

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 16.04.2024 23:40:49

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421add1f50455f0e902b700

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)**

Кафедра Земледелия и растениеводства

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«26» января 2024 г. протокол №7



Проректор по образовательной деятельности
документов _____ Кудрявцев М.Г.
«26» января 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Молекулярная генетика

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Пищевая производственная
безопасность**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Балашиха, 2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана канд. с.-х. наук, доцентом кафедры Земледелия и растениеводства Закабуниной Е.Н.

Рецензент: канд. с.-х. наук, доцент кафедры Земледелия и растениеводства Гончаров А.В.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области	Знать (З): различные направления и методы современных исследований в молекулярной генетике; способы обработки, получения и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин.
	Уметь (У): применять полученные знания для решения молекулярно-генетических задач; использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин, базы данных, программные продукты и ресурсы в сфере биотехнологии.
	Владеть (В): современными молекулярно-генетическими методами, применяемыми для решения задач широко спектра; навыками использования современных информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Молекулярная генетика относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.04.01 Биотехнология направленность (профиль) Пищевая производственная безопасность.

Цель: формирование у обучающихся системы знаний о молекулярных механизмах генетических процессов, протекающих в клетках эукариот, прокариот и у вирусов

Задачи:

- ознакомить студентов с современными методами молекулярной биологии и генетики;
- сформировать целостное представление о процессах матричного биосинтеза биополимеров;
- ознакомить с примерами применения современных методов молекулярной биологии и генетики в различных областях;
- сформировать представление об основных механизмах передачи наследственной информации и профилактике врождённых и наследственных патологий;
- сформировать навыки проведения простейших экспериментов по гибридизации животных и растений, умения интерпретировать результаты этих исследований и решать теоретические задачи по результатам скрещивания.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	45,3
в т.ч. занятия лекционного типа	15
занятия семинарского типа	30
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	125,7
в т.ч. курсовая работа	-
Контроль	9
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Структура и функции нуклеиновых кислот. Методы исследования ДНК и РНК.	73,3	18	55,3	Коллоквиум	ОПК-1
1.1. Первичная структура молекул ДНК и РНК. Молекулярная и пространственная организация ДНК и РНК. Типы РНК и их распространенность.	21,7	4	17,7		
1.2. Полимеразная цепная реакция, электрофорез нуклеиновых кислот. Рестрикционный анализ ДНК. Молекулярные маркеры: SSN, SNP, RFLP, RAPID, SCAR, STS. Методы гибридизации нуклеиновых кислот. ДНК зонды. Технология рекомбинантных ДНК. Клонирование ДНК in vivo.	22,3	6	16,3		

Клонирующие и экспрессирующие векторы. Библиотеки геномной и кДНК. Секвенирование нуклеиновых кислот. Анализ экспрессии генов.					
1.3. Структура бактериальной хромосомы. Последовательность геномов и число генов прокариот. Оперонная организация генов прокариот. Бактериальные плазмиды. Нуклеосома как единица укладки ДНК в хромосомах эукариот. Уровни укладки ДНК в хромосомах. Контроль структуры хроматина ДНК митохондрий и хлоропластов. Структура генома эукариот. Экзон-интронное строение генома эукариот. Последовательности геномов и число генов эукариот. Кластеры и повторы. Дубликация генов. Дивергенция последовательностей. Псевдогены. Сателлитные ДНК.	29,3	8	21,3		
Раздел 2. Репликация ДНК, репарация и рекомбинация ДНК. Мутации. Транскрипция и трансляция. Регуляция экспрессии генов.	97,4	27	70,4		
2.1. Общие механизмы репликации. Репликация у прокариот. Возникновение мутаций. Репарация ДНК. Влияние мутаций а гены, клетки и организмы. Гомологичная и сайт-специфичная рекомбинация.	56,7	8	48,7		
2.2. РНК-полимеразы прокариот: роль в клетке, классификация, строение, функции отдельных субъединиц. Инициация, элонгация и терминация транскрипции у про- и эукариот. Процессинг: полиаденилирование, кэпирование, сплайсинг. Понятие об альтернативном сплайсинге. Строение транспортной, матричной, рибосомальной РНК. Модифицированные	34,2	11	23,2	Коллоквиум	ОПК-1

нуклеотиды в РНК и их роль. Образование неканонических пар нуклеотидов в РНК. Инициация, элонгация и терминация трансляции у эукариот и прокариот.					
2.3. Уровни регуляции экспрессии генов. Положительная и отрицательная регуляция. Механизм регуляции лас-оперона и аттенуации trp-оперона. Эnhансеры. Сайленсеры. РНК-интерференция. Микро и малые интерферирующие РНК.	33,5	8	25,5		
Итого за семестр	170,7	45	125,7		
Промежуточная аттестация	9,3	0,3	9	Вопросы к экзамену	ОПК-1
ИТОГО по дисциплине	180	45,3	134,7		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Структура и функции нуклеиновых кислот. Методы исследования ДНК и РНК

Цели – формирование теоретических и практических навыков по основным закономерностям наследственности, изменчивости и их реализации на практике.

Задачи – изучить структуру и свойства нуклеиновых кислот, молекулярную и пространственную организацию ДНК и РНК, методы исследований нуклеиновых кислот, организацию геномов прокариот и эукариот.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Первичная структура молекул ДНК и РНК. Молекулярная и пространственная организация ДНК и РНК. Типы РНК и их распространенность.

1.2. Полимеразная цепная реакция, электрофорез нуклеиновых кислот. Рестрикционный анализ ДНК. Молекулярные маркеры: SSN, SNP, RFLP, RAPID, SCAR, STS. Методы гибридизации нуклеиновых кислот. ДНК зонды. Технология рекомбинантных ДНК. Клонирование ДНК in vivo. Клонирование и экспрессирующие векторы. Библиотеки геномной и кДНК. Секвенирование нуклеиновых кислот. Анализ экспрессии генов.

1.3. Структура бактериальной хромосомы. Последовательность геномов и число генов прокариот. Оперонная организация генов прокариот. Бактериальные плазмиды. Нуклеосома как единица укладки ДНК в хромосомах эукариот. Уровни укладки ДНК в хромосомах. Контроль структуры хроматина ДНК митохондрий и хлоропластов. Структура генома эукариот. Экзон-интронное строение генома эукариот. Последовательности геномов и число генов эукариот. Кластеры и повторы. Дубликация генов. Дивергенция последовательностей. Псевдогены. Сателлитные ДНК.

Раздел 2. Репликация ДНК, репарация и рекомбинация ДНК. Мутации. Транскрипция и трансляция. Регуляция экспрессии генов

Цели – приобретение теоретических и практических знаний, касающиеся вопросов применения генетической инженерии в сельскохозяйственной биотехнологии и микробиологической промышленности

Задачи – изучить современные представления о способах регуляции действия генов.

Перечень учебных элементов раздела:

2.1. Общие механизмы репликации. Репликация у прокариот. Возникновение мутаций. Репарация ДНК. Влияние мутаций а гены, клетки и организмы. Гомологичная и сайт-специфичная рекомбинация.

2.2. РНК-полимеразы прокариот: роль в клетке, классификация, строение, функции отдельных субъединиц. Инициация, элонгация и терминация транскрипции у про- и эукариот. Процессинг: полиаденилирование, кэпирование, сплайсинг. Понятие об альтернативном сплайсинге. Строение транспортной, матричной, рибосомальной РНК. Модифицированные нуклеотиды в РНК и их роль. Образование неканонических пар нуклеотидов в РНК. Инициация, элонгация и терминация трансляции у эукариот и прокариот.

2.3. Уровни регуляции экспрессии генов. Положительная и отрицательная регуляция. Механизм регуляции *lac*-оперона и аттенуации *trp*-оперона. Энхансеры. Сайленсеры. РНК-интерференция. Микро и малые интерферирующие РНК.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
1	Методические указания по изучению дисциплины

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1.	Грязева, В.И. Генетика: учебное пособие / В.И. Грязева, В.В. Кошеляев. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – 180 с.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4357
2.	Жимулёв И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие для вузов / И.Ф. Жимулёв. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — 978-5-379-02003-3.	http://www.iprbookshop.ru/65279.html

3.	Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями: учебное пособие/. — Электрон. текстовые данные. — Самара: РЕАВИЗ, 2012. — 168 с. — 2227-8397.	http://www.iprbookshop.ru/18421.html
Дополнительная		
4.	Самигуллина Н.С. Практикум по генетике: Учебное пособие. / Н.С. Самигуллина, И.Б. Кирина. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. – 211 с.	Режим доступа: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/1258

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
1.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	http://www.cnsnb.ru/

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Люникс (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ (<http://www.youtube.com/rgazu>),

антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPER BARONET HW

		/10/120;видеопроектор Sanyo -PLC-X W250, ПК
<i>Для занятий семинарского типа, групповых консультаций, промежуточной аттестации</i>	Учебно-административный корпус № 309	Микрометр МКЦ 25-50/0,001//КАЛИБР/, Микрометр МКЦ 50-75/0,001//КАЛИБР/, Микрометр МР 25/0,001//КАЛИБР/, Нутромер трехточечный НМТЦ 10-12мм, Микрометры, Микрокаторы, Глубиномеры, Нутромеры, Наборы концевых мер, Наборы угловых мер, Длиномеры, Штангензубомеры, Штангенрейсмас, Стойки, Универсальный микроскоп УИМ-21, Универсальный микроскоп БМИ-1, Микроскоп ММИ-2
<i>Для самостоятельной работы</i>	Учебный лабораторный корпус № 320	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональные компьютеры 11 шт. на базе процессора Intel Pentium G620 ASUSP5KPL-СМ/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 МГц/AtiRadeon HD 4350 512 Мб/HDD 250/Win7-32/MSOficce 2010/Acer V203H, выход в интернет.
	Учебно-административный корпус читальный зал библиотеки	Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета
	Учебно-административный корпус. № 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине Молекулярная генетика**

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Пищевая производственная
безопасность**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Балашиха, 2024

1. Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
<p>ОПК-1 Способен анализировать, обобщать и использовать фундаментальные и прикладные знания в области биотехнологии для решения существующих и новых задач в профессиональной области</p>	<p>Знать (З): различные направления и методы современных исследований в молекулярной генетике; способы обработки, получения и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин.</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>знать: различные направления и методы современных исследований в молекулярной генетике; способы обработки, получения и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин.</p> <p>уметь: применять полученные знания для решения молекулярно-генетических задач; использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин, базы данных, программные продукты и ресурсы в сфере биотехнологии.</p> <p>владеть: современными молекулярно-генетическими методами, применяемыми для решения задач широко спектра; навыками использования современных информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».</p>	<p>Коллоквиум, вопросы к экзамену</p>
	<p>Уметь (У): применять полученные знания для решения молекулярно-генетических задач; использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и</p>	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: различные направления и методы современных исследований в молекулярной генетике; способы обработки, получения и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин.</p> <p>Умеет уверенно: применять полученные знания для решения молекулярно-генетических</p>	<p>Коллоквиум, вопросы к экзамену</p>

	<p>распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин, базы данных, программные продукты и ресурсы в сфере биотехнологии.</p>		<p>задач; использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин, базы данных, программные продукты и ресурсы в сфере биотехнологии. Владеет уверенно: современными молекулярно-генетическими методами, применяемыми для решения задач широко спектра; навыками использования современных информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».</p>	
	<p>Владеть (В): современными молекулярно-генетическими методами, применяемыми для решения задач широко спектра; навыками использования современных информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: различные направления и методы современных исследований в молекулярной генетике; способы обработки, получения и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин. Имеет сформировавшееся систематическое умение: применять полученные знания для решения молекулярно-генетических задач; использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин, базы данных, программные продукты и ресурсы в сфере биотехнологии. Показал сформировавшееся систематическое владение: современными</p>	<p>Коллоквиум, вопросы к экзамену</p>

	телекоммуникационной сети «Интернет».		молекулярно-генетическими методами, применяемыми для решения задач широкого спектра; навыками использования современных информационных технологий для сбора, обработки и распространения научной информации в области биотехнологии и смежных отраслей, баз данных, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».	
--	---------------------------------------	--	--	--

* зачтено выставляется при уровне освоения компетенции не ниже порогового

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Ответы на вопросы коллоквиума	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Экзамен (ответы на вопросы)	менее 50% поставленных экзаменационных вопросов получили плохо сформулированные ответы в недостаточном объеме, студентом была проявлена слабая научная эрудиция	от 50% поставленных экзаменационных вопросов получили полные ответы, студентом была проявлена ограниченная научная подготовленность.	от 70% поставленных экзаменационных вопросов получили квалифицированные ответы в полном объеме, студент показал достаточную эрудицию.	80% и более поставленных экзаменационных вопросов получили четко сформулированные квалифицированные ответы в полном объеме, студент проявил повышенную научную эрудицию.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ К КОЛЛОКВИУМУ

Раздел 1. Структура и функции нуклеиновых кислот. Методы исследования ДНК и РНК.

1. Химический состав и строение нуклеиновых кислот. Свойства нуклеиновых кислот.
 2. Правило Чаргаффа.
 3. Полиморфизм структуры ДНК.
 4. Денатурация и ренатурация.
 5. Гибридизация НК.
 6. Отжиг НК.
 7. Саузерн- и Нозерн-блоттинг.
 8. Оптическая плотность.
 9. Температура плавления ДНК.
 10. Рестрикционный анализ ДНК.
 11. Полимеразная цепная реакция. Модификации метода.
 12. Правила подбора праймеров для проведения ПЦР.
 13. Электрофорез нуклеиновых кислот.
 14. Молекулярные маркеры: SSN, SNP, RFLP, RAPID, SCAR, STS.
 15. Ферменты, применяемые в генетической инженерии. Рестриктазы.
- Классификация, роль и номенклатура рестриктаз.
16. Ферменты, применяемые в генетической инженерии. Лигазы и полимеразы.
 17. Секвенирование нуклеиновых кислот.
 18. Секвенирование по Сенгеру.
 19. Методы секвенирования «нового поколения».
 20. Технология рекомбинантных ДНК. Клонирование ДНК in vivo.
 21. Клонирование и экспрессирующие векторы. Библиотеки геномной и кДНК.
 22. Анализ экспрессии генов

Раздел 2. Репликация ДНК, репарация и рекомбинация ДНК. Мутации. Транскрипция и трансляция. Регуляция экспрессии генов.

1. Опыты Мезельсон и Сталя.
2. Типы репликации.
3. Ферменты репликации.
4. Понятие реплисома.
5. Ориджин репликации *E. coli*.
6. Образование вилки репликации у прокариот.
7. Инициация репликации у *E. coli*. Ферменты репликации.
8. Топоизомеразы.
9. ДНК-полимеразы прокариот
10. Праймаза.
11. Геликаза.
12. Механизм репликации хромосомы *E. coli*.
13. Этапы репликации.
14. Элонгация.

15. Терминация репликации у прокариот.
16. ДНК-полимеразы эукариот: многообразие и классификация.
17. Особенности репликации у эукариот на примере *Saccharomyces cerevisiae*.
18. Репликация теломер. Проблема недорепликации. Теломераза.
19. Роль репарации в жизни клетки. Классификация механизмов репарации.

Пруфридинг.

20. Фотореактивация.
21. Репарация алкилирующих повреждений.
22. Восстановление фосфодиэфирных связей
23. Прямое восстановление.
24. Темновая репарация димеров.
25. Репарация с помощью гликозилаз и AP-эндонуклеаз.
26. Мисмэтч-репарация.
27. Пострепликативная репарация.
28. Репарация двойных разрывов ДНК.
29. SOS-репарация.
30. Рекомбинация ДНК. Структура Холлидея.

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ

по дисциплине «Молекулярная генетика» для промежуточной аттестации.

Экзамен принимается с целью проверки знаний студентов, позволяет судить об уровне умения применять знания, требующие навыков самостоятельной работы.

Экзамен по дисциплине «Молекулярная генетика» проводится в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится 60 минут.

1. Химический состав и строение нуклеиновых кислот. Свойства нуклеиновых кислот.
2. Правила Чаргаффа. Полиморфизм структуры ДНК.
3. Денатурация и ренатурация. Гибридизация. Отжиг. Саузерн- и Нозерн-блоттинг..
4. Оптическая плотность. Температура плавления ДНК.
5. Полимеразная цепная реакция: принципы, этапы, параметры. Молекулярные маркеры, основанные на ПЦР: SSR, SNP. AFLP, RAPD.
6. Разделение фрагментов ДНК в агарозном геле: принцип, параметры. Маркер размеров.
7. Клонирование ДНК: методы трансформации плазмидами, получение геномной библиотеки с помощью плазмидных векторов. Рекомбинантная ДНК.
8. Методы секвенирования. Поколения секвенаторов.
9. Структура гена у про- и эукариот.
10. Структура генома: классификация кодирующих и некодирующих последовательностей.
11. Повторяющиеся последовательности в геноме и их роль.
12. Возможные механизмы репликации. Опыты Мезельсон и Сталя.
13. Типы репликации.
14. Ферменты репликации. Понятие реплисома.
15. Строение ориджинов репликации *E. coli*.
16. Образование вилки репликации у прокариот.
17. Инициация репликации у *E. coli*. Ферменты репликации.
18. Топоизомеразы. ДНК-полимеразы прокариот
19. Праймаза. Геликаза. Механизм лигирования.
20. Механизм репликации хромосомы прокариот (на примере *E. coli*). Этапы репликации.
21. Элонгация. Присоединение дНТФ к ДНК. Роль атома магния.

22. Терминация репликации у прокариот.
 23. ДНК-полимеразы эукариот: многообразие и классификация.
 24. Особенности репликации у эукариот на примере
 25. Репликация теломер. Проблема недорепликации. Теломераза.
 26. Мутации. Классификация. Причины. Мутагены. Горячие точки и частота мутаций.
 27. Рестриктазы: роль, классификация. Механизм и роль метилирования.
 28. Использование рестриктаз в молекулярной биологии: получении рекомбинантных ДНК, RFLP- и AFLP-маркеры.
 29. Роль репарации в жизни клетки. Классификация механизмов репарации.
 30. Роль репарации в жизни клетки. Классификация механизмов репарации.
- Фотореактивация.
31. Роль репарации в жизни клетки. Классификация механизмов репарации.
 32. Рекомбинация ДНК.
 33. Химический состав и особенности структуры молекулы РНК.
 34. Генетический код. Соответствие между аминокислотами и нуклеотидами.
- Гипотезы эволюции генетического кода. Открытые и закрытые рамки считывания.
35. Матричная РНК. Отличие пре-мРНК от мРНК.
 36. Особенности структуры и химического состава тРНК. Образование неканонических пар у РНК.
 37. рРНК.
 38. РНК-полимеразы прокариот. Роль в клетке, классификация, строение. Функции отдельных субъединиц.
 39. Инициация транскрипции у про- и эукариот. Промоторы про- и эукариот. Старт- и стоп-кодоны.
 40. Элонгация транскрипции у про- и эукариот. Механизм нуклеофильной атаки и роль атома магния.
 41. Транскрипция у эукариот – особенности, отличие от прокариот.
 42. Терминация транскрипции у прокариот: типы терминации, роль ро-фактора.
 43. Процессинг: полиаденилирование, кэпирование, сплайсинг. Понятие об альтернативном сплайсинге.
 44. Регуляция транскрипции.
 45. Строение рибосом у про- и эукариот.
 46. Трансляция. Роль в жизни клетки. Этапы трансляции. Подготовительный стадии: образование аминоацил-тРНК.
 47. Инициация трансляции у про- и эукариот. Узнавание мРНК и рибосом.
 48. Элонгация трансляции у про- и эукариот.
 49. Терминация трансляции. Ингибирование трансляции. Антибиотики.
 50. Регуляции трансляции.
 51. Уровни регуляции экспрессии генов. Механизм аттенуации. Энхансеры.
- Сайленсеры.
52. РНК-интерференция. Микро и малые интерферирующие РНК
 53. Структура гена у про- и эукариот.
 54. Структура генома: классификация кодирующих и некодирующих последовательностей.
 55. Повторяющиеся последовательности в геноме и их роль.