

| | | |
|--|-------|--|
| 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.

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 систем/генно-инженерного продукта/ радиофармпрепарата | 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 ИД-1.3пк1 Владеет навыком работы с лабораторным оборудованием и приборами, необходимыми для проведения биотехнологических процессов |

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

| | |
|--|---|
| 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) | |
|---|-----------------------------------|---|
| | Всего по плану | очная |
| | | |
| | | 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, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | | Опрос, тестирование, собеседование, лабораторные работы |
| Курсовая работа | | — |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, | 36 | экзамен |

| | | |
|--|-------|--|
| 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 |
| зачет) | | |
| 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 ЛИС 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 биоматериала для сиквенса | 8 | 1 | 2 | 0 | 3 | 5 | Собеседование, тестирование |
| Раздел 3. Постановка молекулярно-биологических реакций и интерпретация | | | | | | | |

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

| 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 ДИСЦИПЛИНЫ

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

Тема 2. Молекулярная вирусология

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

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.

Тема 14. Постановка ПЦР с детекцией в режиме реального времени

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

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

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. Вирионы. 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. 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

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

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.

Методические указания: обратить внимание на меры предосторожности при работе с

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

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.

Тема 17. Постановка ПЦР для детекции SNP методом кривых плавления

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

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
30. Метод выделения ДНК/РНК методом преципитации

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

- 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 сиквенса. | Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена. | 5 | Собеседование, экзамен |

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

| | | | |
|--|--|---|---------------------------------------|
| 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 |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Коничев А. С. Молекулярная биология: учебник / А. С. Коничев, 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 НПП, 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,

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

[2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. 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. *Бородулина* 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