


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Координационного совета
Передовой инженерной школы
«ФармИнжиниринг»

от «5» июня 2024 г., протокол №2

Председатель Фомин А.Н.Фомин
«5» июня 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Биоинжиниринг. Молекулярная диагностика
Факультет	Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»
Кафедра	Передовая инженерная школа «ФармИнжиниринг»
Курс	1

Направление (специальность) 06.04.01 «Биология»
код направления (специальности), полное наименование

Направленность (профиль/специализация) Биофарминжиниринг
полное наименование


Форма обучения очная
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: «01» сентября 2024 г.

Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.
 Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.
 Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.
 Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.
 Программа актуализирована на заседании КС ПИШ: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Расторгуева Евгения Владимировна	Лаборатория разработки пептидных лекарственных препаратов и вакцин	Младший научный сотрудник
Лямина Дарья Антоновна	Лаборатория разработки и получения фармпрепаратов и их компонентов	Инженер-исследователь

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью дисциплины "Биоинжиниринг. Молекулярная диагностика" является формирование представления о строении микроорганизмов и вирусов, их молекулярных механизмах функционирования, приобретение навыков использования на практике базовых методов молекулярной биологии.

Задачи учебной дисциплины:

- обобщение и систематизация ранее полученных теоретических знаний о строении и функционировании микроорганизмов и вирусов;
- углубленное изучение теоретических основ молекулярной биологии (работы основных макромолекул, регуляции биохимических процессов клетки);
- выработка умений и навыков практического использования полученных знаний при решении практических задач в области биохимических, геномных и молекулярных исследований;
- овладение методами анализа нуклеиновых кислот;
- приобретение знаний и навыков для самостоятельной разработки научных проблем в области молекулярной биологии, что является неотъемлемым этапом развития профессиональных навыков и компетенций обучающихся.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Биоинжиниринг. Молекулярная диагностика» изучается во 2 семестре и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин блока Б1.В.ДВ.02 направления подготовки 06.04.01 Биология «Биофарминжиниринг». Дисциплина формирует практические навыки использования в профессиональной деятельности современных методов молекулярной биологии.

Основанием изучения данной дисциплины также являются дисциплины магистратуры, такие как: «Исследовательская деятельность», «Биоинформатика», «Молекулярная и клеточная патология».

Дисциплина «Биоинжиниринг. Молекулярная диагностика» является предшествующей для изучения дисциплин: «Разработка биомедицинских продуктов», «Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-1. Способен производить подготовительные работы для осуществления биотехнологического процесса получения биомедицинского продукта: тест	ИД-1.1пк1 Знает основные принципы и этапы биотехнологического процесса, правила безопасности при работе с биологическими материалами и реагентами ИД-1.2пк1 Умеет выбирать и подготавливать необходимые реагенты и материалы для проведения биотехнологических процессов

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


систем/генно-инженерного продукта/ радиофармпрепарата	ИД-1.3пк1 Владеет навыком работы с лабораторным оборудованием и приборами, необходимыми для проведения биотехнологических процессов
ПК-2. Способен проводить биотехнологический процесс с использованием живых клеток и ферментативных реакций	ИД-1.1пк2 Знает основные принципы и этапы биотехнологического процесса с использованием живых клеток и ферментов ИД-1.2пк2 Умеет анализировать используемую технологию на соответствие установленным требованиям и управляемость технологических процессов, организовывать разработку и внедрение в производство оптимизированных технологических процессов ИД-1.3пк2 Владеет навыками культивирования микроорганизмов и эукариотических клеток в различных условиях, методами сепарации и концентрации биологических веществ, полученных в результате биотехнологических процессов с использованием живых клеток и ферментов
ПК-3. Способен проводить исследования по разработке биомедицинского продукта, а также управлять процессом	ИД-1.1пк3 Знает правила безопасности при проведении исследований по разработке биомедицинского продукта ИД-1.2пк3 Умеет: формулировать цели и задачи исследований по разработке биомедицинского продукта, анализировать результаты исследований и делать выводы о возможности использования полученного продукта в медицинских целях. ИД-1.3пк3 Владеет навыком выбора оптимальных методов и подходов для проведения исследований по разработке биомедицинского продукта, навыком планирования и организации проведения исследований по разработке биомедицинского продукта

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 6

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения)	
	очная	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		2
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	90	90
Аудиторные занятия:		
• лекции	10	10/10
• семинары и практические занятия	40	40
• лабораторные работы, практикумы	40	40
Самостоятельная работа	90	90
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование,		Опрос, тестирование, собеседование, лабораторные работы


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения)	
	очная	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам 2
контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		
Курсовая работа		—
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	36	экзамен
Всего часов по дисциплине	216	216

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ЛЛС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения.

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы: Форма обучения очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
Раздел 1. Молекулярная микробиология и вирусология							
1. Молекулярная микробиология	9	2	2	0	3	5	Опрос, тестирование
2. Молекулярная вирусология	9	2	2	0	3	5	Опрос, тестирование
Раздел 2. Методы молекулярной биологии (ПЦР, NGS, microarray)							
3. Методы и оборудование для анализа нуклеиновых кислот	9	2	2	0	3	5	Собеседование, тестирование
4. Метод ПЦР	8	1	2	0	3	5	Опрос, тестирование
5. Методы секвенирования	8	1	2	0	3	5	Опрос, тестирование
6. Microarray	8	1	2	0	0	5	Собеседование, тестирование
7. Пробоподготовка для секвенирования. Создание библиотек ДНК. Оценка качества	8	1	2	0	3	5	Собеседование, тестирование

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		


биоматериала для сиквенса							
Раздел 3. Постановка молекулярно-биологических реакций и интерпретация результатов							
8. Выделение ДНК/РНК фенол-хлороформной экстракцией	9	0	2	2	0	5	Опрос, лабораторная работа
9. Выделение ДНК/РНК методом преципитации	9	0	2	2	0	5	Опрос, лабораторная работа
10. Выделение ДНК/РНК с применением магнитных частиц	9	0	2	2	0	5	Опрос, лабораторная работа
11. Выделение ДНК/РНК с применением спин-колонок	9	0	2	2	0	5	Опрос, лабораторная работа
12. Измерение ДНК/РНК методами спектрофотометрии и флуориметрии	9	0	2	2	0	5	Опрос, лабораторная работа
13. Постановка ПЦР с детекцией методом геле-электрофореза	15	0	4	6	0	5	Опрос, лабораторная работа
14. Постановка ПЦР с детекцией в режиме реального времени	11	0	2	4	0	5	Опрос, лабораторная работа
15. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных праймеров	13	0	4	4	0	5	Опрос, лабораторная работа
16. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных зондов	11	0	2	4	0	5	Опрос, лабораторная работа
17. Постановка ПЦР для детекции SNP методом кривых плавления	13	0	2	6	0	5	Опрос, лабораторная работа
18. Постановка обратной транскрипции и ПЦР	13	0	2	6	0	5	Опрос, лабораторная работа
Подготовка к экзамену	36	0	0	0	0	0	
Итого	216	10	40	40	18	90	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИЛИНЫ

Раздел 1. Молекулярная микробиология и вирусология

Тема 1. Молекулярная микробиология

Строение прокариотической и эукариотической микробной клетки. Генетический аппарат прокариот и эукариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов. Молекулярные механизмы переноса генов у бактерий: трансформация, трансдукция,

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

конъюгация. Транспортные системы микробной клетки. Строение клеточной стенки прокариот.

Тема 2. Молекулярная вирусология

Вирусы. Вироиды. Вирионы. Геном вирусов. Мутации у вирусов. Размножение, жизненный цикл вирусов. ДНК-содержащие вирусы. РНК-содержащие вирусы. Бактериофаги.

Раздел 2. Методы молекулярной биологии (ПЦР, NGS, microarray)

Тема 3. Методы и оборудование для анализа нуклеиновых кислот

Выделение ДНК. Выделение РНК. Электрофорез нуклеиновых кислот. Измерение концентрации ДНК и РНК. Ферменты, используемые в молекулярной биологии. Блоттинг-методы.

Тема 4. Метод ПЦР

Полимеразная цепная реакция. Амплификация ДНК. Стадии ПЦР: денатурация, отжиг, достраивание цепи. Циклы ПЦР. Реактивы: матрица-ДНК, праймеры, ДНК-полимераза, дНТФ, буфер. Оборудование для ПЦР.

Тема 5. Методы секвенирования

Сущность метода секвенирования. Ферментативный метод (секвенирование по Сенгеру). Химический метод Максама-Гилберта. Пиросеквенирование. Секвенирование с помощью термоциклирования. Автоматизированное флуоресцентное секвенирование ДНК. NGS: высокопроизводительное секвенирование. Нанопоровое секвенирование.

Тема 6. Microarray

Технология ДНК-микрочип. Принцип работы. Производство ДНК-чипов.

Тема 7. Пробоподготовка для секвенирования. Создание библиотек ДНК. Оценка качества биоматериала для секвенса.

Подготовка образцов для секвенирования из проб. Выделение нуклеиновых кислот. Подготовка библиотеки ДНК для секвенирования: фрагментация, репарация концов, присоединение адаптеров, ПЦР. Очистка продуктов ПЦР от дНТФ и праймеров.

Раздел 3. Постановка молекулярно-биологических реакций и интерпретация результатов

Тема 8. Выделение ДНК/РНК фенол-хлороформной экстракцией

Техника безопасности при работе с токсичными реактивами. Лизирование клеток. Смесь фенол-хлороформ. Центрифугирование. Водная фаза, интерфаза, органическая фаза. Супернатант, осадок. Промывание и растворение осадка. Выделение РНК. Электрофорез нуклеиновых кислот.

Тема 9. Выделение ДНК/РНК методом преципитации

Осаждение ДНК изопропанолом и солью. Работа на примере набора Проба-НК. Анализ выделенной ДНК. Выделение РНК. Электрофорез нуклеиновых кислот.

Тема 10. Выделение ДНК/РНК с применением магнитных частиц

Лизирование клеток. Магнитные частицы и связывающее вещество. Магнитное разделение. Промывки. Элюция нуклеиновых кислот с магнитных частиц. Анализ выделенной ДНК.

Тема 11. Выделение ДНК/РНК с применением спин-колонок


Фильтры в спин-колонках. Лизирование клеток. Центрифугирование. Связывание ДНК с силикатом. Очистка и элюирование нуклеиновых кислот со спин-колонок. Анализ выделенной ДНК.

Тема 12. Измерение ДНК/РНК методами спектрофотометрии и флуориметрии

Количественное и качественное определение нуклеиновых кислот в растворе. Спектры поглощения ультрафиолетового света. Закон Бугера-Ламберта. Спектрофотометры. Флуориметры, флуоресценция нуклеиновых кислот.

Тема 13. Постановка ПЦР с детекцией методом гель-электрофореза

Оборудование для гель-электрофореза. Приготовление реакций. Постановка амплификации. Электрофорез ДНК в агарозном геле. Маркеры ДНК.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 14. Постановка ПЦР с детекцией в режиме реального времени

Флуоресцентные зонды. Приготовление реакций. Постановка амплификации. Интерпретация результатов. Количественный метод ПЦР: Q-PCR.

Тема 15. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных праймеров

Мутации в геномной ДНК. Аллель-специфичные праймеры. Анализ однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). Приготовление реакций. Постановка амплификации. Интерпретация результатов.

Тема 16. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных зондов

Мутации в геномной ДНК. Аллель-специфичные зонды. Анализ однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). Приготовление реакций. Постановка амплификации. Интерпретация результатов.

Тема 17. Постановка ПЦР для детекции SNP методом кривых плавления

Мутации в геномной ДНК. Зонды для анализа методом кривых плавления. Температура плавления. Анализ однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). Приготовление реакций. Постановка амплификации. Интерпретация результатов, анализ кривых плавления.

Тема 18. Постановка обратной транскрипции и ПЦР

Выделение РНК. Приготовление реакции обратной транскрипции, постановка реакции – синтез кДНК. Ревертаза. Постановка ПЦР. Интерпретация результата. Понятие о one-tube ОТ-ПЦР.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Молекулярная микробиология

Строение прокариотической и эукариотической микробной клетки. Генетический аппарат прокариот и эукариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов. Молекулярные механизмы переноса генов у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Транспортные системы микробной клетки. Строение клеточной стенки прокариот.

Тема 2. Молекулярная вирусология

Вирусы. Вироиды. Виреоны. Геном вирусов. Мутации у вирусов. Размножение, жизненный цикл вирусов. ДНК-содержащие вирусы. РНК-содержащие вирусы. Бактериофаги.

Тема 3. Методы и оборудование для анализа нуклеиновых кислот

Выделение ДНК. Выделение РНК. Электрофорез нуклеиновых кислот. Измерение концентрации ДНК и РНК. Ферменты, используемые в молекулярной биологии. Блоттинг-методы.

Тема 4. Метод ПЦР

Полимеразная цепная реакция. Амплификация ДНК. Стадии ПЦР: денатурация, отжиг, достраивание цепи. Циклы ПЦР. Реактивы: матрица-ДНК, праймеры, ДНК-полимераза, дНТФ, буфер. Оборудование для ПЦР.

Тема 5. Методы секвенирования


Сущность метода секвенирования. Ферментативный метод (секвенирование по Сенгеру). Химический метод Максама-Гилберта. Пиросеквенирование. Секвенирование с помощью термоциклирования. Автоматизированное флуоресцентное секвенирование ДНК. NGS: высокопроизводительное секвенирование. Нанопоровое секвенирование.

Тема 6. Microarray

Технология ДНК-микрочип. Принцип работы. Производство ДНК-чипов.

Тема 7. Пробоподготовка для секвенирования. Создание библиотек ДНК. Оценка качества биоматериала для секвенса.

Подготовка образцов для секвенирования из проб. Выделение нуклеиновых кислот.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Подготовка библиотеки ДНК для секвенирования: фрагментация, репарация концов, присоединение адаптеров, ПЦР. Очистка продуктов ПЦР от ДНТФ и праймеров.

Тема 8. Выделение ДНК/РНК фенол-хлороформной экстракцией

Техника безопасности при работе с токсичными реактивами. Лизирование клеток. Смесь фенол-хлороформ. Центрифугирование. Водная фаза, интерфаза, органическая фаза. Супернатант, осадок. Промывание и растворение осадка. Выделение РНК. Электрофорез нуклеиновых кислот.

Тема 9. Выделение ДНК/РНК методом преципитации

Осаждение ДНК изопропанолом и солью. Работа на примере набора Проба-НК. Анализ выделенной ДНК. Выделение РНК. Электрофорез нуклеиновых кислот.

Тема 10. Выделение ДНК/РНК с применением магнитных частиц

Лизирование клеток. Магнитные частицы и связывающее вещество. Магнитное разделение. Промывки. Элюция нуклеиновых кислот с магнитных частиц. Анализ выделенной ДНК.

Тема 11. Выделение ДНК/РНК с применением спин-колонок

Фильтры в спин-колонках. Лизирование клеток. Центрифугирование. Связывание ДНК с силикатом. Очистка и элюирование нуклеиновых кислот со спин-колонок. Анализ выделенной ДНК.

Тема 12. Измерение ДНК/РНК методами спектрофотометрии и флуориметрии

Количественное и качественное определение нуклеиновых кислот в растворе. Спектры поглощения ультрафиолетового света. Закон Бугера-Ламберта. Спектрофотометры. Флуориметры, флуоресценция нуклеиновых кислот.

Тема 13. Постановка ПЦР с детекцией методом гель-электрофореза

Оборудование для гель-электрофореза. Приготовление реакций. Постановка амплификации. Электрофорез ДНК в агарозном геле. Маркеры ДНК.

Тема 14. Постановка ПЦР с детекцией в режиме реального времени

Флуоресцентные зонды. Приготовление реакций. Постановка амплификации. Интерпретация результатов. Количественный метод ПЦР: Q-PCR.

Тема 15. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных праймеров

Мутации в геномной ДНК. Аллель-специфичные праймеры. Анализ однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). Приготовление реакций. Постановка амплификации. Интерпретация результатов.

Тема 16. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных зондов

Мутации в геномной ДНК. Аллель-специфичные зонды. Анализ однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). Приготовление реакций. Постановка амплификации. Интерпретация результатов.

Тема 17. Постановка ПЦР для детекции SNP методом кривых плавления

Мутации в геномной ДНК. Зонды для анализа методом кривых плавления. Температура плавления. Анализ однонуклеотидных полиморфизмов (SNP). Приготовление реакций. Постановка амплификации. Интерпретация результатов, анализ кривых плавления.

Тема 18. Постановка обратной транскрипции и ПЦР


Выделение РНК. Приготовление реакции обратной транскрипции, постановка реакции – синтез кДНК. Ревертаза. Постановка ПЦР. Интерпретация результата. Понятие о one-tube ОТ-ПЦР.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Тема 8. Выделение ДНК/РНК фенол-хлороформной экстракцией

Лабораторная работа: «Выделение ДНК методом фенол-хлороформной экстракции»

Цель работы: получить навык выделения ДНК и РНК из клеток с помощью фенол-хлороформной смеси и её анализ.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Методические указания: обратить внимание на меры предосторожности при работе с токсичными веществами, особенности разделения фаз в данной методике.

Тема 9. Выделение ДНК/РНК методом преципитации

Лабораторная работа: «Выделение ДНК методом преципитации»

Цель работы: получить навык выделения ДНК и РНК из клеток методом преципитации.

Методические указания: обратить внимание на технику работы с изопропанолом, протокол выделения набора Проба-НК.

Тема 10. Выделение ДНК/РНК с применением магнитных частиц

Лабораторная работа: «Выделение ДНК с применением магнитных частиц»

Цель работы: получить навык выделения ДНК и РНК из клеток при помощи магнитных частиц.

Методические указания: обратить внимание на технику работы с магнитными частицами.

Тема 11. Выделение ДНК/РНК с применением спин-колонок

Лабораторная работа: «Выделение ДНК с применением спин-колонок»

Цель работы: получить навык выделения ДНК и РНК из клеток при помощи спин-колонок.

Методические указания: обратить внимание на технику работы со спин-колонами.

Тема 12. Измерение ДНК/РНК методами спектрофотометрии и флуориметрии

Лабораторная работа: «Измерение концентрации ДНК и РНК методами спектрофотометрии и флуориметрии»

Цель работы: получить навык измерения концентрации ДНК и РНК с помощью спектрофотометра и флуориметра.

Методические указания: обратить внимание на единицы измерения концентрации нуклеиновых кислот.

Тема 13. Постановка ПЦР с детекцией методом гель-электрофореза

Лабораторная работа: «Постановка ПЦР с детекцией методом гель-электрофореза»

Цель работы: получить навыки постановки полимеразной цепной реакции и гель-электрофореза.

Методические указания: обратить внимание на точность расчетов при приготовлении смеси для ПЦР.

Тема 14. Постановка ПЦР с детекцией в режиме реального времени

Лабораторная работа: «Постановка ПЦР с детекцией в режиме реального времени»

Цель работы: получить навыки постановки полимеразной цепной реакции на ДНК-аплификаторе в режиме реального времени.

Методические указания: обратить внимание на правила работы с флуоресцентными зондами.

Тема 15. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных праймеров

Лабораторная работа: «Постановка ПЦР с детекцией SNP методом аллель-специфичных праймеров»

Цель работы: получить навыки постановки полимеразной цепной реакции и анализа однонуклеотидных полиморфизмов.


Методические указания: обратить внимание на технику работы с аллель-специфичными праймерами.

Тема 16. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных зондов

Лабораторная работа: «Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных зондов»

Цель работы: получить навыки постановки полимеразной цепной реакции с детекцией SNP с помощью аллель-специфичных зондов.

Методические указания: обратить внимание на технику работы с аллель-специфичными зондами.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

Тема 17. Постановка ПЦР для детекции SNP методом кривых плавления

Лабораторная работа: «Постановка ПЦР для детекции SNP методом кривых плавления»

Цель работы: получить навыки постановки полимеразной цепной реакции с детекцией SNP методом кривых плавления.

Методические указания: обратить внимание на зонды и температуру плавления в данном методе.

Тема 18. Постановка обратной транскрипции и ПЦР

Лабораторная работа: «Постановка обратной транскрипции и ПЦР»

Цель работы: получить навыки постановки обратной транскрипции.


Методические указания: обратить внимание на ферменты и постановку обратной транскрипции.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Строение прокариотической и эукариотической микробной клетки.
2. Генетический аппарат прокариот и эукариот. Особенности строения прокариотических и эукариотических генов.
3. Молекулярные механизмы переноса генов у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация.
4. Транспортные системы микробной клетки.
5. Строение клеточной стенки прокариот.
6. Вирусы. Вироиды. Вирионы.
7. Геном вирусов. Мутации у вирусов.
8. Размножение, жизненный цикл вирусов.
9. ДНК-содержащие вирусы. РНК-содержащие вирусы. Бактериофаги.
10. Выделение ДНК. Выделение РНК.
11. Электрофорез нуклеиновых кислот.
12. Измерение концентрации ДНК и РНК.
13. Ферменты, используемые в молекулярной биологии.
14. Блоттинг-методы.
15. Полимеразная цепная реакция.
16. Амплификация ДНК. Стадии ПЦР: денатурация, отжиг, достраивание цепи. Циклы ПЦР.
17. Реактивы для ПЦР: матрица-ДНК, праймеры, ДНК-полимераза, дНТФ, буфер. Оборудование для ПЦР.
18. Сущность метода секвенирования.
19. Ферментативный метод (секвенирование по Сенгеру).
20. Химический метод Максама-Гилберта.
21. Пиросеквенирование.
22. Секвенирование с помощью термоциклирования.
23. Автоматизированное флуоресцентное секвенирование ДНК.
24. NGS: высокопроизводительное секвенирование.
25. Нанопоровое секвенирование.
26. Технология ДНК-микрочип. Принцип работы. Производство ДНК-чипов.
27. Подготовка образцов для секвенирования из проб. Выделение нуклеиновых кислот.
28. Подготовка библиотеки ДНК для секвенирования: фрагментация, репарация концов, присоединение адаптеров, ПЦР. Очистка продуктов ПЦР от дНТФ и праймеров.
29. Метод выделения ДНК/РНК фенол-хлороформной экстракцией


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

30. Метод выделения ДНК/РНК методом преципитации
31. Метод выделения ДНК/РНК с применением магнитных частиц
32. Метод выделения ДНК/РНК с применением спин-колонок
33. Измерение ДНК/РНК методом спектрофотометрии
34. Измерение ДНК/РНК методом флуориметрии
35. Постановка ПЦР с детекцией методом гель-электрофореза
36. Постановка ПЦР с детекцией в режиме реального времени
37. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных праймеров
38. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных зондов
39. Постановка ПЦР для детекции SNP методом кривых плавления
40. Постановка обратной транскрипции и ПЦР


10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Объем в часах	Форма контроля
Тема 1. Молекулярная микробиология	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена.	5	Опрос, экзамен
Тема 2. Молекулярная вирусология	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена.	5	Опрос, экзамен
Тема 3. Методы и оборудование для анализа нуклеиновых кислот	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена.	5	Собеседование, экзамен
Тема 4. Метод ПЦР	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена.	5	Опрос, экзамен
Тема 5. Методы секвенирования	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена.	5	Опрос, экзамен
Тема 6. Microarray	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена.	5	Собеседование, экзамен
Тема 7. Пробоподготовка для секвенирования. Создание библиотек ДНК. Оценка качества биоматериала для	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена.	5	Собеседование, экзамен

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

сиквенса.			
Тема 8. Выделение ДНК/РНК фенол-хлороформной экстракцией	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 9. Выделение ДНК/РНК методом преципитации	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 10. Выделение ДНК/РНК с применением магнитных частиц	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 11. Выделение ДНК/РНК с применением спин-колонок	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 12. Измерение ДНК/РНК методами спектрофотометрии и флуориметрии	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 13. Постановка ПЦР с детекцией методом гель-электрофореза	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 14. Постановка ПЦР с детекцией в режиме реального времени	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 15. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных праймеров	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 16. Постановка ПЦР для детекции SNP методом аллель-специфичных зондов	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 17. Постановка ПЦР для детекции SNP методом кривых плавления	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен
Тема 18. Постановка обратной транскрипции и ПЦР	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	5	Проверка лабораторной работы, экзамен

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Кони́чев А. С. Молекулярная биология: учебник / А. С. Кони́чев, Г. А. Севастьянова, И. Л. Цветков. - 5-е изд. - Москва: Юрайт, 2024. - 422 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-13468-1: 1679.00. URL: <https://urait.ru/viewer/molekulyarnaya-biologiya-541514#page/1>

2. Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : учебное пособие / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. — Красноярск : СФУ, 2018. — 60 с. — ISBN 978-5-7638-3857-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157528>

дополнительная


1. Полякова, Т. И. Биология клетки : учебное пособие / Т. И. Полякова, И. Б. Сухов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский медико-социальный институт, 2015. — 56 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74246.html>

2. Степанов, В. М. Молекулярная биология. Структура и функция белков : учебник / В. М. Степанов ; под редакцией А. С. Спирина. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 336 с. — ISBN 5-211-04971-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13144.html>

учебно-методическая (разработанная НПР, реализующими ОПОП ВО)

1. Расторгуева Е. В. Биоинжиниринг. Молекулярная диагностика : руководство к практическим занятиям и самостоятельной работе для студентов специальности 06.04.01 «Биология», Биофарминжиниринг / Е. В. Расторгуева, Д. А. Лямина. - 2024. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/16032>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный.

Согласовано:

Директор научной библиотеки / Бурханова М.М. /  / 2024
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата


б) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». – Москва, [2024]. – URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].


3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Ведущий специалист отдела администрирования/ Бородулина Ю.С.  09.10.2024

Должность сотрудника УИТиТ

ФИО

подпись

дата


12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной инфромационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Проведение лабораторных и практических занятий на базе лаборатории синтеза ДНК, лаборатории молекулярной биологии, химической лаборатории, которые имеют необходимое лабораторное оборудование и реактивы для обеспечения освоения дисциплины.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа дисциплины		

следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись

Младший научный сотрудник Расторгуева Е.В.

должность

ФИО

Разработчик



подпись

Инженер-исследователь Лямина Д.А.

должность

ФИО