

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО – ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. У.Д. АЛИЕВА»**

Естественно – географический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР М. Х. Чанкаев
«29» апреля 2026 г., протокол № 7

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование в биологии

(наименование дисциплины)

06.03.01 Биология

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

Общая биология

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки -2023

(по учебному плану)

Карачаевск, 2026

Программу составил(а): к.б.н. доцент кафедры биологии и химии Бостанова Ф.С.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7.08.2020 №920 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020. С изменениями и дополнениями от: 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г., основной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль – Общая биология, локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии и химии на 2026-2027 учебный год.

Протокол № 7 от 15.04.2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы.....	6
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	9
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	9
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины	14
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:	14
7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной аттестации / зачет.....	15
7.2.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса.....	17
8.1. Основная литература:	17
8.2. Дополнительная литература:.....	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины	18
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	18
10.1. Общесистемные требования	18
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	19
Специализированная мебель: столы ученические, стулья, шкафы.	19
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	19
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	20
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	20
12. Лист регистрации изменений	22

1. Наименование дисциплины МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В БИОЛОГИИ

Целью изучения дисциплины является: формирование знаний в области математического моделирования, использование компьютерных технологий для моделирования биологических систем и биологических процессов.

Для достижения цели ставятся **задачи**:

изучить необходимый понятийный аппарат дисциплины, освоить методы, применяемые для построения основных биологических моделей, и рассмотреть базовые концепции и основы математического моделирования биологических процессов;

основные принципы моделирования биологических процессов: моделирование основных метаболических процессов (фотосинтез, обмен веществ и т.д.).

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) «Математическое моделирование в биологии» относится к Блоку 1 и реализуется в рамках вариативной части. Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП	
Индекс	<i>Б1.В.ДВ.09.02</i>
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Данная учебная дисциплина опирается на входные знания, умения и компетенции, полученные по основным биологическим дисциплинам, изучаемым в средней школе. Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по цитологии, физиологии, биохимии, общей биологии.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина «Математическое моделирование в биологии» является базовой для успешного освоения дисциплины: «Математические методы в биологии». Также, полученные знания в процессе изучения дисциплины, позволят успешно пройти все виды практик.	

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование в биологии» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО	Индикаторы достижения сформированности компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК.Б-1.4 выбирает методы и средства решения задачи и анализирует методологические проблемы, возникающие при решении задачи УК.Б-1.5 рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

ПК-5	Способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, знания механизмов гомеостатической регуляции; владение основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем, понимание особенностей биологии человека, его биосоциальной природы	ПК.Б-5.1. Устанавливает и анализирует междисциплинарные связи современной биологии со смежными научными областями, позволяющим выйти на принципиально новый интегративный уровень познания механизмов функционирования отдельных биологических систем и целого организма ПК.Б-5.2. Владеет основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем ПК.Б-5.3. Понимает особенности биологии человека, его биосоциальной природы
------	---	---

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 з.е., 144 академических часов.

Объём дисциплины	Всего часов	Всего часов
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)	72	
Аудиторная работа (всего):		
в том числе:		
лекции	18	
семинары, практические занятия	54	
практикумы	Не предусмотрено	
лабораторные работы	Не предусмотрено	
Внеаудиторная работа:		
консультация перед зачетом		
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	
Контроль самостоятельной работы		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет	

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Для очной формы обучения

№ п/п	Курс/ семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	
			всего	Аудиторные	Сам.

				уч. занятия			работа
				Лек	Пр	Лаб	
РАЗДЕЛ.1. ВВЕДЕНИЕ			32	2	12		8
1.	4 курс 7 сем.	Введение. Математические модели в биологии.	16	2	6		8
2.	4 курс 7 сем	Классификация математических моделей в биологии	16	2	6		8
РАЗДЕЛ.2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ			112	14	14		68
3.	4 курс 7 сем.	Модели описываемые одним дифференциальным уравнением первого порядка.	16	2	6		8
4.	4 курс 7 сем.	Мультистационарные системы. Генетический триггер Жакоба и Моно.	16	2	6		8
5.	4 курс 7 сем.	Моделирование микробных популяций	16	2	6		8
6.	4 курс 7 сем.	Модель воздействия слабого электрического поля на нелинейную систему трансмембранного переноса ионов	16	2	6		8
7.	4 курс 7 сем.	Распределенные биологические системы. Модели раскраски шкур животных.	16	2	6		8
8.	4 курс 7 сем.	Модели распространения нервного импульса.	16	2	6		8
9.	4 курс 7 сем.	Модели фотосинтетических процессов	16	2	6		8
		Всего	144	18	42		76

6. Основные формы учебной работы и образовательные технологии, используемые при реализации образовательной программы

Лекционные занятия. Лекция является основной формой учебной работы в вузе, она является наиболее важным средством теоретической подготовки обучающихся. На лекциях рекомендуется деятельность обучающегося в форме активного слушания, т.е. предполагается возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и рекомендуется конспектирование основных положений лекции. Основная дидактическая цель лекции - обеспечение ориентировочной основы для дальнейшего усвоения учебного материала. Лекторами активно используются: лекция-диалог, лекция - визуализация, лекция - презентация. Лекция - беседа, или «диалог с аудиторией», представляет собой непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Ее преимущество состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей аудитории. Участие обучающихся в лекции – беседе обеспечивается вопросами к аудитории, которые могут быть как элементарными, так и проблемными.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и его разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела (модуля), суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины. Для эффективного проведения лекционного занятия рекомендуется соблюдать последовательность ее основных этапов:

1. формулировку темы лекции;
2. указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;

3. изложение вводной части;
4. изложение основной части лекции;
5. краткие выводы по каждому из вопросов;
6. заключение;
7. рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

Лабораторные работы и практические занятия. Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и практические занятия, определяются учебными планами. Лабораторные работы и практические занятия относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Выполнение студентом лабораторных работ и практических занятий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественно-научного, общепрофессионального и профессионального циклов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива. Методические рекомендации разработаны с целью единого подхода к организации и проведению лабораторных и практических занятий.

Практическое занятие — это форма организации учебного процесса, направленная на выработку у студентов практических умений для изучения последующих дисциплин (модулей) и для решения профессиональных задач. Практическое занятие должно проводиться в учебных кабинетах или специально оборудованных помещениях. Необходимыми структурными элементами практического занятия, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются анализ и оценка выполненных работ и степени овладения студентами запланированными умениями. Дидактические цели практических занятий: формирование умений (аналитических, проектировочных, конструктивных), необходимых для изучения последующих дисциплин (модулей) и для будущей профессиональной деятельности.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Образовательные технологии. При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения. Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и эле-

ментов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач, публичная презентация проекта и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

1.1. Описание шкалы оценивания степени сформированности компетенции					
Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Базовый	Знать: технологии поиска информации, принципы и методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области биоиндикации и биомониторинга, принципы системного подхода в решении поставленных задач.	Не знает технологии поиска информации, принципы и методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области биоиндикации и биомониторинга, принципы системного подхода в решении поставленных задач.	В целом знает технологии поиска информации, принципы и методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области биоиндикации и биомониторинга, принципы системного подхода в решении поставленных задач.	Знает основы технологии поиска информации, принципы и методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области биоиндикации и биомониторинга, принципы системного подхода в решении поставленных задач.	
	Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам биоиндикации, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	Не умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам биоиндикации, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	В целом умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам биоиндикации, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	Умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам биоиндикации, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.	
	Владеть: понятийным аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды	Не владеет понятийным аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды	В целом владеет понятийным аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды	Владеет навыками понятийным аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды	
Повышенный	Знать: технологии поиска информации, принципы и методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области биоиндикации и биомониторинга,				В полном объеме знает технологии поиска информации, принципы и методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области биоиндикации и биомониторинга,

	принципы системного подхода в решении поставленных задач. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам биоиндикации, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.				га, принципы системного подхода в решении поставленных задач. Умеет в полном объеме получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по научным проблемам биоиндикации, осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий.
	Владеть: понятиями аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды				В полном объеме владеет понятиями аппаратом дисциплины; основными методами биоиндикации и биотестирования в оценке состояния окружающей среды

ПК-5

Базовый	Знать: об основных методах гистологических исследований: световой и электронной микроскопии, гистохимии, иммуногистохимии, культуре тканей, морфометрии; общие принципы организации тканей, особенности строения клеток и клеточных популяций, о стволовых клетках; виды клеточных производных (симпласт, синцитий); структуру и состав межклеточного вещества; общие принципы идентификации, дифференцировки и классификации различных видов клеток, тканей, эмбриональных объектов Уметь: готовить витальный препара-	Не знает об основных методах гистологических исследований: световой и электронной микроскопии, гистохимии, иммуногистохимии, культуре тканей, морфометрии; общие принципы организации тканей, особенности строения клеток и клеточных популяций, о стволовых клетках; виды клеточных производных (симпласт, синцитий); структуру и состав межклеточного вещества; общие принципы идентификации, дифференцировки и классификации различных видов клеток, тканей, эмбриональных объектов Не умеет готовить витальный препара-	В целом знает об основных методах гистологических исследований: световой и электронной микроскопии, гистохимии, иммуногистохимии, культуре тканей, морфометрии; общие принципы организации тканей, особенности строения клеток и клеточных популяций, о стволовых клетках; виды клеточных производных (симпласт, синцитий); структуру и состав межклеточного вещества; общие принципы идентификации, дифференцировки и классификации различных видов клеток, тканей, эмбриональных объектов В целом умеет готовить виталь-	Знает об основных методах гистологических исследований: световой и электронной микроскопии, гистохимии, иммуногистохимии, культуре тканей, морфометрии; общие принципы организации тканей, особенности строения клеток и клеточных популяций, о стволовых клетках; виды клеточных производных (симпласт, синцитий); структуру и состав межклеточного вещества; общие принципы идентификации, дифференцировки и классификации различных видов клеток, тканей, эмбриональных объектов Умеет готовить витальный препара-	
---------	---	---	--	---	--

	рат, проводить фиксацию и заливку материала; пользоваться микротомом для проведения тонких срезов, окрашивать препараты; пользоваться световым микроскопом; проводить описание и идентификацию эмбрионов разных классов хордовых животных, различных видов тканей, клеток и клеточных структур.	рат, проводить фиксацию и заливку материала; пользоваться микротомом для проведения тонких срезов, окрашивать препараты; пользоваться световым микроскопом; проводить описание и идентификацию эмбрионов разных классов хордовых животных, различных видов тканей, клеток и клеточных структур.	ный препарат, проводить фиксацию и заливку материала; пользоваться микротомом для проведения тонких срезов, окрашивать препараты; пользоваться световым микроскопом; проводить описание и идентификацию эмбрионов разных классов хордовых животных, различных видов тканей, клеток и клеточных структур.	рат, проводить фиксацию и заливку материала; пользоваться микротомом для проведения тонких срезов, окрашивать препараты; пользоваться световым микроскопом; проводить описание и идентификацию эмбрионов разных классов хордовых животных, различных видов тканей, клеток и клеточных структур.	
	Владеть: навыками подготовки и окрашивания гистологических препаратов; навыками приготовления влажных препаратов из органов, эмбрионов в разные стадии развития; навыками культивирования клеток различных видов тканей; навыками использования методов гистологии; навыками самостоятельной работы с литературой и навыками работы с электронными средствами информации	Не владеет навыками подготовки и окрашивания гистологических препаратов; навыками приготовления влажных препаратов из органов, эмбрионов в разные стадии развития; навыками культивирования клеток различных видов тканей; навыками использования методов гистологии; навыками самостоятельной работы с литературой и навыками работы с электронными средствами информации	В целом владеет навыками подготовки и окрашивания гистологических препаратов; навыками приготовления влажных препаратов из органов, эмбрионов в разные стадии развития; навыками культивирования клеток различных видов тканей; навыками использования методов гистологии; навыками самостоятельной работы с литературой и навыками работы с электронными средствами информации	Владеет навыками подготовки и окрашивания гистологических препаратов; навыками приготовления влажных препаратов из органов, эмбрионов в разные стадии развития; навыками культивирования клеток различных видов тканей; навыками использования методов гистологии; навыками самостоятельной работы с литературой и навыками работы с электронными средствами информации	
Повышенный	Знать: об основных методах гистологических исследований: световой и электронной микроскопии, гистохимии, иммуногистохимии, культуре тканей, морфометрии; общие принципы организации тканей, особенности строения клеток и клеточных популяций, о стволовых клетках; виды клеточных производных (симпласт, синцитий); струк-				В полном объеме знает об основных методах гистологических исследований: световой и электронной микроскопии, гистохимии, иммуногистохимии, культуре тканей, морфометрии; общие принципы организации тканей, особенности строения клеток и клеточных популяций, о стволовых клетках; виды клеточных производных (симпласт, синци-

	туру и состав межклеточного вещества; общие принципы идентификации, дифференцировки и классификации различных видов клеток, тканей, эмбриональных объектов				тий); структуру и состав межклеточного вещества; общие принципы идентификации, дифференцировки и классификации различных видов клеток, тканей, эмбриональных объектов
	Уметь: готовить витальный препарат, проводить фиксацию и заливку материала; пользоваться микротомом для проведения тонких срезов, окрашивать препараты; пользоваться световым микроскопом; проводить описание и идентификацию эмбрионов разных классов хордовых животных, различных видов тканей, клеток и клеточных структур.				В полном объеме умеет готовить витальный препарат, проводить фиксацию и заливку материала; пользоваться микротомом для проведения тонких срезов, окрашивать препараты; пользоваться световым микроскопом; проводить описание и идентификацию эмбрионов разных классов хордовых животных, различных видов тканей, клеток и клеточных структур.
	Владеть: навыками подготовки и окрашивания гистологических препаратов; навыками приготовления влажных препаратов из органов, эмбрионов в разные стадии развития; навыками культивирования клеток различных видов тканей; навыками использования методов гистологии; навыками самостоятельной работы с литературой и навыками работы с электронными средствами информации				В полном объеме владеет навыками подготовки и окрашивания гистологических препаратов; навыками приготовления влажных препаратов из органов, эмбрионов в разные стадии развития; навыками культивирования клеток различных видов тканей; навыками использования методов гистологии; навыками самостоятельной работы с литературой и навыками работы с электронными средствами информации
ПК-5					

Базовый	Знать: теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования	Не знает теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования	В целом знает теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования	Знает теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования	Знает теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования
	Уметь: осуществлять постановку биологического (химического) эксперимента, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований для решения научных и профессиональных задач	Не умеет осуществлять постановку биологического (химического) эксперимента, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований для решения научных и профессиональных задач	В целом умеет осуществлять постановку биологического (химического) эксперимента, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований для решения научных и профессиональных задач	Умеет осуществлять постановку биологического (химического) эксперимента, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований для решения научных и профессиональных задач	
	Владеть: формированием междисциплинарных связей в области биологии и химии на основе интеграции научной и методической деятельности	Не владеет формированием междисциплинарных связей в области биологии и химии на основе интеграции научной и методической деятельности	В целом владеет формированием междисциплинарных связей в области биологии и химии на основе интеграции научной и методической деятельности	Владеет формированием междисциплинарных связей в области биологии и химии на основе интеграции научной и методической деятельности	
Повышенный	Знать: теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования				В полном объеме знает теоретические и практические знания для решения исследовательских задач в предметной области и области образования
	Уметь: осуществлять постановку биологического (химического) эксперимента, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований для решения				В полном объеме умеет осуществлять постановку биологического (химического) эксперимента, анализ и оценку результатов лабораторных и полевых исследований для решения научных и

научных и профессиональных задач				профессиональных задач
Владеть: формированием междисциплинарных связей в области биологии и химии на основе интеграции научно-исследовательской и методической деятельности				В полном объеме владеет формированием междисциплинарных связей в области биологии и химии на основе интеграции научно-исследовательской и методической деятельности

7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:

1. Принципы имитационного моделирования.
2. Решение линейного дифференциального уравнения.
3. Экспоненциальный и логистический рост популяций видов.
4. Фермент-субстратная реакция Михаэлиса-Ментен и ее применение при описании реакций обмена веществ живых организмов.
5. Примеры моделей микробных популяций.
6. Модель Моно. Двухвозрастная модели
7. Примеры моделей трансмембранного переноса ионов.
8. Мультистационарная модель.
9. Автоколебательная модель.
10. Модель распространения фронта волны Петровского-Колмогорова-Пискунова.
11. Распространение амброзиевого листоеда.
12. Детальные модели работы клеток кардиоцитов.
13. Аксиоматические модели возбудимой среды.
14. Примеры прямых компьютерных моделей процессов в фотосинтетической мембране.

Критерии оценки письменной работы, докладов и выступлений по дисциплине

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.2. Примерные вопросы к промежуточной аттестации / зачет

1. Понятие модели.
2. Объекты, цели и методы моделирования.
3. История первых моделей в биологии.
4. Современная классификация моделей биологических процессов.
5. Примеры регрессионных, имитационных и качественных моделей живых систем.
6. Принципы имитационного моделирования.
7. Специфика моделирования живых систем.
8. Модели приводящие к одному дифференциальному уравнению.
9. Модели экспоненциального и логистического роста популяций видов.
10. Стационарное состояние.
11. Решение линейного дифференциального уравнения.
12. Примеры: экспоненциальный и логистический рост популяций видов.
13. Примеры решения дифференциальных уравнений.
14. Средние, быстрые и медленные переменные.
15. Теорема Тихонова.
16. Фермент-субстратная реакция Михаэлиса-Ментен и ее применение при описании реакций обмена веществ живых организмов.
17. Бифуркация динамических систем и типы бифуркаций.
18. Типы бифуркаций.
19. Седлово-узловая бифуркация
20. Микробные популяции как объект моделирования и управления.
21. Непрерывная культура микроорганизмов.
22. Микроэволюционные процессы в микробных популяциях.
23. Примеры моделей микробных популяций.
24. Модель Моно.
25. Двухвозрастная модели
26. Возрастные распределения микробных популяций.
27. Непрерывные возрастные распределения
28. Влияние слабых электромагнитных полей на биологические системы и полупроницаемые мембраны клеток.
29. Нелинейная модель антипорта ионов с участием переносчика
30. Примеры моделей трансмембранного переноса ионов.
31. Мультистационарная модель.
32. Автоколебательная модель.
33. Бистабильная модель.
34. Частота воздействия как управляющий параметр.
35. Активные кинетические среды в живых системах.
36. Взаимодействие процессов размножения и распределения видов.
37. Модель распространения фронта волны Петровского-Колмогорова-Пискунова.
38. Распространение амброзиевого листоеда.
39. Решение уравнения диффузии.
40. Опыты и модель распространения нервного импульса Ходжкина-Хакли.
41. Бегущие импульсы.
42. Автоволновые процессы и сердечные аритмии.
43. Детальные модели работы клеток кардиоцитов.
44. Возбуждение.
45. Подпороговое и надпороговое возбуждение.
46. Модели фотосинтетического электронного транспорта.
47. Кинетические модели процессов фотосинтетического электронного транспорта

48. Примеры прямых компьютерных моделей процессов в фотосинтетической мембране.
49. Процессы протекающие при фотосинтезе.
50. Фотосистемы I и II.

Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

7.2.3. Балльно-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Пропуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

Таблица перевода балльно-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
балльных показателей традиционной отметке	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (п) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Информационное обеспечение образовательного процесса

8.1. Основная литература:

1. Братусь, А. С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 400 с. ISBN 978-5-9221-1192-8, 600 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/397222> – Режим доступа: по подписке.
2. Красс М. С. Моделирование эколого-экономических систем : учебное пособие / М.С. Красс. - 2-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 272 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072253>. – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. Гашев С. Н. Математические методы в биологии: учебное пособие / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос; Тюменский государственный университет. - Тюмень: ТГУ, 2014. - URL: https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_000141_008643633/ (дата обращения: 24.02.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
2. Канюков В. В. Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях. В 2 ч. Ч.1: учебное пособие / В. В. Канюков. – Оренбург: ОГУ, 2009. - URL:

- [https:// old.rusneb.ru / catalog / 000199_000009_ 02000015258/](https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_02000015258/). – Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.- Текст: электронный.
3. Сиделев С. И. Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию: учебное пособие / С. И. Сиделев; Ярославский государственный университет. - Ярославль: ЯГУ. 2012. - URL: [https:// old.rusneb.ru / catalog / 000199_000009_ 000141_ 26/](https://old.rusneb.ru/catalog/000199_000009_000141_26/) . - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.
 4. Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н. Г. Чикуров. - Москва: РИОР: Инфра-М, 2019. - 398 с.- ISBN 978-5-369-01167-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010810>. - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Проработка текста лекции, включающая в себя определение узловых положений, выявление проблемных для обучающегося моментов, работа с незнакомыми терминами, выражениями, требующими дополнительной информации, объяснение терминов, понятий с помощью справочной литературы и соответствующих электронных источников, корректная формулировка вопросов по теме к преподавателю. Работа с основной и рекомендуемой литературой.
Практические занятия	Отработка теоретических положений темы в процессе выполнения тренировочных упражнений, обсуждение вопросов, возникших в ходе изучения лекции в форме проблемных ситуаций, дискуссий. Выполнение в случае необходимости заданий творческого характера. Составление аннотаций к рекомендованным литературным источникам и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Работа с основной и справочной литературой по контрольной теме, значимыми и основополагающими терминами и сведениями, зарубежными источниками.
Реферат	Осмысление темы, составление предварительного плана, подбор необходимого материала из специальных работ, справочной и учебной литературы, работа с терминологическим аппаратом. Составление библиографии. Оформление результатов работы в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам данного типа.
Коллоквиум	Подготовка к коллоквиуму (промежуточному мини-экзамену), предполагающая определение основных проблемных моментов вынесенной на обсуждение темы, поиск ответов на предложенные вопросы, работу с соответствующей литературой и Интернет-ресурсами.
Самостоятельная работа	Дополнительная работа с учебным материалом занятий лекционного и семинарского типа. Поиск, анализ и систематизация информации по заданной теме, изучение научных источников. Исследование отдельных тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях контактного типа. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Систематизация знаний, полученных в процессе изучения дисциплины, повторение основных теоретических положений и закрепление практических навыков с ориентировкой на лекционный материал, основную, дополнительную, справочную литературу в соответствии с вопросами, вынесенными на промежуточную аттестацию.

10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

kchgu.ru - адрес официального сайта университета

do.kchgu.ru - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум».	от 02.06.2026 г. до 11.06.2027 г.

	Договор № 332 эбс от 02.06.2026 г Электронный адрес: https://znanium.com	
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.
2026-2027 учебный год	Электронно-библиотечная система КЧГУ. Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1. Электронный адрес: http://lib.kchgu.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2026-2027 учебный год	Электронный ресурс Polpred.com Обзор СМИ. Соглашение. Бесплатно. Электронный адрес: http://polpred.com	Бессрочный

10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины студентами используется следующий аудиторный фонд:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для проведения различных видов практик (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36. Учебный корпус, ауд. 15);

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор, интерактивная доска.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского и практического типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и для проведения различных видов практик (369200, Карачаево-Черкесская Республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 29. Учебно-лабораторный корпус, ауд. 402):

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, доска меловая.

Технические средства обучения: персональный компьютер с подключением к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, проектор, интерактивная доска.

3. Учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся (369200, Карачаево-Черкесская республика, г. Карачаевск, ул. Ленина, 36. Учебный корпус, ауд. 25):

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, шкафы.

Технические средства обучения: персональные компьютеры (3 шт.) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения

- MicrosoftWindows (Лицензия № 60290784), бессрочная
- MicrosoftOffice (Лицензия № 60127446), бессрочная

- ABBY FineReader (лицензия № FCRP-1100-1002-3937), бессрочная
- CalculateLinux (внесён в ЕРПИ Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная
- Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная
- Kaspersky Endpoint Security. Договор №0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Срок действия лицензии с 27.02.2025г. по 07.03.2027г

10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Современные профессиональные базы данных

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>
3. Базы данных Scopus издательства Elsevir
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

Информационные справочные системы

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.
5. Информационная система «Информо».

11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

- 1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2. Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеокомплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером. Распределение специализированного оборудования

12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения	Дата введения изменений
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023 г. Действует до 15.05.2024 г. 3. Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 4. Договор № 238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11.05.2025г.	22.05.2024 г., протокол № 8	29.05.2024 г., протокол № 8	30.05.2024 г.
Обновлены договоры: 1. На антивирус Касперского. (Договор №56/2023 от 25 января 2023г.). Действует до 03.03.2025г. 2. На антивирус Касперского. (Договор 0379400000325000001/1 от 28.02.2025г. Действует по 07.03.2027г. 3. Договор № 915 ЭБС ООО «Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г. 4. Договор №238 эбс ООО «Знаниум» от 23.04.2024г. Действует до 11 мая 2025г. 5. Договор № 249 эбс ООО «Знаниум» от 14.05.2025г. Действует до 14.05.2026г. 6. Договор № 36 от 14.03.2024г. эбс «Лань». Действует по 19.01.2025г. 7. Договор №10 от 11.02.2025г. эбс «Лань». Действует по 11.02.2026г.	28.04.2025 г. Протокол № 7/1	30.04.2025г., протокол № 8	30.04.2025г.,
Обновлены договоры: 1. Обновлен договор ЭБС ООО «Знаниум» от 02.06.2026г. Договор №332 Действует с 02.06.2026г. до 11.06.2027г. 2. Обновлен договор ЭБС «Лань». Договор № 12 от 26.02.26 г. Действует от 26.02.2026г. до 31.01.2027 г.	02.06.2026 г., протокол № 8/1	03.06.2026 г., протокол № 8	03.06.2026 г.