### **Структура на учебното съдържание**

Курсът представлява естествена сплав между двете фундаментални биологични науки – генетика и молекулярна биология. Той има за цел да запознае студентите със същността на наследствеността, с молекулните механизми на нейното съхранение и предаване в поколението, както и с изявата на генетичната информация и нейната регулация. Лекционният курс разглежда химичната и молекулярната природа на гените, тяхната структурна организация в геномите и компактизацията на генетичния материал в хромозомите. Студентите се запознават с молекулярните механизми на функциониране на гените и кодиране на генетичната информация. Разглежда се механизма на унаследяване на генетичната информация на ниво индивиди, клетки, хромозоми и гени. В курса е отделено внимание на основите на изменчивостта, дължащи се на рекомбинацията на гените и на мутирането на гените. Особено внимание е отделено на регулацията на генната активност и механизмите на експресия на генетичната информация в двата вида клетки – прокариоти и еукариоти.

Придобитите в този курс знания ще създадат основа за по-доброто разбиране на биологичните явления съпровождащи биотехнологичните процеси и ще спомогнат за по-ефективното усвояване на материала от специализиращите курсове.

Успоредно с лекционния курс се предвижда и лабораторен практикум, целта на който е да въведе студентите в съвременната методологията на генетиката и молекулярната биология.

#### **Методи на преподаване:**

- Лекции;
- Лабораторни упражнения;

#### **Форми на самостоятелна работа**

- Подготовка за изпит;
- Подготовка за упражнения;
- Изработване на протоколи;
- Разработване на реферати;
- Работа в интернет

#### **Методи на оценяване**

- Изпит
- Семестриално (текущо) оценяване:
- Семестриален контрол / междинни тестове

#### **Предварителни изисквания към основните знания и умения на студентите**

Студентите следва да имат познания по Биохимия, Органична химия, Физикохимия, Колоидна химия, Микробиология, умения да обобщава и интерпретира данни, използване на логическо, интуитивно и творческо мислене, използване на методи, материали, уреди и инструменти.

#### **Очаквани резултати**

*След успешно завършване на курса по дисциплината, студентите следва да знаят и могат:*

- Притежава разширени и задълбочени теоретични знания в областта, включително свързани с най-новите постижения в нея;
- Самостоятелно интерпретира придобитите знания, като ги свързва с прилагането на факти и чрез критично възприемане, разбиране и изразяване на теории и принципи;
- Владее методи и средства, позволяващи решаване на сложни задачи;
- Прилага логическо мислене и проявява новаторство и творчески подход при решаване на нестандартни задачи;
- Притежава способност за управление на сложни професионални дейности, включително на екипи и ресурси;
- Формулира и излага ясно и разбираемо идеи, проблеми и решения пред специалисти и неспециалисти;
- Използва методи, основани на качествени и количествени описания и оценки;
- Събира, класифицира, оценява и интерпретира данни от областта с цел решаване на конкретни задачи;
- Прилага придобитите знания и умения в нови или непознати условия.

# СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

## ЛЕКЦИИ

Тема	Часове
<b>1. Въведение в генетиката.</b> Основни понятия, общ преглед на приложението на постиженията на генетиката в биологията, медицината и селското стопанство. Видове изменчивост.	1
<b>2. Гени и геноми.</b> Структура на нуклеиновите киселини, денатурация и ренатурация. Природа на гените. Организацията на гените при прокариоти и еукариоти. Хромозомна организация на гените и некодиращата ДНК. Класификация на еукариотните ДНКи. Белтък-кодиращите гени и генни фамилии. Тандемно повторените гени. Високо повторени ДНК последователности. Подвижни ДНК елементи. Природа на генома, видови геноми.	6
<b>3. Природа на еукариотния ядрен хроматин.</b> Организация на клетъчната ДНК в хромозомите. Хроматин. Нива на организация на хроматина. Кондензация на хроматина в метафазните хромозоми.	3
<b>4. Функция на гените.</b> Синтеза на биополимери - правила за строежа на макромолекулите. Транскрипция и регулация на генната експресия на нивото на транскрипцията. Дефиниция на понятията генна експресия и транскрипция. Транскрипция при прокариоти – инициация, елонгация, терминация. Транскрипция в еукариоти - транскрипция под контрола на РНК-полимераза II. Промотори и други контролни елементи. Инициация, елонгация, терминация. Транслация. Генетичен код, Транспортни РНКи, кодон-антикодон взаимодействия, Аминоацил тРНК-синтетази. Структура на рибозомите. Транслация при прокариоти – инициация, елонгация, терминация. Транслация при еукариоти – инициация, елонгация, терминация. Неправилно функциониращи генни алели, типове мутации. Генетични болести. Доминантност и рецесивност.	10
<b>5. Унаследяване на гените.</b> Репликация на ДНК, принцип, начала на репликация и посока на репликация, пространствена организация на ДНК и ензими, участващи в нейното поддържане, посока на нарастване на новосинтезираните вериги, белтъци, участващи в репликацията. Терминация и инициация на репликацията. Клетъчно делене, безполово клетъчно делене, полово клетъчно делене. Унаследяване на индивидуални гени, автозомни и полово свързани гени. Човешки родословен анализ. Рекомбинация на гените - независимото групиране и кросингавер. Рекомбинация вътре в гена.	5
<b>6. Мутации.</b> Генни мутации. Молекулярни основи на генните мутациите. Механизми на индукция на мутациите – замяна на бази, промяна на бази, повреди на бази. Механизъм на спонтанните на мутациите – грешки в репликацията на ДНК, спонтанни повреди; репарационни механизми – предотвратяване на грешки, директно поправяне на повредите, репарация чрез изрязване, пострепликативна репарация. Хромозомни мутации. Промени в	5

хромозомния брой – видове еуплоидия и селскостопанско приложение; анеуплоидия – видове. Представа за генния баланс. Промени в хромозомната структура – балансиран и небалансиран преустройство. Приложение на хромозомните мутации. Еволюция на генома.

**Общо** 30

**Използвана литература:**

1. Ф. Айала, Дж. Кигер, “Съвременна генетика”, Изд. Земиздат, София, 1987 год.
2. Б. Алберт, Д. Брей, Дж. Люинс, М. Рэфф, К. Робертс, Дж. Уотсон, “Молекулярна биология клетки”, Изд. Мир, Москва, 1994 год.
3. А. Хаджиолов, П. Венков, Л. Карагъзов, “Структура и функция на гените”, Наука и изкуство, София, 1976.
4. И. Минков, “Молекулярна биология”, Изд. СУ “Кл. Охридски”, София, 1992.
5. [James D. Watson](#), „Molecular biology of the gene”, Benjamin/Cummings Pub. Co., 1988.
6. [Alberts B.](#), ”Molecular biology of the cell”, Garland Science, 2008.
7. [Weaver R.F.](#), „Molecular biology”, McGraw-Hill, 2008.
8. Lewin B., Krebs J.E., Goldstein E.S., Kilpatrick S.T. „Lewin's genes 12”, Jones and Bartlett Publishers, 2017.

**ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ**

Тема	часове
1. Агарозна електрофореза. Принципи и приложение.	3
2. SDS-полиакриламидна електрофореза. Принципи и приложение.	6
3. Northern, Southern и Wester блот. Принципи и приложение.	6
4. Рентгеноструктурен анализ. Принципи и приложение.	3
5. Полимеразна верижна реакция. Принципи и приложение.	6
6. ДНК пръстови отпечатащи. Принципи и приложение.	6
<b>Общо:</b>	<b>30</b>

Учебната програма е обсъдена и приета на заседание на катедра „.....”, протокол №..... от .....

Учебната програма е приета и обсъдена на Факултетен съвет на Факултет по ....., протокол № .... от .....