

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 10.07.2025 16:25:37
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ООП
Николаева Н.Е.



29.05.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Методы молекулярно-генетических исследований

Закреплена за кафедрой:	Зоологии и физиологии
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль):	Биология и экология
Квалификация:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Семестр:	8

Программу составил(и):

канд. биол. наук, доц., Петушков М.Н.

Тверь, 2025

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля):

Формирование у студентов современных научных представлений о методах молекулярно-генетических исследований и области их практического применения.

Задачи :

1. познакомить обучающихся с разнообразием, спецификой современных методов молекулярно-генетической диагностики.
2. сформировать понимание значимости методов молекулярной биологии и генетики в современных биологических исследованиях.
3. ознакомить с примерами применения современных методов молекулярно-генетических исследований.
4. сформировать умения интерпретировать результаты молекулярно-генетических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОП: Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Введение в биоинформатику

Медицинские биотехнологии и нанобиотехнологии

Иммунология

Основы геномики и протеомики

Биохимия и молекулярная биология

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

Медицинские биотехнологии и нанобиотехнологии

Клиническая физиология

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
самостоятельная работа	84

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-4.2: Использует знания современных методов исследований в области биологии человека и биомедицины для оценки состояния и сохранения здоровья человека

5. ВИДЫ КОНТРОЛЯ

Виды контроля в семестрах:	
зачеты	8

6. ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Язык преподавания: русский.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Сем.	Часов	Примечание
	Раздел 1. Введение в дисциплину				
1.1	Введение в дисциплину	Лек	8	2	
1.2	Введение в дисциплину	Пр	8	2	
1.3	Введение в дисциплину	Ср	8	14	
	Раздел 2. Выделение, очистка и анализ ДНК и РНК				
2.1	Выделение, очистка и анализ ДНК и РНК	Лек	8	1	
2.2	Выделение, очистка и анализ ДНК и РНК	Пр	8	1	
2.3	Выделение, очистка и анализ ДНК и РНК	Ср	8	12	
	Раздел 3. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Гель-электрофорез. Секвенирование ДНК				
3.1	Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Гель-электрофорез. Секвенирование ДНК	Лек	8	5	
3.2	Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Гель-электрофорез. Секвенирование ДНК	Пр	8	4	
3.3	Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Гель-электрофорез. Секвенирование ДНК	Ср	8	20	
	Раздел 4. Картирование генов				
4.1	Картирование генов	Лек	8	2	
4.2	Картирование генов	Пр	8	3	
4.3	Картирование генов	Ср	8	15	
	Раздел 5. Методы генетической инженерии				
5.1	Методы генетической инженерии	Лек	8	2	
5.2	Методы генетической инженерии	Пр	8	2	
5.3	Методы генетической инженерии	Ср	8	23	

Список образовательных технологий

1	Активное слушание
2	Технологии развития критического мышления

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации в приложении 1

8.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в приложении 1

8.3. Требования к рейтинг-контролю

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рекомендуемая литература

Основная

Шифр	Литература
Л.1.1	Коничев, Севастьянова, Цветков, Молекулярная биология, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-13468-1, URL: https://urait.ru/bcode/541514
Л.1.2	Чечина, Общая биотехнология, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-13660-9, URL: https://urait.ru/bcode/541254
Л.1.3	Загоскина, Калашникова, Живухина, Назаренко, Биотехнология, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-16026-0, URL: https://urait.ru/bcode/543823
Л.1.4	Резяпкин В. И., Генная инженерия: практикум, Гродно: ГрГУ им. Янки Купалы, 2023, ISBN: 978-985-582-549-5, URL: https://e.lanbook.com/book/338117

Дополнительная

Шифр	Литература
Л.2.1	Коничев, Цветков, Попов, Шамшина, Комаров, Молекулярная биология. Практикум, Москва: Юрайт, 2024, ISBN: 978-5-534-12544-3, URL: https://urait.ru/bcode/541513
Л.2.2	Субботина Т. Н., Николаева П. А., Харсекина А. Е., Молекулярная биология и генная инженерия, Красноярск: СФУ, 2018, ISBN: 978-5-7638-3857-2, URL: https://e.lanbook.com/book/157528

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Национальный центр биотехнологической информации: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/
Э2	Портал "Практическая Молекулярная Биология": http://molbiol.ru/

Перечень программного обеспечения

1	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
2	Adobe Acrobat Reader
3	Google Chrome
4	WinDjView

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1	ЭБС «ZNANIUM.COM»
2	ЭБС «ЮРАИТ»
3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4	ЭБС IPRbooks
5	ЭБС «Лань»
6	ЭБС BOOK.ru
7	ЭБС ТвГУ

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудит-я	Оборудование
5-210	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель
5-206	мультимедийный комплекс, переносной ноутбук, учебная мебель

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины в приложении 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Содержание дисциплины.
2. Методические материалы для работы на практических занятиях.
3. Методические материалы для подготовки к зачету.
4. Требования к рейтинг-контролю.

1. Содержание дисциплины

Введение в дисциплину.

История развития, основоположники, основные достижения. Использование молекулярно-генетических методов для фундаментальных и прикладных исследований. Перспективы использования методов молекулярной биологии, генетики и геной инженерии. Организация работы в лаборатории молекулярной биологии. Проблема контаминации. Ферменты, используемые в молекулярно-генетических методах исследования Ферменты рестрикции и модификации: рестриктазы, метилазы. Полимеразы. Нуклеазы. Лигазы. Фосфатазы.

Выделение, очистка и анализ ДНК и РНК

Особенности выделения ДНК и РНК разного происхождения. Лизирующий буфер. Фенол-хлороформная

экстракция. Изолирование нуклеиновых кислот методом адсорбции на силике. Изолирование нуклеиновых кислот с использованием магнитных частиц. Изолирование нуклеиновых кислот с использованием ионообменных смол.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Гель-электрофорез. Секвенирование ДНК

История открытия. Схема проведения ПЦР. Дизайн и синтез праймеров. Состав ПЦР-смеси. Особенности работы с амплификатором. ПЦР-РВ, анализ данных. ОТ-ПЦР. Контроль ПЦР. Ошибки ПЦР. Устройство ПЦР-лаборатории. Сфера применения ПЦР (для фундаментальных и прикладных, в том числе клинических исследований). Диагностика инфекционных заболеваний. Диагностика наследственных заболеваний. Молекулярная диагностика в онкологии. Современные тенденции развития ПЦР. Электрофорез в агарозном геле. Электрофорез в полиакриламидном геле. Подготовка геля и нанесение образцов. Интерпретация результатов. Секвенирование с помощью капиллярного секвенатора. Пробоподготовка. Полногеномное секвенирование.

Картирование генов

Классификация методов картирования генов. Принцип рестрикционного анализа. Выбор рестриктаз. Методика проведения рестрикционного анализа. Интерпретирование результатов. Флуоресцентная гибридизация in situ (FISH). Характеристика и принцип метода. Особенности используемых ДНК-зондов. Процедура гибридизации. Значение метода в молекулярно-генетических исследованиях. Нозерн-гибридизация. Характеристика и принцип метода. Процедура гибридизации. Значение метода в молекулярно-генетических исследованиях. Саузерн-гибридизация. Вестерн-гибридизация. Технологии, основанные на ДНК-чипах.

Методы генетической инженерии

Методы получения изолированных генов. Автономные единицы репликации как основа генетического материала при конструкции новых систем. Методы получения рекомбинантных ДНК и способы введения в клетки. Векторы. Методы изучения экспрессии рекомбинантных генов.

2. Методические материалы для работы на практических занятиях

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом. Результаты выполнения работ оцениваются в баллах.

Методические рекомендации для подготовки доклада

Последовательность работы над докладом:

1. Подготовка. Выбор темы проекта и определение его цели. Обсуждение темы с преподавателем и получение при необходимости дополнительной информации. Определение источников информации. Определение способов сбора и анализа информации. Распределение задач (обязанностей) между членами команды (в случае группового проекта). Выработка плана действий. Формулирование задач.
2. Исследование. Сбор и анализ информации. Выполнение проекта при кураторстве преподавателя, анализ информации
3. Представление. Корректировка разработанных материалы, оформление проекта, его презентация и доказательство обоснованности своих предложений
4. Заключение: основные результаты работы, сопоставленные с ее целью и задачами; при необходимости – перспективы развития проекта.

При использовании в тексте проекта цитат, мнений других авторов, статистических материалов обязательны библиографические ссылки на первоисточники, которые должны быть указаны в списке литературы.

Защита доклада предполагает презентацию итогового варианта проекта с привлечением оппонентов из числа студентов. Защита проекта состоит из короткого доклада о сущности проделанной работы и полученных результатах и ответов на вопросы по существу проекта. Длительность выступления с докладом не должна превышать 10 мин.

3. Методические материалы для подготовки к зачету

Студенты, не набравшие по результатам работы в семестре 40 баллов, сдают зачет на последней неделе семестра. При подготовке к зачету студенту необходимо внимательно ознакомиться со списком вопросов и изучить весь необходимый теоретический материал, используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия из списков основной и дополнительной литературы. Обязательно следует повторить материалы для подготовки и выполнения лабораторных работ. К дате назначенной консультации студенты должны подготовить вопросы по темам, вызывавшим затруднения.

5. Требования к рейтинг-контролю

Модули	Темы	Виды работ	Баллы
I модуль	Введение в дисциплину. Выделение, очистка и анализ ДНК и РНК Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Гель-электрофорез	Практические задания	15
		Презентация	5
		Контрольные тестовые работы	30
Итого I модуль:			50
II модуль	Секвенирование ДНК Картирование генов. Методы геной инженерии	Практические задания	15
		Презентация	5
		Контрольные тестовые работы	30
Итого:			50
Всего:			100

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	
Оценочные материалы для проведения текущей аттестации (примеры)	
Типовые контрольные задания и способ проведения текущей аттестации	Критерии оценивания и шкала оценивания
<p>Решение задач</p> <p>Задание 1. С помощью горизонтального агарозного геле-электрофореза анализировались пробы. Маркер молекулярных длин содержал фрагменты ДНК длиной 100 п.н., 200 п.н., 500 п.н., 1000 п.н. и 2000 п.н. Образец 1 содержал фрагменты ДНК длиной 250 п.н., образец 2 – 200 п.н. и 650 п.н., образец 3 – 1200 п.н. Нанесите соответствующие полосы на схему геля (размеры полос подписать).</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Задание 2. Сиквенсовая реакция для секвенирования по Сэнгеру (секвенирование с обрывом цепи) проводилась в 4-х пробирках (в первой + ddATP, во второй + ddTTP, в третьей + ddGTP, в четвертой + ddCTP). В результате секвенирования удалось установить порядок нуклеотидов: AATAGTAGATCCCGTAGCTAGCTAGCTTTAGTCCTGC (37 нуклеотидов) Для секвенирования использовался праймер: AATAGTAGATCCCGTAGC (12 нуклеотидов) Определите, фрагменты какой длины образовывались в каждой пробирке в ходе сиквенсовой реакции.</p>	<p>Оценивается: умение интерпретировать результаты молекулярно-генетических исследований</p> <p>Решение каждой задачи оценивается максимум в 3 баллов.</p> <p>3 балла ставится в том случае, если задача решена верно.</p> <p>2 балла ставится в том случае, если допущено недочеты при выполнении расчетов или оформлении результатов;</p> <p>0 баллов ставится в том случае, если задача решена неправильно</p>
<p style="text-align: center;">Тестовые задания</p> <p>1. При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК</p> <p>а) тупой-липкий б) липкий-липкий в) тупой-тупой</p> <p>2. Для денатурации ДНК требуется</p> <p>а) щелочной рН б) кислый рН в) кислый рН и высокая температура г) щелочной рН и высокая температура</p> <p>3. При гибридизации спариваются фрагменты ДНК</p> <p>а) одноцепочечные б) двуцепочечные в) одно- и двуцепочечные</p> <p>4. Фермент, катализирующий синтез полинуклеотидной цепи из отдельных нуклеотидов с использованием другой цепи в качестве матрицы и ДНК-затравки со свободной 3'-ОН-группой:</p>	<p>Оценивается: уровень базовых знаний методов молекулярно-генетических исследований.</p> <p>1 балл – выбран правильный вариант ответа в тесте.</p> <p>0 баллов – выбран неправильный вариант ответа в тесте.</p>

<p>а) протеиназа б) геликазы в) ДНК-полимераза г) праймаза</p>		
<p align="center">Создание презентации по теме</p> <p>Задание. Подготовить презентацию по одному из методов биофизических исследований.</p> <p>Форма отчетности: презентация и доклад. Примерные темы докладов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение методов молекулярной диагностики в клинической практике. 2. Сравнительная характеристика методов изоляции ДНК. 3. Методы молекулярно-генетического анализа в диагностике наследственных заболеваний. 4. Использование методов молекулярной диагностики онкологических заболеваний. 5. Методы молекулярно-генетического анализа в диагностике инфекционных болезней. 6. Диагностика молекулярно-генетической диагностики с использованием биологических микрочипов. 7. Использование бактериальных штаммов в молекулярной биологии. 8. Геномная инженерия. 9. Векторы для клонирования в бактерии. 	<p>Оценивается: способность анализировать информацию по современным методам молекулярно-генетических исследований. Максимальная оценка за презентацию – 5 баллов</p> <p>Критерии оценки: Структура работы (имеются: имеются: введение, цель работы, постановка задачи, решение поставленных задач, выводы,) (1 балл); Оригинальность материала, отобранного для работы (1 балл); Глубина изучения проблемы (1 балл); Качество презентации: структура, оформление, содержание (1 балл); Форма изложения доклада, убедительность рассуждений, ответы на вопросы (1 балл).</p>	
Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации (примеры)		
<p>Планируемый образовательный результат</p> <p>ПК-4.2: использует знания современных методов исследований в области биологии человека и биомедицины для оценки состояния и сохранения здоровья человека</p>	<p align="center">Типовые контрольные задания и способ проведения промежуточной аттестации</p> <p>Вопросы для устного ответа Примерные вопросы для получения зачета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития молекулярной генетики. 2. Использование молекулярно-генетических методов для фундаментальных и прикладных исследований. Перспективы использования методов молекулярной биологии, генетики и геномной инженерии. 3. Структура и функции нуклеиновых кислот. 4. Правила работы и принцип устройства лаборатории молекулярной биологии. Техника безопасности. Проблема контаминации. 5. Перспективы использования методов молекулярной генетики в медицине. 6. Молекулярно-генетические методы в онкологии. 7. Перспективы использования методов молекулярной генетики в сельском хозяйстве. 8. Ферменты, используемые в молекулярно-генетических исследованиях. 9. Молекулярные маркеры. 	<p>Критерии оценивания и шкала оценивания</p> <p>Оценивается: способность объяснять возможности и способы применения современных методов диагностики заболеваний</p> <p>5 баллов – дан полный ответ на все вопросы. 3-4 балла – дан недостаточно полный ответ на вопрос или допущены незначительные ошибки. 1-2 балла – дан фрагментарный ответ. 0 баллов – ответ не дан.</p>

	<p>10. Изоляция и очистка ДНК и РНК. Принцип работы разных методов.</p> <p>11. Полимеразная цепная реакция: история открытия и значение.</p> <p>12. Схема проведения полимеразной цепной реакции.</p> <p>13. Количественная полимеразная цепная реакция, ПЦР-РВ.</p> <p>14. ОТ-ПЦР.</p> <p>15. Гель-электрофорез нуклеиновых кислот и белков.</p> <p>16. Рестрикционный анализ: принцип анализа и сфера применения.</p> <p>17. Секвенирование.</p> <p>18. Флуоресцентная гибридизация in situ.</p> <p>19. Блотинг и гибридизация.</p> <p>20. Генетическая инженерия: характеристика и перспективы использования.</p> <p>21. Методы получения изолированных генов.</p> <p>22. Методы получения рекомбинантных ДНК и способы введения в клетки.</p> <p>23. Векторы для генетической инженерии.</p> <p>24. Физическое картирование ДНК.</p> <p>25. Изучение функций генов.</p> <p>26. Применение методов молекулярной диагностики в клинической практике</p> <p>27. Методы молекулярно-генетического анализа в диагностике инфекционных болезней.</p>	
--	--	--

	<p style="text-align: center;">Тестовые задания</p> <p>1. Какие гены транскрибируются, но не транслируются:</p> <p>а) структурные; б) онкогены; в) рРНК; г) тРНК.</p> <p>Секвенирование ДНК – это:</p> <p>а) увеличение числа копий выбранного фрагмента ДНК; б) определение порядка нуклеотидов в определенном фрагменте ДНК; в) то же самое, что и трансляция; г) «вырезание» гена из двухцепочечной ДНК.</p> <p>3. Ферменты лигазы:</p> <p>а) создают однонитевые разрывы в молекулах ДНК; б) соединяют молекулы ДНК друг с другом, синтезируя фосфодиэфирные связи. в) расщепляют пептидные связи в белковых молекулах; г) создают двухнитевые разрывы в молекулах ДНК.</p> <p>4. Автор полимеразной цепной реакции:</p> <p>а) Кэрри Муллис (Кэрри Маллис); б) Джеймс Уотсон; в) Френсис Крик; г) Фридрих Мишер.</p> <p>5. ОТ-ПЦР:</p> <p>а) ПЦР в режиме реального времени; б) реакция, в ходе которой образуется ДНК на основе РНК-матрицы; в) определение порядка нуклеотидов в молекуле ДНК; г) ПЦР, проходящая при очень высокой температуре.</p>	<p>Оценивается: уровень базовых знаний по современным методам молекулярно-генетических исследований.</p> <p>1 балл – правильно выбраны все варианты ответов в тесте.</p> <p>0 баллов – один и более вариантов ответа в тесте неверны.</p>
--	---	--

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (примеры)

№ п/п	Содержание вопроса/задания	Правильный ответ (ключ)	Критерии оценивания заданий
1.	<p>Молекулярная биология изучает</p> <p>1) протекание биологических процессов на молекулярном уровне</p> <p>2) строение клетки</p> <p>3) морфологическое и физиологическое многообразие бактерий и вирусов</p>	<p><i>протекание биологических процессов на молекулярном уровне</i></p>	<p>Выполнено – ответы совпадают с правильными ответами (ключами).</p>

2.	Фермент, катализирующий синтез полинуклеотидной цепи из отдельных нуклеотидов с использованием другой цепи в качестве матрицы и ДНК-затравки со свободной 3'-ОН-группой 1) протеиназа 2) геликаза 3) ДНК-полимераза 4) праймаза	<i>ДНК-полимераза</i>	Не выполнено – ответы не совпадают с правильными ответами (ключами).
3.	Регуляторный участок гена (оперона), к которому присоединяется РНК-полимераза с тем, чтобы начать транскрипцию 1) промотор 2) оператор 3) терминатор 4) экзон	<i>промотор</i>	
№ п/п	Содержание вопроса/задания	Правильный ответ (ключ)	Критерии оценивания заданий
1.	Единицей генетического кода является ...	<i>кодон</i>	Выполнено – ответы совпадают с правильными ответами (ключами). Не выполнено – ответы не совпадают с правильными ответами (ключами).
2.	Определение порядка нуклеотидов в определенном фрагменте ДНК – это ...	<i>секвенирование</i>	
3.	Ферменты, которые используют для соединения молекул ДНК друг с другом – это ...	<i>лигазы</i>	

9. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)			
№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Перечень программного обеспечения	В перечень программного обеспечения добавлен Многофункциональный редактор ONLYOFFICE	Протокол заседания кафедры зоологии и физиологии № 6 от 26.04.2024 г
2.			
3.			
4.			