

**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
«30» апреля 2025 г., протокол № 8

Рабочая программа дисциплины

Математические методы 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 -2024

(по учебному плану)

Карачаевск, 2025

Программу составил(а): ст.преподаватель Чанкаева Н.М.

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 математического анализа на 2025-2026 учебный год, №__8__от __25 апреля __2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля)	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	6
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	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	9
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций	9
7.2. 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	15
7.2.1. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров	15
7.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	17
9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)	18
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)	20
10.1. Общесистемные требования	20
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины	21
Специализированная мебель: столы ученические, стулья, шкафы	21
10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения	21
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	22
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	22
12. Лист регистрации изменений	24

1. Наименование дисциплины (модуля)

Математические методы в биологии

Целью изучения дисциплины является:

- понимание теоретико-методологических основ применения математических методов в биологии;
- обладание теоретическими знаниями об особенностях биологии и в зависимости от этого умение выбирать тот или иной метод исследования;
- ориентирование во всем многообразии математико-статистических приемов исследования;
- приобретение навыков применения математических методов в решении биологических задач;
- ознакомление студентов-биологов с основными понятиями математики, а также со спецификой их использования в биологических исследованиях.

Для достижения цели ставятся задачи:

формирование у студентов основных понятий о методах математической обработки данных биологических исследований, представлений о моделях, проблемах, постановках исследовательских задач и методах их решения.

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

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1	Способен осуществить поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК -1.1 - Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК- 1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи УК- 1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	Знать: основные определения и понятия; воспроизводить основные математические факты; распознавать математические объекты; понимать связь между различными математическими объектами, основные методы доказательства теорем и утверждений, основные методы математики, применяемые для решения типовых задач. Уметь: решать типовые задачи по предложенным методам и алгоритмам, графически иллюстрировать задачу; оценивать достоверность полученного

			решения, проводить доказательства математических утверждений, не аналогичных ранее изученным, но тесно примыкающих к ним; решать математические задачи и проблемы, аналогичные ранее изученным, но более высокого уровня сложности; Владеть: математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.)
ПК-3	ПК-3. Способен работать в коллективе, оказывать образовательные услуги в организациях, осуществляющих образовательную деятельность.	ПК-3.1. Владеет навыками преподавания и коллективного взаимодействия в образовательных организациях; ПК-3.2. Владеет методологией и методикой проектирования и реализации воспитательных программ; ПК-3.3. Владеет навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, творческих способностей, способности к труду и жизни в условиях современного мира с учетом возрастных и	Знать: базовые понятия и математические методы из разделов фундаментального математического цикла: математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности Уметь: адекватно употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений; доводить решения задач до приемлемого практического результата – числа, функции (ее графика), точного качественного вывода с применением адекватных вычислительных средств, таблиц, справочников, в том числе при использовании

		личностных особенностей обучающихся..	технологий онлайн-обучения. Владеть: доступными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, при решении типовых и простейших задач в области химии и биологии.
--	--	---------------------------------------	---

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) относится к Блоку 1 и реализуется в рамках вариативной части Б1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Индекс	Б1.В.04.
Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Данная учебная дисциплина является базовой и опирается на входные знания, умения и компетенции, для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по алгебре и началам анализа, геометрии в объеме программы средней школы.	
Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Дисциплина «Математические методы в биологии» относится к вариативной части Б1.В, цикла Б1, Дисциплины (модули). Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Математические методы в биологии», будут использоваться в дальнейшем при освоении дисциплин базовой части: «Математическое моделирование в биологии», и др.	

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 ЗЕТ, 144 академических часа.

Объем дисциплины	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):	72	
в том числе:		
Лекции	36	
семинары, практические занятия	-	
Практикумы	-	
лабораторные работы	36	

Внеаудиторная работа:		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Контроль	-	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с	-	
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	
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

Для очной формы

№ п/п	Курс / Семестр	Раздел, тема дисциплины	Общая трудоемкость (в часах) всего	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
				Аудиторные уч. занятия			Сам. Работа
				Лек	Пр.	Лаб	
	2/3	Раздел 1: Приближение функций	32	8		8	16
1.	2/3	Тема: Функции одной переменной. Способы задания функции одной переменной. Постановка задачи интерполирования. Линейная интерполяция. Оценка погрешности линейной интерполяции.	8	4			4
2.	2/3	Аналитический способ, графический способ, табличный способ. Интерполирование функций.	8			4	4
3.	2/3	Тема: Квадратичная интерполяция. Метод наименьших квадратов	8	2		2	4
4.	2/3	Постановка задачи аппроксимации функции одной переменной.	8	2		2	4
	2/3	Раздел 2: Нахождение приближающей функции в виде основных элементарных функций	32	8		8	16
5.	2/3	Линейная функция	8	2		2	4

		(линейная регрессия). Квадратичная функция (квадратичная регрессия). Степенная функция (геометрическая регрессия).					
6.	2/3	Дробно-линейная функция. Логарифмическая функция. Гипербола.	6	2		2	2
7.	2/3	Основные понятия функции нескольких переменных.	6	2			4
8.	2/3	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных	4			2	2
9.	2/3	Постановка задачи множественной линейной регрессии.	8	2		2	4
	2/3	Раздел 3: Численное интегрирование	32	8		8	16
10.	2/3	Методы численного интегрирования: метод прямоугольников, метод трапеций.	16	4		4	8
11.	2/3	Методы численного интегрирования: метод парабол (метод Сипсона).	16	4		4	8
	2/3	Раздел 4: Дифференциальные уравнения	32	8		8	16
12	2/3	Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка.	10	2		2	6
13	2/3	Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	10	2		2	6
14	2/3	Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Эйлера, метод Рунге-Кутты.	12	4		4	4
	2/3	Раздел 5: Практический гармонический анализ	16	4		4	8
15	2/3	Постановка задачи гармонического анализа. Разложение функций в ряд Фурье.	16	4		4	8
		Всего	144	36		36	72

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математические методы в биологии» предполагает проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка рефератов и сообщений к практическим занятиям;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать бакалавра в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов.

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

7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
УК-1					
Базовый	Знать: Возможности осуществить поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает основные механизмы и методики поиска, синтеза информации. Отсутствуют ответы на дополнительные вопросы преподавателя.	Знает Основные механизмы и методики поиска, синтеза информации. Отвечает на вопросы с помощью дополнительных наводящих вопросов.	Подробно и самостоятельно рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации. В ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций).	
	Уметь: Разрабатывает этапы	Разрабатывает этапы решения	Разрабатывает этапы решения поставленной	Разрабатывает этапы решения	

	решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие без ошибок	поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие допущено несколько ошибок.	задачи, выделяя ее основные составляющие допущено несколько ошибок в оформлении.	поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие без ошибок.	
	Владеет: Разбором задачи с указанием этапов и конечных целей	Допускает более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей.	Допускает не более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей	Без ошибок производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей решает любые задачи установленного образца.	
Повышенный	Знает: основные понятия и методы базовых фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов				Обучающийся способен применять базовые знания математического цикла при решении задач в области биологии дает полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показывает совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрывает основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая

					сущность раскрываемых понятий. Окончательный ответ дается с адекватным использованием научных терминов с подробными и безошибочными выкладками, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.
	Умеет: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.				Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач.
	Владеть: Анализом задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи; Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения				Практическим и навыками поиска, анализа и синтеза информации. Практическим и навыками выбора оптимальных способов решения задач, исходя из действующих правовых

	поставленной задачи. Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.				норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
ПК-3					
Базовый	Знать: основные понятия, закономерности, современные направления математики; основные классы задач, решаемых в различных разделах изучаемой дисциплины; основы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятности, математической статистики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом биологических наук	Знает основополагающие понятия и терминологию математических исследований. Умеет обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию. Владеет аппаратом и программами для обработки результатов мониторинга.	Знает Основные механизмы и методики поиска, синтеза информации. Отвечает на вопросы с помощью дополнительных наводящих вопросов.	Подробно и самостоятельно рассказывает об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации. В ответе присутствует дополнительная информация (не из лекций).	
	Уметь: применять	Не умеет использовать	Умеет использовать	Разрабатывает этапы	Умеет эффективно

	полученные знания для анализа основных задач, типичных для биологических наук; владеть приемами обработки информации и анализа данных по биологии	базовые знания в области математики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. Не владеет основными математическими методами для решения задач профессиональной деятельности	базовые знания в области математики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. Владеет основными физическими законами и математическими методами для решения задач профессиональной деятельности.	решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие без ошибок.	использовать базовые знания в области математики и естественных наук для решения задач профессиональной деятельности. Уверенно владеет основными физическими законами и математическими методами для решения задач профессионально
	Владеет: методами построения математических моделей типовых задач; методами математического моделирования в биологии	Допускает более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей.	Допускает не более двух ошибок при разборе задач с указанием этапов и конечных целей	Без ошибок производит разбор задачи с указанием этапов и конечных целей решает любые задачи установленного образца.	
Повышенный	Знает: основные понятия, закономерности, современные направления математики; основные классы задач, решаемых в различных разделах изучаемой дисциплины; основы математиче-				Знает основополагающие понятия, терминологию, теорию и методы математики

	ского анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциальных уравнений, численных методов, теории вероятности, математической статистики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом биологических наук				
	Умеет: применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для дисциплин биологии наук; владеть приемами обработки информации и анализа данных биологии				Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности; применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач.
	Владеть: методами построения математических моделей типовых задач; методами математического моделирования в экологии и природопользовании				Практическим и навыками поиска, анализа и синтеза информации. Практическим и навыками выбора оптимальных способов

	вании				решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
--	-------	--	--	--	---

7.2. 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

7.2.1. 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.

«Попуски 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 балльных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	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 (n) 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.

7.3. Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)

Вопросы для зачета

1. Функции одной переменной. Способы задания функции одной переменной. Постановка задачи интерполирования. Линейная интерполяция. Оценка погрешности линейной интерполяции.
2. Аналитический способ, графический способ, табличный способ. Интерполирование функций.
3. Квадратичная интерполяция. Постановка задачи аппроксимации функции одной переменной. Метод наименьших квадратов
4. Метод наименьших квадратов.
5. Линейная функция (линейная регрессия). Квадратичная функция (квадратичная регрессия). Степенная функция (геометрическая регрессия).
6. Нахождение приближающей функции.

7. Показательная функция.
8. Дробно-линейная функция. Логарифмическая функция. Гипербола.
9. Нахождение приближающей функции. Разбор задач Дробно- рациональная функция. Основные понятия функции нескольких переменных.
10. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных .
11. Разбор задач множественной линейной регрессии.
12. Методы численного интегрирования: метод прямоугольников, метод трапеций.
13. Методы численного интегрирования:
14. Методы численного интегрирования: метод парабол (метод Сипсона).
15. Методы численного интегрирования.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка.
17. Дифференциальные уравнения первого порядка, формулировка теоремы о существовании и единственности решений. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения.
18. Дифференциальные уравнения второго порядка.
19. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
20. Формулировка теоремы о существовании и единственности решений дифференциальных уравнений второго порядка.
21. Простейшие уравнения 2-го порядка, интегрирование которых сводится к интегрированию уравнений 1-го порядка.
22. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Эйлера, метод Рунге-Кутты.
23. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
24. Постановка задачи гармонического анализа.
25. Разложение функций в ряд Фурье.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. **Жукова, Г. С.** Высшая математика для бакалавра. Практикум: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1 / Г.С. Жукова. - Москва: ИНФРА-М, 2019.- 223 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108293-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067376> – Текст: электронный.
2. **Краткий курс высшей математики** : учебник / под общей редакцией К. В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 510 с. - ISBN 978-5-394-03643-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093244> – Текст: электронный.
3. Кучер, Н. А. Курс высшей математики: учебное пособие: в 2 частях / Н. А. Кучер, О. В. Малышенко, А. А. Жалнина; Кемеровский государственный университет. - Кемерово: КемГУ, 2019. - Часть I: Основы алгебры - 2019. - 132 с. - ISBN 978-5-8353-2579-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/141565> – Текст: электронный.
4. **Малыхин, В. И.** Высшая математика: учебное пособие / В. И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 365 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-002625-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067788> – Текст: электронный.

5. **Шипачев, В. С.** Высшая математика: учебник / В. С. Шипачев. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-010072-2. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> – Текст: электронный.
6. **Шипачев, В. С.** Задачник по высшей математике: учебное пособие / В. С. Шипачев. – 10-е изд., стер. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 304 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-010071-5. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042456> – Текст: электронный.

8.2. Дополнительная литература:

1. **Ржевский, С.В.** Высшая математика: учебник / С.В. Ржевский. – Москва: Инфра-М; Znanium.com, 2018. – 814 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-107481-7 (online). – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014067> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. **Лакерник, А. Р.** Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие / А. Р. Лакерник. – Москва: Логос, 2008. – 528 с. – ISBN 978-5-98704-323-9. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/469030> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
3. **Лурье, И. Г.** Высшая математика. Практикум: учебное пособие / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. – Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. – 160 с. – ISBN 978-5-9558-0281-7. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/935333> (дата обращения: 24.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным

	вопросам и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и семинарского типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену и зачету	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Методические рекомендации к организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математические методы в биологии» предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- подготовка рефератов и докладов к практическим занятиям;
- самоподготовка по вопросам;
- подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на практических занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов, исследовательских проектов и презентаций рефератов. По окончании изучения дисциплины проводится зачет по предложенным вопросам и заданиям.

Вопросы, выносимые на зачет, должны служить постоянными ориентирами при организации самостоятельной работы студента. Таким образом, усвоение учебного предмета в процессе самостоятельного изучения учебной и научной литературы является и подготовкой к зачету, а сам зачет становится формой проверки качества всего процесса учебной деятельности студента.

Студент, показавший высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками по предложенному вопросу, считается успешно освоившим учебный курс. В случае большого количества затруднений при раскрытии предложенного на зачете вопроса студенту предлагается повторная сдача в установленном порядке.

Для успешного овладения курсом необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного недостаточно для качественного усвоения;
- 2) все рассматриваемые на практических занятиях темы обязательно конспектировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 3) обязательно выполнять все домашние задания;
- 4) проявлять активность на занятиях и при подготовке, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому студенту;
- 5) в случаях пропуска занятий, по каким-либо причинам, обязательно «отрабатывать» пропущенное занятие преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Целью изучения дисциплины является обеспечение общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущих бакалавров, которая заключается в умении оптимально использовать знания о технологиях производства информационного продукта, технике средств массовой информации в профессиональной деятельности; повышение

культуры мышления; овладение навыками публичного выступления и делового общения; формирование навыков редактирования.

При подготовке студентов к практическим занятиям по курсу необходимо не только знакомить студентов с теориями и методами практики, но и стремиться отрабатывать на практике необходимые навыки и умения.

Практическое занятие - это активная форма учебного процесса в вузе, направленная на умение студентов переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки.

Практические занятия предназначены для усвоения материала через систему основных понятий математической науки. Они включают обсуждение отдельных вопросов, разбор трудных понятий и их сравнение. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у студента умения к самоорганизации для выполнения предложенных домашних заданий. При этом *алгоритм подготовки будет следующим*:

1 этап - поиск в литературе теоретической информации на предложенные преподавателем темы;

2 этап - осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап - составление плана ответа на конкретные вопросы (конспект по теоретическим вопросам к практическому занятию, не менее трех источников для подготовки, в конспекте должны быть ссылки на источники).

Важнейшие требования к выступлениям студентов - самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Доклад является формой работы, при которой студент самостоятельно готовит сообщение на заданную тему и далее на семинарском занятии выступает с этим сообщением.

При подготовке к докладам необходимо:

- подготовить сообщение, включающее сравнение точек зрения различных авторов;
- сообщение должно содержать анализ точек зрения, изложение собственного мнения или опыта по данному вопросу, примеры;

- вопросы к аудитории, позволяющие оценить степень усвоения материала;
- выделение основных мыслей, так чтобы остальные студенты могли конспектировать сообщение в процессе изложения. Доклад (сообщение) иллюстрируется конкретными примерами из практики.

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
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 238 эбс от 23.04.2024 г. Договор № 249 эбс от 14.05.2025 г. Электронный адрес: https://znanium.com	от 23.04.2024г. до 11.05.2025г. от 11.05.2025г. до 14.05.2026г
2025-2026 учебный год	Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № 10 Электронный адрес: https://e.lanbook.com	от 11.02.2025г. до 11.02.2026г.

2025-2026 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
2025-2026 учебный год	Национальная электронная библиотека (НЭБ). Договор №101/НЭБ/1391-п от 22. 02. 2023 г. Электронный адрес: http://rusneb.ru	Бессрочный
2025-2026 учебный год	Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU». Лицензионное соглашение №15646 от 21.10.2016 г. Электронный адрес: http://elibrary.ru	Бессрочный
2025-2026 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 ЕРПП 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

В рабочей программе внесены следующие изменения:

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. 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.,