



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.04.02 Высшая математика**

**Направление подготовки:** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность (профиль):** Компьютерные прикладные технологии

**Квалификация (степень):** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Институт:** математики, естествознания и техники

**Кафедра:** математики и методики ее преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	1		
Семестр/триместр	1		

Лекции	36		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	36		
в т. ч. практическая подготовка	-		
Консультации	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	Зачет – 0,2		
Контроль			
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	35,8		

**Всего часов:** 108

**Трудоемкость:** 3 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент

Г.А. Симоновская

## I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### Цель изучения дисциплины:

воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных задач; развитие логического и алгоритмического мышления, умения моделировать и решать теоретические и практические задачи с широким использованием математического аппарата, оперировать с абстрактными объектами; изучение основных понятий, методов и средств математики; формирование фундаментальной базы для развития профессиональных компетенций.

### Задачи изучения дисциплины:

- 1) добиться четкого, ясного понимания основных объектов исследования и понятий высшей математики;
- 2) овладеть важнейшими операциями высшей математики необходимых для решения задач фундаментальной и прикладной математики;
- 3) привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях;
- 4) сформировать высокий уровень математической культуры, достаточный для понимания и усвоения последующих курсов предметной подготовки;
- 5) развивать умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой научной и математической литературой.

**Место дисциплины в структуре ОПОП:** реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	<b>Знать:</b> – основные законы естественнонаучных дисциплин; – методы математического анализа и моделирования; теоретическое и экспериментальное исследование.	<b>Знает:</b> - основные термины и понятия математического анализа; - основы математического анализа в части теории функций одной и нескольких переменных, дифференциального и интегрального исчисления, теории пределов и рядов.
	<b>Уметь:</b> – выполнять стандартные действия с учетом основных понятий, формулируемых в рамках базовых математических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным математическим дисциплинам; – использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.	<b>Умеет:</b> - вычислять пределы, производные, интегралы и применять аппарат математического анализа для решения математических, геометрических, физических и др. задач; – применять инструментарий математического анализа для выполнения вычислений; – использовать методы математического анализа для решения прикладных задач.
	<b>Владеть:</b> – навыками обработки и анализа научно-	<b>Владет:</b> – навыками применения современ-

	технической информации.	ного математического инструментария для решения профессиональных задач (моделирования, программирования и пр.).
<b>ОПК-9</b>	<b>Знать:</b> - языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур для решения практических задач.	<b>Знает:</b> - языки и средства пакетного выполнения процедур для решения задач математического анализа.
	<b>Уметь:</b> - применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов.	<b>Умеет:</b> - применять методы и средства сборки модулей программного обеспечения для выполнения задач математического анализа.
	<b>Владеть:</b> - навыками использования программных средств для решения практических задач.	<b>Владеет:</b> - навыками использования программных средств для решения задач математического анализа.

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам.раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
Тема 1. Матрицы и определители		21	6	6		9
1.	1.1. Операции над матрицами. Обратимые матрицы	7	2	2		3
2.	1.2. Ранг матрицы	7	2	2		3
3.	1.3. Определители	8	2	2		3
Тема 2. Системы линейных уравнений		21	6	6		9
4.	2.1. СЛАУ: основные понятия. Формулы Крамера. Метод обратной матрицы.	7	2	2		3
5.	2.2. Однородные СЛАУ	7	2	2		3
6.	2.3. Общее решение неоднородных СЛАУ	7	2	2		3
Тема 3. Введение в математический анализ		29	10	10		9
7.	Тема 1. Множества. Действительные числа.	6	2	2		2
8.	Тема 2. Функции.	6	2	2		2
9.	Тема 3. Предел.	12	4	4		4
10.	Тема 4. Непрерывность функции.	5	2	2		1
Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной		36,8	14	14		8,8
11.	Тема 5. Производная и дифференциал и их приложения.	25	10	10		5
12.	Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения.	11,8	4	4		3,8

	Контроль	-				
	Зачет	0,2				
	Итого за 1-й семестр	108	36	36		35,8
	в т.ч. практическая подготовка	-				
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>		<b>35,8</b>

**Очно-заочная форма обучения (не реализуется)**

**Заочная форма обучения (не реализуется)**

### **III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, реферата.

#### **Типовые варианты контрольных работ**

##### **1 семестр**

##### **Контрольная работа № 1**

- Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 5 & -3 & 2 \\ 2 & -2 & 3 & 2 \\ -2 & -5 & 5 & 2 \\ 2 & -5 & 3 & 2 \end{vmatrix}$ .
- Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера  
 $x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 1,$   
 $3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6,$   
 $x_1 + x_2 + x_3 = 1.$
- Решить систему линейных уравнений  $\begin{cases} 7x_1 + 10x_2 - x_3 + 4x_4 = -1, \\ 3x_1 + 5x_2 - 4x_3 + 6x_4 = 1, \\ 3x_2 - 15x_3 + 18x_4 = 6, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 = 1. \end{cases}$
- Запишите ступенчатую матрицу размера  $4 \times 3$ .
- Какое из следующих равенств справедливо  
 А)  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 2 \\ -10 & 6 & 42 \end{pmatrix} = 2 \cdot \begin{pmatrix} 8 & 14 & 2 \\ -5 & 3 & 21 \end{pmatrix}$   
 Б)  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 2 \\ -10 & 6 & 42 \end{pmatrix} = 2 \cdot \begin{pmatrix} 3 & 7 & 2 \\ -5 & 3 & 42 \end{pmatrix}$   
 В)  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 2 \\ -10 & 6 & 42 \end{pmatrix} = 2 \cdot \begin{pmatrix} 3 & 7 & 1 \\ -5 & 3 & 21 \end{pmatrix}$   
 Г)  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 2 \\ -10 & 6 & 42 \end{pmatrix} = 2 \cdot \begin{pmatrix} 8 & 7 & 1 \\ -5 & 3 & 21 \end{pmatrix}?$
- Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ . Какие из следующих операций можно выполнить (несколько вариантов ответа)?  
 А)  $A + B$  Б)  $A^T + B$  В)  $A + B^T$  Г)  $A \cdot B$  Д)  $B \cdot A$   
 Е)  $A \cdot B^T$  Ж)  $A^T \cdot B$  З)  $A^T \cdot B^T$  И)  $B^T \cdot A^T$
- Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ 6 & -1 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $A \cdot A^T$  имеет вид....
- Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ . Тогда произведение элементов побочной диагонали матрицы  $A \cdot B$  равно....

9. Значение матричного многочлена  $3A^2 - 2A + 3E$  при  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  равно....
10. Проверить, являются ли перестановочными матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 29 & 20 \\ 16 & 21 \end{pmatrix}$ .
11. Решение матричного уравнения  $C \cdot X \cdot A = B$  имеет вид:  
 А)  $X = C^{-1} \cdot B \cdot A^{-1}$  Б)  $X = A^{-1} \cdot B \cdot C^{-1}$  В)  $X = A^{-1} \cdot C^{-1} \cdot B$  Г)  $X = A^{-1} \cdot B^{-1} \cdot C^{-1}$
12. Найти элемент  $c_{22}$  матрицы  $C = A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 & 5 \\ 9 & 2 & -3 & 4 \\ -1 & -5 & 3 & 11 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -1 \\ 1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$   
 А) 44 Б) 45 В) 46 Г) 47
13. Матрицы  $A, C$  имеют размеры соответственно  $m \times n$  и  $p \times q$ , и существует произведение  $ABC$ . Каковы размеры матриц  $B$  и  $ABC$ ?

### Контрольная работа № 2

1. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{x^2 - 16}}{\log_2(x^2 + 3x - 10)}$ .
2. Схематически постройте график функции  $y = \frac{\sqrt{x^2 - 2|x| + 1}}{\sqrt{x^2 - 6|x| + 9}}$ .
3. Вычислите  $\lim_{n \rightarrow \infty} n\sqrt{n^2 - 2} - n\sqrt{n^2 + 3}$ .
4. Найдите пределы функций: а)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{5x+2} - \sqrt[5]{x^5-3}}{\sqrt[3]{3x^3+1} + \sqrt[4]{x^3-4}}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow a} \left( \frac{\sin x}{\sin a} \right)^{\frac{1}{a-x}}$ .
5. При каких  $\alpha$  последовательность  $x_n = (-1)^n \frac{n^\alpha}{n+1}$  является бесконечно большой? А бесконечно малой?

### Контрольная работа № 3

14. Продифференцируйте функции: а)  $y = \sin\left(\cos \frac{1}{x}\right)$ ; б)  $y = (\sin x)^x$ .
15. Кривая проходит через точку  $A(2; -1)$  и угловой коэффициент касательной в любой ее точке пропорционален квадрату ординаты точки касания с коэффициентом пропорциональности 3. Найти уравнение кривой.
16. Исследовать функцию  $f(x) = x + \ln(x^2 - 1)$  и построить её график.

### Примерная тематика рефератов

1. Элементы теории множеств.
2. Последовательности.
3. Численное дифференцирование.
4. Основные понятия математического анализа в трудах Л.Эйлера.
5. Концепция предела у Ж. Даламбера, Л.Карно, С.Люиллье, С.Гурьева
6. Обоснование математического анализа в работах О.Коши.
7. М.В.Остроградский и его работы в области математического анализа.
8. Проблемы обоснования математического анализа в трудах Б.Больцано и К.Вейерштрасса.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету.

### **Вопросы к экзамену (1 семестр, очная форма обучения)**

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами, их свойства.
3. Обратимые матрицы. Элементарные матрицы. Условия обратимости матрицы.
4. Вычисление обратной матрицы.
5. Запись и решение системы  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными в матричной форме.
6. Ранг матрицы. Элементарные преобразования и ранг матрицы.
7. Определитель квадратной матрицы. Основные свойства определителей.
8. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
9. Понятие СЛАУ. Равносильные СЛАУ. Формы записи СЛАУ.
10. Решение СЛАУ по формулам Крамера и методом обратной матрицы.
11. Элементарные преобразования СЛУ. Разрешенные СЛУ.
12. Система линейных однородных уравнений, условия существования нетривиальных решений. Пространство решений СЛАУ и его базис.
13. Неоднородная система линейных уравнений. Линейное многообразие решений.
14. Множество  $\mathbb{R}$  действительных чисел. Изображение действительных чисел на прямой. Модуль действительного числа.
15. Ограниченные и неограниченные множества. Числовые промежутки.
16. Функции и их общие свойства. График функции. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция.
17. Действительная функция действительной переменной. Основные элементарные функции и их графики. Числовые последовательности. Подпоследовательности.
18. Понятие предела последовательности и предела функции.
19. Предел отношения синуса к аргументу, стремящемуся к нулю. Единственность предела.
20. Предел суммы, произведения и частного.
21. Предел сложной функции. Предельный переход в неравенствах.
22. Односторонние пределы.
23. Бесконечно малые функции и их сравнение.
24. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой.
25. Сравнение бесконечно малых функций. Бесконечно большие функции.
26. Непрерывность множества  $\mathbb{R}$ . Предел монотонной последовательности.
27. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке.
28. Непрерывность суммы, произведения и частного. Переход к пределу под знаком непрерывной функции.
29. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва функции и их классификация. Теорема о промежуточных значениях непрерывной функции.
30. Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл.
31. Непрерывность дифференцируемой функции.
32. Дифференцирование суммы, произведения и частного.
33. Производная и дифференциал сложной функции. Производная обратной функции.
34. Производные основных элементарных функций.
35. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.

36. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
37. Логарифмическое дифференцирование.
38. Касательная и нормаль к кривой.
39. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
40. Правила Лопиталя.
41. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции в точке и на промежутке. Максимум и минимум функции. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке.
42. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
43. Асимптоты. Применение дифференциального исчисления к построению графиков функций.

## **IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Основная литература**

1. Балдин, К. В. Высшая математика : учебник : [16+] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукусуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 360 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497> (дата обращения: 01.09.2023).
2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510530> (дата обращения: 01.09.2023).

### **4.2. Дополнительная литература**

1. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 248 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07889-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513025> (дата обращения: 01.09.2023).
2. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 305 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07891-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513026> (дата обращения: 01.09.2023).

## **V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.math.ru">http://www.math.ru</a>	Портал математического образования	Свободный доступ
2.	<a href="http://exponenta.ru">http://exponenta.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a>	Федеральный образовательный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"	Свободный доступ

## **VI.СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

<b>№ пп</b>	<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование разработки в электрон- ной форме</b>	<b>Доступность</b>
1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека он-лайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	<a href="http://mathedu.ru">http://mathedu.ru</a>	Математическое образование: общедоступная электронная библиотека	Свободный доступ

## **VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

## **VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.