

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 20.03.2025 10:55:01

Уникальный программный ключ:

790a1a8df2525774421adc1c70455f0e902b700

**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
«28» марта 2024 г. протокол № 9



Рабочая программа дисциплины

Молекулярная генетика

Направление подготовки **19.04.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология и биоэкспертиза
продукции**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология», направленность «Биотехнология пищевых продуктов»

Рабочая программа дисциплины разработана профессором, д.с.-х.н. Бухаровой А.Р.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор Еськова М.Д.

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	
<p>ИД-1_{ОПК1}. Использует знания о методах и способах изучения и анализа, областей использования применительно к биообъектам и процессам</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>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.</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-телекоммуникационной сети «Интернет».</p>
<p>ИД-2_{ОПК1}. Анализирует основные типы биологических объектов, способы использования их в отдельных процессах и превращениях и демонстрирует навыки применения методик и методов, физических, химических, биологических законов и закономерностях для изучения биологических объектов и для процессов с их участием</p>	<p>Уметь: использовать методики и методы, физические, химические, биологические законы и закономерности для изучения биологических объектов и для процессов с их участием</p> <p>Владеть: знаниями в области значения структурной организации клетки для ее жизнедеятельности; методами анализа белков; знаниями в области генетически модифицированных продуктов; методами исследования биохимических процессов</p>
ПК - 5. Способен к использованию знаний в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции	
<p>ИД-2_{ПК5}. Использует знания в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>	<p>Знать: методы и способы изучения и анализа в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p> <p>Уметь: эксплуатировать современное</p>

	<p>лабораторное оборудование и выполнять исследования в области изучения функций сложных высокомолекулярных соединений для получения биотехнологической продукции</p> <p>Владеть: знаниями в области модифицированных продуктов, сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>
<p>ИД-2_{ПК5}. Демонстрирует знания в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>	<p>Знать: методы и способы изучения и анализа в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>
	<p>Уметь: эксплуатировать современное лабораторное оборудование и выполнять исследования в области изучения функций сложных высокомолекулярных соединений для получения биотехнологической продукции</p>
	<p>Владеть: знаниями в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>

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) Биотехнология и биоэкспертиза продукции.

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 Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	2 семестр
--------------------	-----------

Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	5
часов	180
Аудиторная (контактная) работа, часов	16,3
в т.ч. занятия лекционного типа	8
занятия семинарского типа	8
промежуточная аттестация	0,3
Самостоятельная работа обучающихся, часов	127,7
Контроль	36
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

Очно-заочная 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.	72	8	64	Коллоквиум	ОПК-1 ПК-5
1.1. Первичная структура молекул ДНК и РНК. Молекулярная и пространственная организация ДНК и РНК. Типы РНК и их распространенность.	23	2	21		
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.	25	4	21		
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	24	2	22		

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.	71,7	8	63,7		
2.1. Общие механизмы репликации. Репликация у прокариот. Возникновение мутаций. Репарация ДНК. Влияние мутаций а гены, клетки и организмы. Гомологичная и сайт-специфичная рекомбинация.	23,7	2	21,7		
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 нуклеотиды в РНК и их роль. Образование неканонических пар нуклеотидов в РНК. Инициация, элонгация и терминация трансляции у эукариот и прокариот.	24	3	21	Коллоквиум	ОПК-1 ПК- 5
2.3. Уровни регуляции экспрессии генов. Положительная и отрицательная регуляция. Механизм регуляции lac-оперона и аттенуации trp-оперона. Эхансеры. Сайленсеры. РНК-интерференция. Микро и малые интерферирующие РНК.	24	3	21		
Итого за семестр	143,7	16	127,7		
Контроль	36				
Промежуточная аттестация	0,3	0,3		Вопросы к экзамену	ОПК-1 ПК- 5
ИТОГО по дисциплине	180	16,3	127,7		

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 на 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, экзонирование, 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.

Приложение к рабочей программе.

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

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
1.	Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией Н. М. Макрушина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7348-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/158959
2.	Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4985-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/130187
Дополнительная		
3.	Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митюлько. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-9773-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/200846
4.	Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов / А. К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-8748-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/208481

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/
2.	Молекулярная биология и генетика	https://stepik.org/course/70/syllabus (открытый доступ)
3.	Молекулярная биология	http://molbiol.ru (открытый доступ)
4.	Биомолекула	http://biomolecula.ru (открытый доступ)

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/>
3. www.twirpx.com - Конспекты лекций, учебные пособия, учебники по курсу
4. pfcop.opitanii.ru - Российская программа «Здоровое питание - здоровая нация»
5. www.e-ng.ru - Информационный портал «Большая Библиотека»
6. www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»
7. grainfood.ru - Международная промышленная академия. Официальный сайт
8. lomonosov-msu.ru - Научный портал МГУ
9. www.dwih.ru - Российский научный портал
10. sci-innov.ru - Федеральный портал по научной и инновационной деятельности
11. ito.osu.ru - Программный комплекс «Университетский фонд электронных ресурсов»
12. elibrary.ru - Научная электронная библиотека

Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),
2. OpenOffice, Linux (бесплатное программное обеспечение широкого класса),
3. система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgazu.ru),
4. linuxmint.com <https://linuxmint.com/> (свободно распространяемое)
5. Электронно-библиотечная система AgriLib <http://ebs.rgunh.ru/> (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620472 от 21.03.2014) собственность университета.
6. Официальная страница ФГБОУ ВО «Российский государственный университет народного хозяйства имени В.И. Вернадского» <https://vk.com/rgunh> (свободно распространяемое)
7. Антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite (Сублицензионный договор № 13740 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 01.07.2021).

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (поточная). Специализированная мебель, экран рулонный настенный, Персональный компьютер в сборке с выходом в интернет	143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, этаж 3, Кабинет 335
---	--

<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы, обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования, персональные компьютеры 10 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, 3 этаж, кабинет 310</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы. Специализированная мебель, персональные компьютеры в сборке с выходом в интернет.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, 1 этаж, кабинет 105, читальный зал, площадь помещения 497,4 кв. м. № по технической инвентаризации 177, этаж 1; кабинет 320, площадь помещения 49,7 кв. м. № по технической инвентаризации 313, этаж 3</p>
<p>Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Специализированная мебель. 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.</p>	<p>143907, Московская область, г. Балашиха, ул. шоссе Энтузиастов, д. 50, каб. 105 Площадь помещения 52,8 кв. м. № по технической инвентаризации 116, этаж 1</p>

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 **Биотехнология и биоэкспертиза продукции**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Балашиха 2024 г.

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. 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):</p>	<p align="center">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. 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. 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 align="center">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. Умеет уверенно: применять полученные знания для решения молекулярно-генетических задач; использовать современные информационные технологии для сбора, обработки и распространения научной</p>	<p>Коллоквиум, вопросы к экзамену</p>

	<p>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>информации в области биотехнологии и смежных научных дисциплин, базы данных, программные продукты и ресурсы в сфере биотехнологии.</p> <p>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>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.</p> <p>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.</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение: 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>ПК - 5. Способен к использованию знаний в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>	<p>Использует знания в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p> <p>Демонстрирует знания в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>Знать: методы и способы изучения и анализа в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p> <p>Уметь: эксплуатировать современное лабораторное оборудование и выполнять исследования в области изучения функций сложных высокомолекулярных соединений для получения биотехнологической продукции</p> <p>Владеть: знаниями в области модифицированных продуктов, сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>	<p>Коллоквиум, вопросы к экзамену</p>
		<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>знает твердо: методы и способы изучения и анализа в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p> <p>умеет уверенно: эксплуатировать современное лабораторное оборудование и выполнять исследования в области изучения функций сложных высокомолекулярных соединений для получения биотехнологической продукции</p> <p>владеет уверенно: знаниями в области строения и функций сложных высокомолекулярных соединений для решения задач биотехнологий и биотехнологической продукции</p>	<p>Коллоквиум, вопросы к экзамену</p>
		<p>Высокий (отлично)</p>	<p>имеет сформировавшиеся систематические знания: общие принципы взаимосвязи метаболических путей и основные аспекты регуляции метаболизма, элементарном составе клетки и продуктов питания, химических связях в биологических объектах; составе, структуре белков, их свойствах; классификации витаминов, их роли в живых организмах и продуктах питания; строении липидов, классификации, их роли.</p> <p>имеет сформировавшееся систематическое умение: работать с биологическим материалом; выделять белки из биологических объектов; определять содержание витаминов в продуктах питания и сырье; регулировать биохимические и ферментативные процессы, протекающие в продуктах растительного происхождения; эксплуатировать современное лабораторное оборудование и выполнять исследования по изучению процессов</p>	<p>Коллоквиум, вопросы к экзамену</p>

			обмена веществ. показывает сформировавшееся систематическое владение: знаниями в области значения структурной организации клетки для ее жизнедеятельности; методами анализа белков; знаниями в области генетически модифицированных продуктов; методами исследования биохимических процессов, протекающих в сырье; методами оценки показателей, отражающих состояние обмена веществ.	
--	--	--	--	--

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 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 оценочных материалов по дисциплине «Молекулярная генетика»

Задания закрытого типа – 2 мин. на ответ, задания открытого типа – 5 мин. на ответ

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Верный ответ или № верного ответа	Формируемая компетенция
Задания закрытого типа				
1.	Какой из типов РНК отвечает за перенос аминокислот к рибосомам?	1) мРНК 2) рРНК 3) тРНК	3	ПК-5
2.	Что из перечисленного является основным методом для увеличения количества определенного фрагмента ДНК?	1) Электрофорез 2) Полимеразная цепная реакция 3) Рестрикционный анализ	2	ПК-5
3.	Как называется процесс, в ходе которого происходит синтез ДНК на матрице ДНК?	1) Репликация 2) Транскрипция 3) Трансляция	1	ПК-5
4.	Какой тип гибридизации нуклеиновых кислот используется для обнаружения специфичных последовательностей?	1) Параллельная 2) Совпадение 3) Сингл-нуклеотидные полиморфизмы (SNP) 4) ДНК-зонды	3	ОПК-1
5.	Какой метод может использоваться для разделения нуклеиновых кислот по размеру и заряду?	1) Рестрикционный анализ 2) Полимеразная цепная реакция 3) Электрофорез	3	ОПК-1
6.	Что из перечисленного не является молекулярным маркером?	1) SNP 2) RFLP	3	ОПК-1

		3) PCR		
7.	Какой процесс происходит во время транскрипции?	1) Синтез ДНК 2) Синтез мРНК 3) Синтез белков	2	ОПК-1
8.	Какой основной компонент бактериальной хромосомы?	1) Линейная ДНК 2) Кольцевая ДНК 3) ДНК с плечевой структурой 4) РНК	2	ПК-5
9.	Какой тип мутаций характеризуется изменением одного нуклеотида?	1) Основная мутация 2) Неполная мутация 3) Точечная мутация 4) Делеция	3	
10.	Какое из следующих утверждений относительно кДНК неверно?	1) кДНК синтезируется из мРНК 2) кДНК содержит интроны 3) кДНК используется для клонирования генов 4) кДНК является комплементарной мРНК	2	
11.	Как называется процесс, в течение которого осуществляется восстановление повреждений в ДНК?	1) Рекомбинация 2) Репарация 3) Репликация 4) Трансляция	2	
12.	Как называется процесс, который приводит к образованию белка на основе мРНК?	1) Репликация 2) Транскрипция 3) Трансляция 4) Гибридизация	3	
13.	Какой метод позволяет производить множество копий специфичной ДНК-секвенции <i>in vitro</i> ?	1) Электрофорез 2) PCR 3) ДНК-зонды 4) Рестрикционный анализ	2	
14.	Что из перечисленного является основным элементом, определяющим специфику репликации ДНК?	1) ДНК-полимераза 2) РНК-полимераза 3) Лигаза 4) Рестриктаза	1	

15.	Как называется техника, позволяющая исследовать взаимодействие между последовательностями ДНК?	1) Клонирование 2) Гибридизация 3) Электрофорез 4) Трансформация	2	
Задания открытого типа (в т.ч. примерные вопросы к зачету/экзамену)				
№ п/п	Вопрос	Ответ (составлен в виде предложения)		Формируемая компетенция
1.	Опишите структуру ДНК	ДНК состоит из двух антипараллельных нуклеотидных цепей		ПК-5
2.	Какова роль РНК в синтезе белка?	РНК участвует в переносе генетической информации		ПК-5
3.	Объясните механизм полимеразной цепной реакции (ПЦР)	Принцип ПЦР заключается в многократном удвоении участка ДНК при помощи специальных ферментов		ПК-5
4.	Перечислите основные типы РНК и их функции	Основные типы РНК включают мРНК (переносит информацию от ДНК), тРНК (переносит аминокислоты) и рРНК (составляет рибосомы), каждая из которых выполняет уникальные функции в процессах транскрипции и трансляции		ПК-5
5.	В чем заключается принцип электрофореза нуклеиновых кислот?	Электрофорез использует электрическое поле для разделения нуклеиновых кислот		ПК-5
6.	Что такое SNP и как они используются в генетических исследованиях?	SNP (однонуклеотидный полиморфизм) — это одинарные нуклеотидные изменения в ДНК		ПК-5
7.	Как осуществляется репликация ДНК?	ДНК-цепь разделяется на две одноцепочечные, и каждая из них служит шаблоном для синтеза новой комплементарной цепи		ПК-5
8.	Что такое клонирование ДНК <i>in vivo</i> и его основные этапы?	Это метод клонирования фрагментов ДНК внутри живых организмов		ПК-5
9.	Объясните, что такое геномная библиотека?	Геномная библиотека — это коллекция фрагментов ДНК		ПК-5
10.	В чем заключается регуляция экспрессии генов?	Регуляция экспрессии генов заключается в изменении концентрации продуктов генов в ответ на молекулярные сигналы		ПК-5
11.	Вставьте пропущенное слово: Репарация ДНК включает механизмы исправления	ДНК		ПК-5

	повреждений, а рекомбинация – это обмен генетической информацией между молекулами		
12.	Что такое ДНК-зонды и как они применяются?	ДНК-зонды — это короткие сегменты ДНК, используются в методах гибридизации	ПК-5
13.	Каковы основные функции бактериальной хромосомы?	Бактериальная хромосома хранит генетическую информацию и контролирует метаболические процессы, репликацию и клеточную деление в прокариотических организмах	ОПК-1
14.	Опишите процесс транскрипции	Транскрипция — это процесс, при котором молекула РНК синтезируется на основе шаблона ДНК, что позволяет переносить информацию из ДНК в РНК	ОПК-1
15.	Что такое STS и как применяется в генетике?	STS (sequence tagged site) — это короткие, специфические для определенного места последовательности в геноме, которые используются как маркеры для картирования и идентификации генетических вариаций.	ОПК-1
16.	Как осуществляется трансляция и ее этапы?	Трансляция — это процесс синтеза белка на основании информации, закодированной в мРНК, который включает инициирование, элонгацию и терминацию	ОПК-1
17.	Вставьте пропущенное слово: Основные типы РНК включают мРНК (переносит информацию от ДНК), тРНК (переносит _____) и рРНК (составляет рибосомы).	аминокислоты	ПК-5
18.	В чём суть технологий гибридизации нуклеиновых кислот?	Технологии гибридизации нуклеиновых кислот позволяют обнаруживать и анализировать специфические последовательности, используя метко меченые зонды, что значительно расширяет возможности молекулярной диагностики	ОПК-1
19.	Для чего используются методы сравнительной геномной гибридизации и каковы их плюсы?	Методы СРД (сравнительная геномная гибридизация) используются для выявления хромосомных аномалий и вариаций в числе копий, обеспечивая высокую чувствительность и специфичность	ОПК-1
20.	Как изменяются структурные нуклеиновые кислоты в зависимости от условий?	Структурные нуклеиновые кислоты могут менять свою конформацию в зависимости от pH, температуры и наличия ионов, что влияет на их функции	ОПК-1
21.	Какова роль универсальных векторов в клонировании?	Они служат инструментом для переноса фрагментов ДНК из одной клетки в другую, способны включать в себя новые последовательности ДНК и	ОПК-1

		обеспечивать их воспроизведение в живых системах, давая начало новому клону клеток, отличному фенотипически от исходных клеток хозяина	
22.	Каковы функциональные различия между дезоксирибонуклеотидом и рибонуклеотидом?	Дезоксирибонуклеотид участвует в формировании ДНК, тогда как рибонуклеотид входит в состав РНК и содержит сахар рибозу вместо дезоксирибозы	ОПК-1
23.	Что такое мДНК и как она отличается от других видов РНК?	мДНК (матричная РНК) транспортирует информацию от ДНК к рибосомам для синтеза белков, в отличие от тРНК и рРНК, которые занимают специфические роли в переводе генетического кода в белок	ОПК-1
24.	Почему важно проводить электрофорез после ПЦР?	Электрофорез после ПЦР позволяет визуализировать и проверить амплифицированные продукты, подтверждая специфичность и размер целевых фрагментов	ОПК-1
25.	Каковы основные этапы эксцизионной репарации нуклеиновых кислот?	Основные этапы репарации включают разрыв цепи ДНК вблизи повреждения, удаление пиримидиновых димеров экзонуклеазой, заполнение брешей с помощью ДНК-полимеразы и восстановление целостности полинуклеотидной цепи в результате сшивания разрыва лигазой	ОПК-1
26.	Какие типы генетических мутаций существуют и к чему они приводят?	Генетические мутации включают замены одного ДНК-основания на другое, вставки и потери одного или нескольких нуклеотидов, удвоение участка хромосомы, которые могут приводить к изменению аминокислотной последовательности и, соответственно, функции белков	ОПК-1
27.	Объясните, что такое клонирующие и экспрессирующие векторы	Клонирующие векторы используются для амплификации ДНК-фрагментов, в то время как экспрессирующие векторы содержат элементы для трансляции гена в белок внутри клеток	ОПК-1
28.	Что такое метаболические популяции и как они связаны с изучением мутаций?	Метаболические популяции представляют собой группы организмов с различными мутациями, которые могут быть исследованы для понимания связи между генотипом и фенотипом	ОПК-1
29.	Какой вклад в молекулярную генетику внесли технологии секвенирования ДНК?	Технологии секвенирования ДНК увеличили способность исследовать геномы и одиночные гены, позволяя анализировать генетическую информацию быстро и точно	ОПК-1
30.	Как происходит регуляция факультативной экспрессии генов?	Регуляция факультативной экспрессии генов осуществляется путем активации или подавления транскрипции в зависимости от внешних факторов и клеточных сигналов	ОПК-1
31.	Каковы преимущества использования биоинформатики в	Биоинформатика значительно ускоряет анализ больших объемов генетических данных, помогая в поиске закономерностей и в предсказании функций генов	ОПК-1

	молекулярной генетике?		
32.	Каковы основные этапы репликации ДНК?	Репликация ДНК включает несколько ключевых этапов: инициация (разделение двойной спирали), элонгация (прибавление нуклеотидов к растущей цепи) и терминус (завершение синтеза и восстановление структуры ДНК)	ОПК-1
33.	Каково значение эпигенетики в регуляции генов?	Эпигенетика изучает изменения в экспрессии генов, которые не связаны с изменениями в последовательности ДНК. Это включает метилирование ДНК и модификации гистонов, которые могут влиять на активность генов и быть потенциально обратимыми	ОПК-1
34.	Что такое генетическая ассоциация и как она используется в исследованиях?	Генетическая ассоциация анализирует связь между определенными генетическими маркерами и фенотипическими признаками или заболеваниями, что помогает выявить генетические предрасположенности к определенным состояниям	ОПК-1
35.	Что такое геномное редактирование и каковы его этические аспекты?	Геномное редактирование включает модификацию основы ДНК для изменения генетической информации в организме; этические аспекты касаются вопросов безопасности, долгосрочных последствий и потенциального использования технологий в эволюционном процессе	ОПК-1