

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

УТВЪРЖДАВАМ

ДЕКАН:

/проф. д-р инж. М. Кършева/

УЧЕБНА ПРОГРАМА

УЧЕБНА ДИСЦИПЛИНА: **ОСНОВИ НА ГЕННОТО ИНЖЕНЕРСТВО**

СПЕЦИАЛНОСТ: **БИОТЕХНОЛОГИИ**

ПРОФЕСИОНАЛНО
НАПРАВЛЕНИЕ: **5.11. БИОТЕХНОЛОГИИ**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-
КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН: **БАКАЛАВЪР**

Изготвили: **Ръководител на катедра.....**

/проф. д-р Н. Георгиева/

/проф. д-р Н. Георгиева/

/гл.ас. д-р инж. Й. Ханджийски/

София, 2020

УЧЕБЕН ПЛАН НА ДИСЦИПЛИНАТА
ОСНОВИ НА ГЕННОТО ИНЖЕНЕРСТВО

РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ					
1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ					
Пълна студентска заетост (часове):		150	Кредити по ЕСТК		5
Аудиторна заетост	Кредити за аудиторна заетост		Извънаудиторна заетост	Кредити за извънаудиторна заетост	
60	2.0		90	3.0	
Форма на обучение	Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/		Курс	Семестър	
редовна	60		<i>IV</i>	<i>VIII</i>	
2. УЧЕБНИ ФОРМИ					
Аудиторна заетост:	Часове	Кредити	Извънаудиторна заетост:	Часове	Кредити
Лекции	30	1.0	Консултации (работа с преподавател)	20	0.7
УПРАЖНЕНИЯ:			Самостоятелна работа	70	2.3
Семинари	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	20 10	0.7 0.3
Лабораторни упражнения	30	1.0	- Изработване и защита на протоколи; - Разработване и защита на реферати; - Работа в интернет - Превод на чужда литература	10 20 5 5	0.3 0.7 0.15 0.15
Проект	-	-			
3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ					
Форми за оценяване и контрол				Относителен дял в общата оценка	
Изпит				*0.7	
Семестриално (текущо) оценяване:				*0.3	
Форми на семестриален контрол /текущо оценяване:				0.3	
- Качество на разработения реферат				0.10	
- Показани познания и умения в лабораторните упражнения				0.15	
- Ефективност на проведените консултации				0.05	

ЗАДОЧНО ОБУЧЕНИЕ					
1. ОБЩИ ПАРАМЕТРИ					
Пълна студентска заетост (часове):		150	Кредити по ЕСТК		6
Аудиторна заетост	Кредите за аудиторна заетост		Извънаудиторна заетост	Кредити за извънаудиторна заетост	
30	1.0		120	4.0	
Форма на обучение	Брой часове за семестър: /лекции + упражнения/		Курс	Семестър	
задочна	30		V	IX	
2. УЧЕБНИ ФОРМИ					
Аудиторна заетост:	Часове	Кредити	Извънаудиторна заетост:	Часове	Кредити
Лекции	15	0.5	Консултации (работа с преподавателите)	30	1
УПРАЖНЕНИЯ:			Самостоятелна работа	90	3.0
Семинари	-	-	- Подготовка за изпит; - Подготовка за упражнения;	20 20	0.6 0.6
Лабораторни упражнения	15	0.5	- Изработване и защита на протоколи; - Разработване и защита на реферати; - Работа в интернет - Превод на чужда литература	10 20 10 10	0.4 0.6 0.4 0.4
Проект	-	-			
3. ОЦЕНЯВАНЕ И КОНТРОЛ					
Форми за оценяване и контрол					Относителен дял в общата оценка
Изпит					*0.6
Семестриално (текущо) оценяване:					*0.4
Форми на семестриален контрол /текущо оценяване:					0.4
- Качество на разработения реферат					0.20
- Показани познания и умения в лабораторните упражнения					0.15
- Ефективност на проведените консултации					0.05

АНОТАЦИЯ

на дисциплината “ Основи на генното инженерство”

Предназначение на учебната дисциплина

Учебната дисциплина “Основи на генното инженерство“ е предназначена за студентите от специалността „Биотехнологии“.

Цели

Дисциплината " Основи на генното инженерство" е специализираща дисциплина от курса на обучение на студентите в специалност „Биотехнологии“, която дава практически знания на студентите за работа със специфична апаратура, използвана в генна лаборатория при анализа на ДНК, РНК, различни терапевтични белтъци и др. Дисциплината допълва натрупаните знания по дисциплините Органична химия, Биохимия, Молекулярна Биология и Генетика получени по време на обучението на студентите във фундаменталния общообразователен и фундаменталния специализиращ блок, но също така дава нови знания относно техники използвани в медицинската практика и диагностика.

Структура на учебното съдържание

Настоящият курс има за цел да запознае студентите със съвременните методи, прилагани за анализ на ДНК и РНК, а също така и за създаване на генетични конструкции и трансгенни животни и растения. Дисциплината включва разглеждане на ензими и методи прилагани в генно инженерните изследвания: различни видове рестриктозни ендонуклеази, лигази, PCR (полимеразна верижна реакция), пронуклеарно микроинжектиране, CRISPR-Cas системата - метод за редактиране на ген, различни видове белтъчна и агарозна електрофорези. Специално внимание е отделено на по важни приложения на рекомбинантната ДНК-технология в практиката като DNA Fingerprinting и PCR амплификация на кратки тандемни повторения short tandem repeats (STR). В допълнение се разглежда методи за създаване на трансгенни растения и животни.

В рамките на експерименталните упражнения студентите трябва да придобият опит да провеждат анализи на ДНК и РНК биомолекули, както и да усвоят разнообразни съвременни техники за създаване на трансгенни конструкции. Да усвоят умения как използвайки получените по време на експеримент резултати да извеждат заключения относно състава, и свойствата на изследваните биомолекулите и тяхното съдържание в изследвания биологичен материал..

Методи на преподаване:

- Лекции;
- Лабораторни упражнения;
- Проектно-базирано обучение.

Форми на самостоятелна работа

- Подготовка за изпит;
- Подготовка за упражнения;
- Изработване и защита на протоколи;
- Разработване и защита на реферати;

- Работа в интернет и превод на чужда литература.

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 органична химия, биохимия и молекулярна биология, получени по време на тяхното фундаментално общообразователно и фундаментално специализиращо обучение; 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:

- Да работят и поддържат специфична биоаналитична апаратура, прилагана за анализ на нуклеинови киселини и белтъци;
- Да познават основните техники необходими за създаване на трансгенни растения и животни
- Да разработват методи за анализ на ДНК и РНК и биологичен материал;
- Да решават казуси свързани с анализа на биологичен материал за доказване извършителите на престъпления (най-често на убийства и изнасилвания), както и за доказване на родителство (майчинство и бащинство).
- Да прилагат логическо мислене и проявява новаторство и творчески подход при решаване на нестандартни задачи и да участват в междулабораторен контрол;
- Да притежава способност за управление на сложни професионални дейности, включително на екипи и ресурси;
- Да формулират и излага ясно и разбираемо идеи, проблеми и решения пред специалисти и неспециалисти;
- Да поемат отговорности при вземане на решения в сложни условия, при влиянието на различни взаимодействия си и трудно предвидими фактори;
- Да събират, класифицират, оценяват и самостоятелно да интерпретира данни в областта на генетичния анализа с цел решаване на конкретни задачи;
- Да прилагат придобитите знания и умения в нови или непознати условия.

СЪДЪРЖАНИЕ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА

ЛЕКЦИИ

Тема	Часове
1. Принципи на изолирането и фракционирането на нуклеиновите киселини. Изолиране на: ядрена ДНК от еукариотни клетки и плазмидна ДНК от прокариотни клетки.	2
2. Електрофоретични методи за фракциониране на ДНК фрагменти: агарозна и полиакриламидна електрофорези.	2
3. Ензими в генното инженерство I: Рестрикционни ендонуклеази - класификация и действие	2
4. Ензими в генното инженерство II: лигази (T4 ДНК лигаза, E. coli ДНК лигаза); ДНК полимерази - ДНК полимеразата от E. coli (холоензим и Кленов фрагмент); Taq полимераза; обратна транскриптаза; алкална фосфатаза; T4 полинуклеотид киназа.	2
5. Вектори за клониране на ДНК: I. Плазмидни вектори – структура на плаزمидна pBR322; трансформация на бактериални клетки; ДНК библиотеки.	2
6. Вектори за клониране на ДНК: II. Фагови вектори - вектори на основата на бактериофагите M13 и λ ; фазмиди (космиди); изкуствени хромозоми - бактериални, дрождеви, човешки.	2
7. Амплификация на ДНК чрез метода на верижната полимеразна реакция (PCR): Taq полимераза; автоматични PCR апарати, приложение на PCR.	1
8. Секвенционен анализ на ДНК: Метод на Maxam-Gilbert (химически метод); Метод на F. Sanger (дидезоксиметод или метод на прекъсване на растящата верига – ензимен метод); автоматично секвениране.	1
9. Секвенционен анализ на ДНК: Пирофосфатен метод и next generation sequencing .	2
10. Експресионни вектори: структура на експресионния вектор, видове промотори, оператори и терминатори	1
11. По-важни приложения на рекомбинантната ДНК-технология в практиката като DNA Fingerprinting и PCR амплификация на кратки тандемни повторения short tandem repeats (STR).	2
12. Клонирани вектори за висши растения: Вектори базирани на природни плазмиди в Agrobacterium; Директен трансфер чрез различни типове плазмидна ДНК; Вектори базирани на растителни вируси	2
13. Приложение на генното инженерство в растителните биотехнологии. ГМО растения – създаване, свойства и приложение.	2
14. Клонирани вектори за животни; вирусите като клониращи вектори за млекопитаещи; микроинжектиране; химерни мишки.	2
15. Трансгенни животни – създаване и приложение.	2
16. Приложение на генното инженерство във фармацевтичните биотехнологии и медицината. Генна терапия	2

Използвана литература:

1. С. Дюкянджиев, С. Наимов, „Генно инженерство”, Унив. Издателство на ПУ „П. Хилендарски”, 2006 г.
2. S.B. Promrose and R.M. Twyman, “Principles of gene manipulation”, Blackwell Sci. Publishers, (all editions).
3. S.B. Promrose and R.M. Twyman, “Principles of gene manipulation and genomics”, Blackwell Sci. Publishers, (7th editions).
4. R. Old, S. Primrose, “Principles of gene manipulation: An introduction to genetic engineering”, Blackwell Sci. Publishers, (all editions).
5. D. Nicholl, “An introduction to genetic engineering”, Cambridge University Press, (all editions).
6. T.A. Brown, “Gene Cloning and DNA Analysis”, Blackwell Sci. Publishers, (all editions).
7. O. Brandenburg et al., “Introduction to Molecular Biology and Genetic Engineering”, FAO, 2011.
8. Интернет сайтове

ЛАБОРАТОРНИ УПРАЖНЕНИЯ

Тема	часове
1. Изолиране на плазмидна ДНК и определяна на нейната концентрация	5
2. Рестриктазна реакция на плазмидна ДНК и последващо лигиране на получените фрагменти	5
3. Амплифициране на ДНК чрез PCR.	5
4. Получаване на компетентни клетки чрез CaCl_2	5
5. Трансформация на компетентни клетки с плазмидна ДНК и последваща селекция на трансформантите	5
6. Защита на протоколи	5
Общо:	30

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