


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  Скляров К.А.
«31» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Математика»

Направление подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии мате-
риалов

Профиль Перспективные технологии и экспертиза качества строительных
материалов

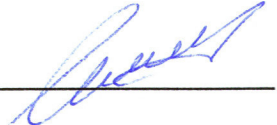
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2019

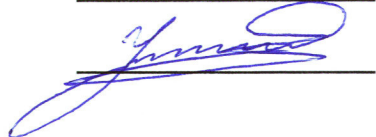
Автор программы


/ Сысоев Д.В. /

Заведующий кафедрой
Прикладной математики и
механики


/ Рязжских В.И. /

Руководитель ОПОП


/ Усачев С.М. /

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- получение знаний о математических понятиях и математических теориях, современных видах математического мышления, математических методах, получение навыков их использования в практической деятельности; о воспитании достаточно высокой математической культуры, развитии способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости математических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать математический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

1.2.1. Иметь ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке инженера, в том числе выработать представление о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;

1.2.2. Научиться мыслить логически, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;

1.2.3. Усвоить общность математических понятий и конструкций, обеспечивающих широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык;

1.2.4. Уметь использовать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	Знать: 1. Основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа; 2. Математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.

	<p>Уметь: 1. Употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; 2. Исследовать модели с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов.</p> <p>Владеть: 1. Методами теоретического исследования математических явлений и процессов.</p>
--	---

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	360			
В том числе:				
Лекции	72	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Самостоятельная работа	81	45	18	18
Часы на контроль	99	27	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+	+	+
Общая трудоемкость:				
академические часы	360	144	108	108
зач.ед.	10	4	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	Определители второго и третьего порядков, их свойства. Правило Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Матрицы операции над ними, ранг матрицы. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных алгебраических уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.	4	10	8	22
2	Векторная алгебра.	Векторы, основные понятия. Проекция вектора и их свойства. Действия над векторами, заданными в координатах. Разложение вектора по базису. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.	4	6	6	16
3	Аналитическая геометрия.	Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости, их связь. Задачи на взаимное расположение плоскостей. Различ-	6	12	8	26

		ные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве, прямой и плоскости в пространстве. Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение общих уравнений второго порядка к каноническому виду. Полярная система координат.				
4	Предел и непрерывность функции.	Функция. Способы задания функции. Простейшие свойства функции. Основные элементарные функции. Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых величин. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций.	6	8	4	18
5	Производная и дифференциал. Исследование функции.	Производная, ее геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование обратных функций. Дифференцирование сложных функций. Таблица производных. Логарифмическая производная. Производная неявной и параметрически заданной функции. Дифференциал и его свойства. Непрерывность и дифференцируемость функций. Производные высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	8	12	6	26
6	Неопределенный интеграл.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Алгебра многочленов. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	8	8	8	24
7	Определенный интеграл и его приложения.	Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление длины дуги. Вычисление объемов тел вращения.	4	8	6	18
8	Функции нескольких переменных.	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференциал функции двух переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Полная производная. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.	4	6	4	14

9	Дифференциальные уравнения.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения. Определения и общие свойства. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольной постоянной. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	8	8	7	23
10	Числовые и функциональные ряды.	Числовые ряды. Свойства рядов с положительными членами. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения рядов. Признак Коши. Признак Даламбера. Интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Функциональные ряды. Мажорируемые ряды. Дифференцирование и интегрирование рядов. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье.	6	10	8	24
11	Кратные интегралы.	Двойной интеграл и его свойства. Двукратные интегралы. Двойные интегралы в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл, его свойства, вычисление. Тройной интеграл в криволинейных координатах. Приложения тройного интеграла.	6	10	8	24
12	Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	Векторное поле. Криволинейный интеграл второго рода и его вычисление. Случай кривой, заданной в параметрическом виде и декартовых координатах. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от контура интегрирования. Интегрирование полных дифференциалов. Теория потенциала. Поверхностный интеграл второго рода. Поток векторного поля. Методы вычисления поверхностного интеграла. Формула Остроградского. Формула Стокса. Физические истолкования вихря поля. Действия с оператором Гамильтона. Операции второго порядка. Оператор Лапласа.	8	10	8	26
Контроль:			99			
Итого:			72	108	81	360

5.2. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1. Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа; математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; исследовать модели с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами теоретического исследования математических явлений и процессов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3 семестре для очной формы обучения, 1, 2, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.

ОК-9	знать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа; математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; исследовать модели с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами теоретического исследования математических явлений и процессов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тестовое задание №1

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 6 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ -3 & 5 & -2 \end{pmatrix}$. Тогда сумма элементов, расположенных на

главной диагонали этой матрицы, равна...

- 1) 5; 2) -1; 3) 2; 4) 7.

2. Выражение $AB + 3A$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ равно κ

- 1) $\begin{pmatrix} 23 & 11 \\ 17 & 23 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 11 & 17 \\ 23 & 11 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 17 & 11 \\ 23 & 11 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 23 & 17 \\ 17 & 11 \end{pmatrix}$.

3. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 0 & 1 \\ 2 & 5 & 1 \end{vmatrix}$ равен κ

- 1) 4; 2) 3; 3) 5; 4) 2.

4. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 5 & 3\alpha - 4 \end{vmatrix}$ равен 0, при $\alpha = \dots$

- 1) 1; 2) 0; 3) 3; 4) -1.

5. Сколько решений имеет система $\begin{cases} 2x - y + 3z + 1 = 0, \\ 5x + 7y - z + 2 = 0 \end{cases}$

- 1) нет решений; 2) два; 3) множество?

6. Если $(x_0; y_0)$ — решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x + 3y = -1 \\ 3x - y = 4 \end{cases}, \text{ тогда } x_0 - y_0 \text{ равно } \dots$$

- 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3.

7. Система $\begin{cases} x + y - z = 0, \\ 2x - y + 3z = 9, \\ -x + 3y + z = 8 \end{cases}$ имеет решения κ

- 1) (3;2;1); 2) множество решений; 3) (2;1;3); 4) (1;2;3).

8. Расстояние между точками $A(5;2)$ и $B(2;k)$ равно 3, при $k = \dots$

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

9. Длина вектора $\vec{c} = 3\vec{b} - \vec{a}$, где $\vec{a} = \{1;4;-2\}$ и $\vec{b} = \{-1;0;1\}$, равна κ

- 1) $\sqrt{82}$; 2) $\sqrt{57}$; 3) $\sqrt{31}$; 4) $\sqrt{23}$.

10. Коллинеарны ли вектора \overline{AB} и \overline{CD} , где $A(2;-4;3)$, $B(1;2;1)$, $C(5;1;-2)$, $D(-1;0;-3)$?

- 1) да; 2) нет.

11. Угол между векторами $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = -\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ равен:

- 1) 45° ; 2) 60° ; 3) 90° ; 4) 135° .

12. Прямая проходит через точки $A(1;1)$ и $B(2;-4)$. Тогда ее угловой коэффициент равен...

- 1) -5; 2) 5; 3) 0; 4) 1.

13. Нормальный вектор плоскости $x - 3y + 5z - 1 = 0$ имеет координаты κ

- 1) (1;-1;0); 2) (3;1;5); 3) (1;-3;5); 4) (1;5;-1).

14. Уравнение прямой, перпендикулярной плоскости $x - 2y + 3z - 2 = 0$ и проходящей через точку $A(4;8;-1)$ \curvearrowright

1) $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-3} = \frac{z+5}{1}$; 2) $\frac{x-4}{-1} = \frac{y-8}{7} = \frac{z+1}{5}$;
 3) $\frac{x-4}{1} = \frac{8-y}{2} = \frac{z+1}{3}$; 4) $\frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{8} = \frac{z-3}{-1}$.

15. Дан треугольник ABC , $A(1;1;3)$, $B(2;-1;-4)$, $C(-5;3;6)$. Сторона AB описывается уравнением \curvearrowright

1) $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{4} = \frac{z+5}{6}$; 2) $\frac{x-1}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{1}$;
 3) $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{7}$; 4) $\frac{x-2}{4} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+4}{1}$.

16. Эллипс описывается уравнением \curvearrowright

1) $x^2 - 3y^2 + x - 4y + 2 = 0$;
 2) $2x^2 + y^2 - 4y - 1 = 0$;
 3) $x^2 - 2x + 5y + 1 = 0$;
 4) $2x - 4y - z - 5 = 0$.

17. Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = 1$, то длина ее действительной полуоси равна \curvearrowright

1) 5; 2) 3; 3) 9; 4) 25.

Тестовое задание №2

1. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 4x^3 - 1}{9x^4 - x^2 + 2}$ равно \curvearrowright
 1) 0; 2) 3; 3) $\frac{1}{3}$ 4) ∞ .

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{2x^2}$ равно \curvearrowright
 1) 4; 2) 8; 3) 0; 4) ∞ .

3. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^x$ равно \curvearrowright
 1) 1; 2) ∞ ; 3) e^4 ; 4) e^4 .

4. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x - 5}{x^2 - 1}$ равно \curvearrowright
 1) 3; 2) 2; 3) 4 4) 5.

5. Производная функции $y = \frac{x^4}{4} - \frac{5}{x} + 1$ равна κ

- 1) $x^3 - 5$; 2) $x^3 - 5 \ln x$; 3) $x^3 + \frac{5}{x^2}$; 4) $\frac{x^3}{16} - \frac{5}{x^2}$.

6. Производная произведения $x \ln(x^3)$ равна κ

- 1) $\ln(x^3) + \frac{1}{x^2}$; 2) $\ln(x^3) + \frac{3}{x^3}$; 3) $\ln(x^3) + 3$; 4) $x + \frac{3}{x^2}$.

7. Производная частного $\frac{x^2}{x^2 + 3}$ равна κ

- 1) $\frac{6x}{(x^2 + 3)^2}$; 2) $\frac{6x}{x^2 + 3}$; 3) $\frac{4x^3 + 6x}{(x^2 + 3)^2}$; 4) $\frac{2x^2 + 3}{x^2 + 3}$.

8. Угловой коэффициент касательной к функции $y = 5x^4 - x + 3$ в точке (1;2) равен κ

- 1) 20; 2) 7; 3) 79; 4) 19.

9. Функция $y = \frac{x+2}{x-1}$ в точке (2;4) имеет κ

- 1) максимум; 2) минимум; 3) возрастает; 4) убывает.

10. Частная производная функции $z = tg \frac{x}{y}$ по переменной y равна κ

- 1) $\frac{x}{\cos^2 \frac{x}{y}}$; 2) $-\frac{x}{\cos^2 \frac{x}{y}}$; 3) $-\frac{x}{y^2 \cos^2 \frac{x}{y}}$; 4) $\frac{y^2 x}{\cos^2 \frac{x}{y}}$.

11. Градиент скалярного поля $u = x^2 y + 3xy^2 - 4z^5$ в точке A(1;1;0) имеет вид κ

- 1) $\bar{i} - 2\bar{j} + \bar{k}$; 2) $5\bar{i} + 7\bar{j}$; 3) $3\bar{i} - \bar{k}$; 4) $5\bar{i} + 7\bar{j} + \bar{k}$.

Тестовое задание №3

1. Множество первообразных функций $\sin(4x+1)$ имеет вид

- 1) $\cos(4x+1) + c$; 2) $-\cos(4x+1) + c$; 3) $4\cos(4x+1) + c$;
4) $-\frac{1}{4}\cos(4x+1) + c$.

2. Множество первообразных функций $\frac{e^{5x}}{1+e^{5x}}$ имеет вид κ

- 1) $\frac{1}{5}\ln(1+e^{5x})+c$; 2) $\ln(1+e^{5x})+c$; 3) $-5\ln(1+e^{5x})+c$; 4) $5\ln(1+e^{5x})+c$.

3. Неопределённый интеграл $\int x \sin 5x dx$ равен κ

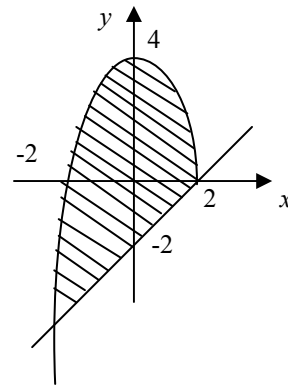
- 1) $-x \cos 5x + \sin 5x + c$; 2) $-\frac{x}{5} \cos 5x + \frac{1}{5} \sin 5x + c$;
3) $-\frac{x}{5} \cos 5x + \frac{1}{25} \sin 5x + c$ 4) $\frac{x}{5} \cos 5x - \frac{1}{25} \sin 5x + c$.

4. Неопределённый интеграл $\int \frac{\cos 2x}{\sin^2 2x} dx$ равен κ

- 1) $-\frac{1}{2\sin 2x} + c$; 2) $\frac{-1}{\sin 2x} + c$; 3) $\frac{1}{2\sin 2x} + c$; 4) $\frac{1}{\sin 2x} + c$.

5. Площадь области, показанной на рисунке, определяется κ

- 1) $\int_{-2}^2 (x^2 - x - 2) dx$; 2) $\int_2^{-3} (x^2 + x - 6) dx$;
3) $\int_{-3}^2 (x^2 + x - 6) dx$; 4) $\int_{-2}^2 (x^2 - x) dx$.



6. Исследовать сходимость $\int_0^{+\infty} e^{-x} dx$ κ

- 1) сходится к 0; 2) сходится к 1; 3) сходится к -1; 4) расходится .

7. Модуль комплексного числа $z = 1 - \sqrt{3}i$ равен κ

- 1) 3; 2) 1; 3) 2; 4) 4.

8. Если $z_1 = 3 + i$; $z_2 = 1 - 2i$, то $\frac{z_1}{z_2}$ равно κ

- 1) $1 + \frac{i}{5}$; 2) $\frac{1}{5} + \frac{7i}{5}$; 3) $3 - 2i$; 4) $\frac{1}{5} + i$.

9. Общее решение уравнения $x dy + y dx = 0$ имеет вид κ

- 1) $y = xc$; 2) $y = -x + c$; 3) $y = \frac{c}{x}$; 4) $y = x^2 + c$.

10. Частное решение уравнения $y' + y = x^2$, удовлетворяющее начальным условиям $y_0 = \frac{1}{4}$ при $x_0 = 1$, имеет вид κ

1) $y = x + 1$; 2) $y = \frac{x^3}{4}$; 3) $y = \frac{x^2}{4} + 2$; 4) $y = x^3$.

11. Общее решение уравнения $y' = \frac{y}{x} + 1$ имеет вид κ

1) $y = \ln|xc|$; 2) $y = x + c$; 3) $y = x \ln|xc|$; 4) $y = \frac{x^2}{2} + c$.

12. Общим решением уравнения $y'' + 9y = 0$ является κ

1) $c_1 e^{3x} + c_2 e^{-3x}$; 2) $c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x$; 3) $c_1 + c_2 e^{9x}$; 4) $e^{3x}(c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x)$.

13. Общий вид частного решения неоднородного уравнения

$y'' - 2y' + y = (4x + 1)e^x$ κ

1) Ae^x ; 2) $x^2 Ae^x$; 3) $x^2(Ax + B)e^x$; 4) $x(Ax + B)e^x$.

14. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = -3x + y \\ y' = x - 3y \end{cases}$ может быть сведена к уравнению вида κ

1) $x'' - x' + 5x = 0$; 2) $x'' + 6x' + 8x = 0$;
3) $x'' + 3x' + x = 0$; 4) $x'' + 4x' - x = 0$.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Вариант 1

1. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 4 & -1 & 4 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 14 \\ 10 \\ 18 \end{pmatrix}$.

2. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} 7x - y + 2z = 8, \\ x + 3y + z = 5, \\ 8x - 2y + 3z = 9. \end{cases}$

3. Найти площадь треугольника ABC при условии, что $A(1,3,2)$, $B(-3,1,0)$, $C(0,2,-1)$.

4. Под каким углом пересекаются прямые $3x - 4y = 0$ и $8x + 6y = 11$?

5. Найти уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x}{4} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+2}{1}$

параллельно прямой $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+2}{3}$.

6. Найти длину перпендикуляра, опущенного из начала координат на плоскость $2x - y + 2z + 9 = 0$.

7. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1,-1,2)$, перпендикулярно прямой, являющейся пересечением плоскостей $3x + y - 4z + 5 = 0$ и $x - y + 2z - 1 = 0$.

8. Привести уравнение кривой $3x^2 + 3y^2 - 6x - 12y + 3 = 0$ к каноническому виду. Изобразить эту кривую.

9-11. Найти пределы функций, не используя правила Лопиталья

9. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x - 2}{5x^3 - x - 2}$, 10. $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{x+8}$ 11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{2x^2}$.

12. Найти производную функций: а) $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 4})$, б) $y = t - \ln(t + 1)$, $x = \arctgt$.

13. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x + \sqrt[3]{x^2}$ в точке (1,2).

14. Вычислить предел с помощью правила Лопиталья $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - \cos 2x}{x}$.

15. Найти частные производные первого порядка функции $z = \sqrt{x} \cdot \sin \frac{y}{x}$.

16. Найти величину и направление вектора градиента функции $z = \frac{2x^2}{y^3} + xy^2$ в точке $A(1;2)$.

Вариант 2

1-5. Вычислить интегралы

1. $\int \frac{x^3 dx}{x^8 + 16}$, 2. $\int (x+3)e^{(3-x)} dx$, 3. $\int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}}$, 4. $\int \frac{(x-4)dx}{x^2 + 4x + 13}$, 5. $\int \frac{dx}{4 \cos x + 3 \sin x}$.

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 2 - x^2$ и $y = 4 - x$.

7. . Найти общее решение дифференциального уравнения $x^2 y' = y + 1$.

8. Найти решение задачи Коши $\begin{cases} y' + \frac{1}{1-x^2} y = 1 + x, \\ y(0) = 1. \end{cases}$

9. Найти решение задачи Коши $\begin{cases} y'' - 2yy' = 0, \\ y(0) = 1, y'(0) = 1. \end{cases}$

10. Найти решение задачи Коши

$$\begin{cases} y'' + 3y' - 10y = 8 \sin 2x, \\ y(0) = 0, y'(0) = 2. \end{cases}$$

11. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x - 2y \\ \frac{dy}{dt} = 3x + 4y \end{cases}.$$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Программа экзамена первого семестра

1. Определители второго и третьего порядка и их свойства.
2. Миноры и алгебраические дополнения. Раскрытие определителя по строке или столбцу.
3. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
4. Матрицы. Операции над ними.
5. Обратная матрица и ее нахождение методом присоединенной матрицы.
6. Метод обратной матрицы решения системы линейных уравнений.
7. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.
8. Векторы. Простейшие операции с векторами. Проекция векторов.
9. Прямоугольная система координат. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по базису.
10. Скалярное произведение. Свойства.
11. Векторное произведение. Свойства.
12. Смешанное произведение. Свойства.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно вектору. Общее уравнение плоскости.
15. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
16. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
17. Уравнения прямой в пространстве: общие, канонические, параметрические.
18. Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, общее, проходящей через две точки, в отрезках.
19. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
20. Эллипс. Основное свойство.
21. Гипербола. Основное свойство.
22. Парабола. Основное свойство.
23. Поверхности второго порядка.
24. Определение предела последовательности и функции.
25. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины.
26. Свойства пределов.
27. Раскрытие некоторых типов неопределенностей.
28. Первый замечательный предел. Следствия.
29. Второй замечательный предел. Следствия.
30. Односторонние пределы. Определение непрерывности функции. Свойства непрерывных функций.
31. Классификация точек разрыва.
32. Определение производной. Непрерывность дифференцируемой функции.
33. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной.
34. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции.
35. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
36. Дифференцирование неявной функции. Логарифмическое дифференцирование.
37. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
38. Дифференциал, его свойства и приложения. Дифференциалы высших порядков.
39. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши.
40. Правило Лопиталя.
41. Формула Тейлора.
42. Монотонность функции. Признак монотонности функции.
43. Экстремумы. Необходимый признак существования экстремума.

44. Первой и второй достаточные признаки экстремума.
45. Выпуклость и вогнутость функции.
46. Асимптоты.

Программа экзамена второго семестра

1. Первообразная. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
3. Формула интегрирования по частям.
4. Интегрирование простейших рациональных дробей.
5. Метод неопределенных коэффициентов интегрирования рациональных дробей.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Универсальная тригонометрическая подстановка.
8. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
9. Понятие определенного интеграла и его свойства. Геометрический смысл.
10. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона—Лейбница.
11. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
12. Вычисление определенного интеграла в полярных координатах.
13. Несобственные интегралы I-го рода.
14. Несобственные интегралы II-го рода.
15. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла.
16. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
17. Определение частных производных. Полный дифференциал.
18. Использование полного дифференциала в приближенных вычислениях.
19. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
20. Производная сложной функции.
21. Производная по направлению. Градиент.
22. Производные высших порядков. Полный дифференциал высших порядков.
23. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума.
24. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия.
25. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.
26. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.
27. Дифференциальные уравнения n-го порядков. Основные понятия.
28. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
29. Общая теория решения линейных дифференциальных уравнений n-го порядка.
30. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
31. Метод неопределенных коэффициентов решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений.
32. Метод вариации произвольной постоянной решения линейных неоднородных уравнений.
33. Системы линейных дифференциальных уравнений.

Программа экзамена третьего семестра

1. Числовые ряды. Определение сходимости. Свойства сходящихся рядов с положительными членами.
2. Необходимый признак сходимости. Теоремы сравнения.
3. Признак Даламбера.
4. Признак Коши. Интегральный признак.
5. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
6. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
7. Функциональные ряды. Область сходимости.

8. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости.
9. Ряды Тейлора и Маклорена.
10. Ряды Фурье.
11. Двойной интеграл, его свойства и геометрический смысл.
12. Замена переменной в двойном интеграле.
13. Двойной интеграл в полярных координатах.
14. Приложения двойного интеграла.
15. Тройной интеграл, его свойства.
16. Вычисление тройного интеграла, как повторного.
17. Замена переменной в тройном интеграле. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.
18. Тройной интеграл в сферических координатах.
19. Приложения тройного интеграла.
20. Вычисление двойного интеграла, как повторного.
21. Криволинейный интеграл второго рода, его свойства и вычисление.
22. Формулы Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.
23. Поверхностный интеграл второго рода, его свойства и вычисление.
24. Теорема Остроградского.
25. Теорема Стокса.
26. Понятия градиента, дивергенции и ротора.
27. Определение оригинала и изображения.
28. Изображение функций $1, \sin t, \cos t, \exp(at)$.
29. Свойство линейности изображения. Свойство подобия. Свойство смещения изображения.
30. Дифференцирование изображения. Изображение производной.
31. Интегрирование изображения. Интегрирование оригинала.
32. Решение линейных дифференциальных уравнений операционным методом.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Матрицы и определители. Системы линейных уравнений.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
2.	Векторная алгебра.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен

3.	Аналитическая геометрия.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
4.	Предел и непрерывность функции.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
5.	Производная и дифференциал. Исследование функции.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
6.	Неопределенный интеграл.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
7.	Определенный интеграл и его приложения.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
8.	Функции нескольких переменных.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
9.	Дифференциальные уравнения.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
10.	Числовые и функциональные ряды.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
11.	Кратные интегралы.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен
12.	Криволинейные и поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	ОПК-3	Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Щипачев В.С. Высшая математика : учеб. пособие. - 8-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2007. - 479 с.
2. Щипачев В.С. Задачник по высшей математике : учеб. пособие / В. С. Шипачев. - 7-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2007. - 304 с.
3. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия : Учебник / И. И. Привалов. - 36-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2007. - 304 с.

4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука. 2010.
5. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука 2006.
6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для втузов: В 2 ч. Ч.2. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 416 с.
7. Горбунов В.В., Соколова О.А. Курс лекций по математическому анализу. Часть 1.(Учебное пособие), ВГТУ, г. Воронеж, 2013 г. (магн. носит.)
8. Горбунов В.В., Соколова О.А. Курс лекций по линейной алгебре и аналитической геометрии.Учеб.пособие .ВГТУ, г. Воронеж, 2013 г. эл. ресурс.
9. Горбунов В.В., Соколова О.А. Элементы высшей математики. Часть 1. ВГТУ, г. Воронеж, 2017 г.-88 с.
10. Горбунов В.В., Соколова О.А. Элементы высшей математики. Часть 2. ВГТУ, г. Воронеж, 2017 г.-106 с.
11. Горбунов В.В., Соколова О.А. Элементы высшей математики. Часть 3. ВГТУ, г. Воронеж, 2017 г. -120 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, представляют собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
---------------------	-----------------------

Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, экзаменом, экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
3	<p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LibreOffice 2. Образовательный портал ВГТУ http://www.edu.ru/ 3. БД ЭБС «ЛАНЬ» 4. ЭБС IPRbooks 5. «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» 6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». 	31.08.2020	 Усачев С.М.
4	<p>Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. LibreOffice 2. Образовательный портал ВГТУ http://www.edu.ru/ 3. БД ЭБС «ЛАНЬ» 4. ЭБС IPRbooks 5. «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» 6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». 	31.08.2021	 Усачев С.М.