

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математика»**

**Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование**

**Квалификация (степень) выпускника – бакалавр**

**Форма обучения – очная**

**Год начала подготовки - 2023**

утверждена в составе Основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 (решение ученого совета от 27.04.2023, протокол № 9).

Составитель: к.ф.м.н., доцент кафедры алгебры и анализа Тедеев А.Ф.

Владикавказ  
2023

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е.т (72 ч.).

	форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	18
Практические занятия	18
Лабораторные занятия	-
Консультации	
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Зачет	-
Экзамен	
Общее количество часов	72

## 2. Цели изучения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на развитие у обучающихся навыков работы с математическим аппаратом, на подготовку их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих методы математического моделирования.

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Б1.О.12

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах: математический анализ, алгебра и геометрия, аналитическая геометрия.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: математическое моделирование природных процессов, численные методы, теория аппроксимации.

## 4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

– способностью применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1)

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Компетенции	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
Код и формулировка	Знать:	Уметь:	Владеть:
ОПК-1 – способностью применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования (ОПК-1)	Основные понятия дифференциальных уравнений, аналитические методы решения обыкновенных дифференциальных, классификация дифференциальных уравнений.	Логически мыслить; применять полученные знания для решения дифференциальных уравнений.	Навыками применения методов решения различных дифференциальных уравнений.

### 5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

№ темы	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр./лаб.	Содержание	Часы		
1.	Теория пределов Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности.	2	2	Теория пределов Предел числовой последовательности. Предел функции в бесконечности.	4	Опрос, проверка д/з	(1), (2)
2.	Теория пределов Первый замечательный предел Второй замечательный предел. Непрерывность функции	2	2	Теория пределов Первый замечательный предел Второй замечательный предел. Непрерывность функции	4	Доклад / проверка конспекта / реферат	(1), (2)
3.	Производная. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.	2	2	Производная. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.	4	Контрольная работа	(1), (4)
4.	Приложения производной.	2	2	Приложения производной	4		(1), (3)
5.	. Прямая линия на плоскости Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение линии. Некоторые элементарные задачи.	2	2	Прямая линия на плоскости Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение линии. Некоторые элементарные задачи.	4		(1), (2)
6.	Прямая линия на плоскости Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.	2	2	Прямая линия на плоскости Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.	4		(1), (2)

7.	Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Кривые второго порядка Окружность	2	2	Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой в отрезках. Кривые второго порядка Окружность	4		(1), (4)
8.	Кривые второго порядка Эллипс. Гипербола, Парабола	2	2	Кривые второго порядка Эллипс. Гипербола, Парабола	4		(1), (3)
9.	Векторы на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и в пространстве.	2	2	Векторы на плоскости и в пространстве. Векторы на плоскости и в пространстве.	4		(2)
	<b>Итого</b>	18	18		36		

## 6. Образовательные технологии

Согласно учебному плану при преподавании дисциплины используются традиционные образовательные технологии. Также при проведении занятий и самостоятельной работе студентов могут быть использованы:

- *интерактивные технологии* («мозговой штурм», дебаты, презентационный метод, работа в парах, работа в группах, деловая игра);
- *технологии контекстного обучения* – система дидактических форм, методов и средств, направленная на моделирование содержания будущей профессиональной деятельности специалиста (анализ конкретных ситуаций, методы работы с информационными базами данных, деловая игра и др.);
- *технологии электронного обучения* (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов СОГУ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте или с использованием ЭИОС СОГУ.

## 7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских навыков и умений.

По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное повторение и изучение теоретического материала;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка доклада/конспекта по теме, вынесенной на самостоятельное изучение;

Содержание, трудоемкость и формы контроля внеаудиторной самостоятельной работы содержатся в разделе 5.

## 8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Основными *формами текущего контроля* по дисциплине являются

- **Выполнения заданий на практических занятиях**
- **Выполнения домашних заданий**
- **Самостоятельных работ**

Форма *рубежного контроля*: контрольная работа.

Формы промежуточной аттестации экзамен

**8.1. Формы контроля и критерии оценивания**

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71–85%	50–70%	Менее 50%
		отлично / зачет	хорошо / зачет	удовлетвори-тельно / зачет	неудовлетвори-тельно / незачет
1. Текущий контроль (маx 20 баллов за один модуль)					
		14–16 баллов	12–13 баллов	8–11 баллов	0–7 баллов
	Текущая ра-бота в тече-ние модуля (маx 16б.)	Студент активно работает на заня-тиях, превосходно выполняет все за-дания преподава-теля.	Студент активно работает на заня-тиях, хорошо вы-полняет задания преподавателя.	Студент недоста-точно активно рабо-тает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недоста-точно активно рабо-тает на занятиях, не-удовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Реферат / доклад / конспект (маx 3б.)	Тема полностью раскрыта. Превос-ходное владение материалом. Высо-кий уровень само-стоятельности, ло-гичности, аргумен-тированности. Пре-восходный стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хоро-шее владение ма-териалом. Сред-ний уровень са-мостоятельности, логичности, аргу-ментированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично рас-крыта. Удовлетво-рительное владение материалом. Низкий уровень самосто-ятельности, логично-сти, аргументиро-ванности. Удовле-творительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворитель-ное владение мате-риалом. Недоста-точный уровень са-мостоятельности, логичности, аргу-ментированности. Неудовлетворитель-ный стиль изложе-ния.
2. Рубежный контроль (15 б. за один модуль)					
	тест / контрольная работа	Количество баллов за выполнение каждого задания указываются в тесте / контроль-ной работе.			
3. Промежуточная аттестация по дисциплине (маx число баллов – в соответствии с действующим локаль-ным нормативным актом)					
		Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86–100 %	71–85 %	50–70 %	0–49 %
	Зачет / Экзамен	Дан полный, раз-вернутый ответ на поставленный во-прос. Ответ форму-лируется в терми-нах науки, изложен литературным язы-ком, логичен, дока-зателен, демон-стрирует автор-скую позицию сту-дента.	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, при-чинно-следствен-ные связи. Но до-пущены незначи-тельные ошибки, исправленные студентом с по-мощью «наводя-щих» вопросов преподавателя.	Дан недостаточно полный ответ. Сту-дент не способен са-мостоятельно выде-лить существенные и несущественные признаки и при-чинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррек-ции.	Не получены ответы по базовым вопро-сам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие во-просы преподава-теля не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный во-прос, но и на другие вопросы дисци-плины.

Пересчет полученной суммы баллов по дисциплине в оценку производится в соответствии с действующим локальным нормативным актом.

## **Примерные вопросы по теории для рубежных контрольных работ**

Середина отрезка. Площадь треугольника. Перевод прямоугольных координат в полярные координаты и наоборот.

Прямая на плоскости (повторение).

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой.

Уравнений прямой, проходящей через точку в заданном направлении.

Уравнений прямой, проходящей через две точки.

Расстояние от точки до прямой.

Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

Угол между прямыми.

Уравнение окружности.

Каноническое уравнение эллипса

Исследование формы эллипса.

Каноническое уравнение гиперболы.

Каноническое уравнение параболы.

Понятие функции. Способы задания функции.

Понятие неявной, обратной и сложной функций.

Предел числовой последовательности.

Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы. .

Два замечательных предела.

Непрерывность функции. Некоторые свойства непрерывных функций.

Точки разрыва функции.

Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.

Некоторые теоремы дифференциального исчисления.

## **Примерные задачи к зачету.**

### **Контрольная работа №1.**

#### **Аналитическая геометрия.**

#### **Вариант 1.**

1. Для прямой на плоскости, заданной общим уравнением, выписать значение углового коэффициента. Составить уравнение прямой, параллельной данной и проходящей через точку А. Найти угловой коэффициент прямых, перпендикулярных данной, и составить уравнение прямой, перпендикулярной данной и проходящей через точку В. Записать уравнение прямой (АВ):

$$4x - 2y - 5 = 0, A(1;-2), B(3;7)$$

2. Даны вершины треугольника с координатами:  
(1,5); (-2,-3) и (5, 1).  
Найти уравнения высоты и медианы этого треугольника.

3. Для прямых:  
 $x - 2y + 5 = 0$  и  
 $5x - 3y + 1 = 0$   
определить их взаимное расположение.

## Вариант 2.

1. Для прямой на плоскости, заданной общим уравнением, выписать значение углового коэффициента. Составить уравнение прямой, параллельной данной и проходящей через точку А. Найти угловой коэффициент прямых, перпендикулярных данной, и составить уравнение прямой, перпендикулярной данной и проходящей через точку В. Записать уравнение прямой (AB):

$$4x + 2y + 5 = 0, A(-1;2), B(3;5)$$

2. Даны вершины треугольника с координатами:  
(2,-2); (3,-1) и (3, 0).  
Найти уравнения высоты и медианы этого треугольника.

3. Для прямых:  
 $2x + 3y + 3 = 0$  и  
 $-2x - 1y + 0 = 0$   
определить их взаимное расположение.

## Контрольная работа №2.

### Элементы линейной алгебры.

## Вариант 1.

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix};$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера, Гаусса и матричным методом:



$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11 \end{cases}$$

### Вариант 2.

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 3 & 4 \\ -1 & -2 & 0 & 4 \\ -1 & -2 & -3 & 0 \end{vmatrix};$$

2. Решить систему уравнений методом Крамера, Гаусса и матричным методом:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 4 \\ -2x_1 + x_2 + x_3 = -3 \end{cases}$$

### Контрольная работа №3.

#### Введение в анализ.

#### Вариант 1.

$$\text{№1. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \arctg 3x}.$$

$$\text{№2. } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{2^{\cos^2 x} - 1}{\ln \sin x}.$$

$$\text{№3. } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{11 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}.$$

$$\text{№4. } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}.$$

**Вариант 2.**

$$\text{№1. } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$\text{№2. } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{x^2-1}}.$$

$$\text{№3. } \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos 3x}{\sin^2 7x}.$$

$$\text{№4. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{-2x}}{2 \arcsin x - \sin x}.$$

**Вариант 1.**

Вычислить производную

$$\text{№1. } y = \frac{\operatorname{tg}^2 x}{x^3}.$$

$$\text{№2. } y = \log_3(\ln^4 x).$$

$$\text{№3. } y = (\cos x)^{e^4}.$$

$$\text{№4. } y = \operatorname{arctg}(\sqrt[4]{x+2}).$$

$$\text{№5. } y = x \cdot 3^{3 \cos^2 x}.$$

$$\text{№6. } y = \frac{2 + \arcsin x \cdot x^2}{\sqrt{1+x^3}}.$$

**Вариант 2.**

Вычислить производную

$$\text{№1. } y = \operatorname{ctg}^3 x \cdot \operatorname{arctg}^3 x.$$

$$\text{№2. } y = \frac{\cos 2x + x}{3x}.$$

$$\text{№3. } y = (\ln 3x)^{\arcsin x}.$$

$$\text{№4. } y = \sqrt[5]{x + \sqrt{x^5 + 1}}.$$

$$\text{№5. } y = 4^{-5\sin^3 x}.$$

$$\text{№6. } y = \operatorname{tg} 5x \cdot (1 + \arcsin x).$$

## Список рекомендуемой литературы

### а) Основная литература

1. Демидович Б. П., Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики. – М.: Астрель, 2007.
2. Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; ред. Н.Ш. Кремер. – 3-е изд. – Москва : Юнити, 2015. – 482 с. : граф. – (Золотой фонд российских учебников). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114541> (дата обращения: 29.11.2020). – ISBN 978-5-238-00991-9. – Текст : электронный.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. М.: Наука, 2008.
4. Общий курс высшей математики для экономистов. Под ред. В.И. Ермакова. М.: ИНФРА-М. 2008.
5. Щипачев В.С. Высшая математика. Издание шестое. М.: Высшая школа, 2006.
6. Письменный Д. Т. Конспект лекции по высшей математике. – М.: Айрис-пресс, 2007
7. Буров, А.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие : [16+] / А.Н. Буров, Э.Г. Соснина. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 186 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228751> (дата обращения: 29.11.2020). – Текст : электронный.

### б) Дополнительная литература

1. Математическая энциклопедия. / М. Изд. "Энциклопедия", 1977- 85 г.
2. Словарь юного математика. / М. Педагогика, 1989 г.
3. Шапкин А. С. Задачи по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, мат. программированию с решениями. – М.: Высшая школа, 2005.
4. Дудаян А.А., Дударенко В.А. Алгебра и геометрия. / Минск, 1989 г.
5. Абрамовиц М., Стиган И. Справочник по специальным функциям с формулами, графиками и математическими таблицами. 1979.

6. Лихолетов В.П., Мацкевич И.П. Руководство к решению задач по высшей математике. / Минск, 1969 г.
7. Аналитическая геометрия и линейная алгебра : учебно-методическое пособие / сост. А.В. Медведев. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 111 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232773> (дата обращения: 29.11.2020). – Текст : электронный.
8. Чеголин, А.П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / А.П. Чеголин ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2015. – 149 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445132> (дата обращения: 29.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-1728-2. – Текст : электронный.
9. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В.В. Федосеев, А.Н. Тармаш, И.В. Орлова, В.А. Половников ; под ред. В.В. Федосеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 302 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535> (дата обращения: 29.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00819-8. – Текст : электронный.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***Рекомендуемая литература:***

#### ***в) Профессиональные базы данных и другие интернет-ресурсы:***

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://www.elibrary.ru>);
- ЭБС «Университетская библиотека onLine» (<http://www.biblioclub.ru>);
- ЭБС «Юрайт» (<http://www.urait.ru>);
- Универсальная база данных «ИВИС» (<https://eivis.ru/>);
- ИС «Национальная электронная библиотека (НЭБ)» (<https://rusneb.ru/>).

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий используются:

- учебные аудитории для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованные аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютером или ноутбуком с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ, мультимедийным проектором, экраном;
- компьютерный класс (корпус 10, ауд. №505, 506, 600, 601, 605, 606), оборудованный аудиторной мебелью, доской (меловой, маркерной или интерактивной), компьютерами или ноутбуками с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СОГУ, мультимедийным проектором, экраном.

*Лицензионное программное обеспечение:*

1. Windows 10 Pro for Workstations, (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
2. Office Standard 2016 (№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г);
3. Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ».

*Перечень ПО в свободном доступе:* Kaspersky Free; WinRar; Google Chrome; Yandex Browser; Opera Browser; Acrobat Reader; MOODLE.

Помещение для самостоятельной работы студентов: Зал электронных ресурсов Научной библиотеки СОГУ (корпус 6, кабинет № 18), укомплектован специализированной мебелью (рабочие места студентов), необходимыми техническими средствами обучения: компьютеры, принтер, возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.

## **Лист актуализации**

Рабочая программа  
*рассмотрена, признана актуальной и утверждена* на заседании кафедры алгебры и анализа (протокол №1 от 30.08.2023 г.);  
*одобрена* советом факультета математики и компьютерных наук (протокол № 1 от 31.08.2023 г.).