

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора ФМАТ  В.И. Рязских

«28» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Математика»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства

Квалификация выпускника Бакалавр

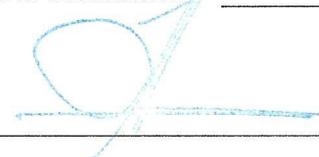
Нормативный период обучения 4 года / -

Форма обучения Очная / -

Год начала подготовки 2017 г.

Автор программы  / Соколова О.А. /

Заведующий кафедрой
прикладной математики и механики  / Рязских В. И. /

Руководитель ОПОП  / Сафонов С. В. /

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цели изучения дисциплины: воспитание достаточно высокой математической культуры; привитие навыков современных видов математического мышления; использование математических методов в практической деятельности; развитие 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

- дать ясное понимание необходимости математического образования, в том числе выработать представление о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре;

- научить умению логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений;

- дать достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык;

- научить умению 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 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции |
|--------------------|---|
| ОПК-1 | знать линейную алгебру и аналитическую геометрию; дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения. |
| | уметь применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. |
| | владеть базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа для решения математических задач в своей предметной области |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 11 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|-------------|----------|-----|-----|--|
| | | 1 | 2 | | |
| Аудиторные занятия (всего) | 126 | 72 | 54 | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 72 | 36 | 36 | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 54 | 36 | 18 | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - | | |
| Самостоятельная работа | 207 | 54 | 153 | | |
| Курсовой проект | - | - | - | | |
| Контрольная работа | - | - | - | | |
| Вид промежуточной аттестации – экзамен, экзамен | 63 | 36 | 27 | | |
| Общая трудоемкость | час | 396 | 162 | 234 | |
| | зач. ед. | 11 | 4,5 | 6,5 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы | Содержание раздела | Лекции | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего, час |
|-------|--------------------------------|---|--------|-------------|-----------|-----|------------|
| 1 | Линейная алгебра | Матрицы, операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы уравнений. Правило Крамера. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. | 6 | 6 | - | 8 | 20 |
| 2 | Векторная алгебра | Векторы, простейшие операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их свойства. | 4 | 4 | - | 6 | 14 |
| 3 | Аналитическая геометрия | Общее уравнение плоскости с заданной нормалью, проходящей через данную точку, через три заданные точки. Условия параллельности, перпендикулярности плоскостей, угол между ними. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Уравнение прямой линии на плоскости. Полярная система координат. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение общих уравнений второго порядка к каноническому виду. | 8 | 8 | - | 8 | 24 |
| 4 | Предел и непрерывность функции | Функция. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Предел функции, его свойства. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы. Простейшие типы неопределенностей и способы их раскрытия. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства. Сравнение бесконечно малых величин. | 6 | 6 | - | 10 | 22 |

| | | | | | | | |
|---|--|--|----|----|---|----|-----|
| 5 | Производная и дифференциал. Исследование функции | Производная, ее геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Дифференциал и его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема построения графика функции. Формула Тейлора. Разложение функций по формуле Тейлора. | 6 | 6 | - | 12 | 24 |
| 6 | Функции нескольких переменных | Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента. Экстремум функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области. | 6 | 6 | - | 10 | 22 |
| | | <i>Итого, I семестр</i> | 36 | 36 | - | 54 | 126 |
| 7 | Неопределенный интеграл | 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. | 12 | 8 | - | 40 | 60 |

| | | | | | | | |
|----|--|--|-----------|-----------|----------|------------|------------|
| 8 | 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. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление длины дуги. Вычисление объемов тел вращения. Вычисление площади поверхности с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. | 8 | 4 | - | 33 | 45 |
| 9 | Комплексные числа | Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера. Функция комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. | 2 | - | - | 40 | 42 |
| 10 | Дифференциальные уравнения | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли.. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольной постоянной. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 14 | 6 | - | 40 | 60 |
| | | <i>Итого, 1 семестр</i> | 36 | 36 | - | 54 | 126 |
| | | <i>Экзамен</i> | - | - | - | - | 36 |
| | | <i>Итого, 2 семестр</i> | 36 | 18 | - | 153 | 207 |
| | | <i>Экзамен</i> | - | - | - | - | 27 |
| | | Всего | 72 | 54 | - | 207 | 396 |

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

Для **заочной формы** обучения учебным планом предусмотрено выполнение контрольных работ в 1,2,3 и 4 семестрах.

Примерная тематика контрольных работ:

К.р.№1 «Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры».

К.р.№2 «Введение в анализ. Техника дифференцирования».

К.р.№3 «Неопределенный и определенный интеграл».

К.р.№4 «Дифференциальные уравнения».

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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-1 | Знать линейную алгебру и аналитическую геометрию; дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения. | Активная работа на практических занятиях | Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе | Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе |
| | Уметь применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. | Решение стандартных практических задач | Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе | Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе |
| | Владеть базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа для решения математических задач в своей предметной области | Решение прикладных задач в конкретной предметной области | Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе | Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе |

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 1 и во 2 семестрах по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции | Критерии оценивания | Отлично | Хорошо | Удовл | Неудовл |
|-------------|---|--|--|---|--|--------------------------------------|
| ОПК-1 | Знать линейную алгебру и аналитическую геометрию; дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения. | Тест | Выполнение теста на 90- 100% | Выполнение теста на 80- 90% | Выполнение теста на 70- 80% | В тесте менее 70% правильных ответов |
| | Уметь применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств. | 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 базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа для решения математических задач в своей предметной области | 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

1 семестр

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 ...

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 ...

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

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

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 ...

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 ...
 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.
12. 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° .
13. Прямая проходит через точки $A(1;1)$ и $B(2;-4)$. Тогда ее угловой коэффициент равен...
 1) -5; 2) 5; 3) 0; 4) 1.
14. Нормальный вектор плоскости $x - 3y + 5z - 1 = 0$ имеет координаты ...
 1) $(1;-1;0)$; 2) $(3;1;5)$; 3) $(1;-3;5)$; 4) $(1;5;-1)$.
15. Уравнение прямой, перпендикулярной плоскости $x - 2y + 3z - 2 = 0$ и проходящей через точку $A(4;8;-1)$...
 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) $\frac{x-1}{4} = \frac{y+2}{8} = \frac{z-3}{-1}$.
16. Дан треугольник ABC , $A(1;1;3)$, $B(2;-1;-4)$, $C(-5;3;6)$. Сторона AB описывается уравнением ...
 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) $\frac{x-2}{4} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+4}{1}$.
17. Эллипс описывается уравнением ...
 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) $2x - 4y - z - 5 = 0$.
18. Если уравнение гиперболы имеет вид $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = 1$, то длина ее действительной полуоси равна ...

- 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 ...

- 1) 0; 2) 3; 3) $\frac{1}{3}$; 4) ∞ .

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{2x^2}$ равно ...

- 1) 4; 2) 8; 3) 0; 4) ∞ .

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

- 1) 1; 2) ∞ ; 3) $e^{\frac{1}{4}}$; 4) e^4 .

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

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

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

- 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 ...

- 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 ...

- 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 ...

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

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

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

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

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 ...

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

2 семестр 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 ...

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 ...

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

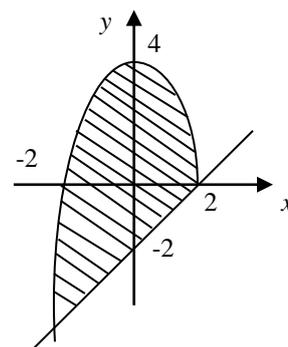
4. Неопределённый интеграл $\int \frac{\cos 2x}{\sin^2 2x} dx$ равен ...

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 ...

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 $\int_0^{+\infty} e^{-x} dx \dots$

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

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

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 ...

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

9. Общее решение уравнения $xdy + ydx = 0$ имеет вид ...

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 ...

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...

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 ...

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

$y'' - 2y' + y = (4x + 1)e^x \dots$

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...

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

1 семестр

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 с помощью формул Крамера
$$\begin{cases} 7x - y + 2z = 8, \\ x + 3y + z = 5, \\ 8x - 2y + 3z = 9. \end{cases}$$

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 угол между прямой $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z+3}{1}$ и плоскостью

$$x - 4y + 2z + 8 = 0.$$

7. Составить 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. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 6x}{2x^2}$.

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

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

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

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

2 семестр

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

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

8. 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

1 семестр

1. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} x - y + 2z = 1, \\ 2x + 5y + z = 13, \\ -3x - 3y + 8z = -1. \end{cases}$

2. Чему равно расстояние между точками $A(5;2)$ и $B(2;6)$?

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

4. Под каким углом пересекаются плоскости $4x - 5y + 2z + 1 = 0$ и $x + y + 2z - 7 = 0$.

5. Прямая проходит через точки $A(3;1)$ и $B(6;-4)$. Чему равен ее угловой коэффициент.

6. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x^2 + 5\sqrt{x}$ в точке $(1,2)$.

7. Найти частные производные первого порядка функции $z = \operatorname{tg}^3 \frac{y}{x}$.

8. Найти величину и направление вектора градиента функции

$z = \frac{4y}{x^2} + yx^2$ в точке $A(1;2)$.

2 семестр

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

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

3. Найти решение задачи Коши

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

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1 семестр

1. Матрицы. Операции над ними.
2. Определители второго и третьего порядка и их свойства, вычисление.
3. Обратная матрица и ее нахождение.
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
5. Метод обратной матрицы решения системы линейных уравнений.
6. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Векторы. Линейные операции над векторами. Прямоугольная система координат. Декартовый базис. Разложение вектора по базису.
7. Скалярное произведение. Свойства.
8. Векторное произведение. Свойства.
9. Смешанное произведение. Свойства.
10. Деление отрезка в заданном отношении.
11. Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, общее, проходящей через две точки, в отрезках.
12. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми на плоскости.
13. Уравнения плоскости в пространстве: общее, в отрезках. Угол между плоскостями.
14. Расстояние от точки до плоскости.
15. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку параллельно двум заданным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
16. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.
17. Угол между прямой и плоскостью.
18. Эллипс. Основные свойства.
19. Гипербола. Основные свойства.
20. Парабола. Основные свойства.

21. Функция одной переменной, способы задания. Основные элементарные функции.
22. Определение предела функции. Свойства пределов.
23. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины.
24. Предел рациональной дроби в точке и на бесконечности.
25. Простейшие пределы от иррациональных дробей.
26. Первый замечательный предел.
27. Второй замечательный предел.
28. Односторонние пределы. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций.
29. Классификация точек разрыва.
30. Определение производной. Непрерывность дифференцируемой функции.
31. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной.
32. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции.
33. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
34. Производные высших порядков.
35. Дифференциал, его свойства и приложения. Дифференциалы высших порядков.
36. Правило Лопиталя.
37. Экстремумы. Необходимый и достаточные признаки существования экстремума.
38. Выпуклость и вогнутость функции. Признаки.
39. Асимптоты.
40. Понятие функции двух переменных.
41. Определение частных производных. Полный дифференциал.
42. Производная по направлению.
43. Градиент.
44. Производные высших порядков.
45. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума.

2 семестр

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. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
8. Понятие определенного интеграла и его свойства. Геометрический смысл.
9. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона—Лейбница.

10. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
11. Вычисление площади, объема тела вращения, длины дуги с помощью определенного интеграла.
12. Несобственные интегралы I-го рода.
13. Несобственные интегралы II-го рода.
14. Комплексные числа, их свойства, операции над комплексными числами.
15. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
16. Линейные уравнения первого порядка.
17. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
18. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
19. Метод неопределенных коэффициентов решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений.
20. Метод вариации произвольной постоянной решения линейных неоднородных уравнений.
21. Системы линейных дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и 10 стандартных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 25.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 23 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 24 до 25 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|---|--------------------------------|---|
| Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии. | ОПК-1 | Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен |
| Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. | ОПК-1 | Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен |

| | | |
|---|-------|---|
| Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. | ОПК-1 | Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен |
| Неопределенный и определенный интеграл. | ОПК-1 | Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен |
| Комплексные числа. Дифференциальные уравнения первого и второго порядков. | ОПК-1 | Тест, контрольная работа, устный опрос, экзамен |

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

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

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

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения задач, 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. Пискунов, Н.С. Дифференциальные и интегральные исчисления [Текст]: учеб. пособие / Н.С. Пискунов. – В 2 ч. – М: Высш. шк., 2010.
2. Беклемишев, Д.Е. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учеб. пособие / Д.Е. Беклемишев. – М: Высш. шк., 2008. – 307 с.
3. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. пособие / В. С. Шипачев. – 8-е изд.; стереотип. – М: Высш. шк., 2007. – 479 с. – ISBN 978-5-06-003959-7.
– (Рекомендовано МОН РФ).
4. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Текст]: учеб. пособие / В. С. Шипачев. – 7-е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 2007. – 304 с.
– (Допущено МОН РФ).
5. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст]: учеб. пособие / Г.Н. Берман. – 22-е изд., стереотип. – СПб: Изд-во «Профессия», 2006. – 432 с.
6. Горбунов, В.В. [и др.]. Курс лекций по математическому анализу [Элек-

тронный ресурс]: учеб. пособие / В.В Горбунов, О.А. Соколова. – – Электрон. текстовые дан.– В 2 ч.

– Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

– Ч. 2.– Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

7. Данко, П.Е. [и др.]. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учеб. пособие для втузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – В 2 ч.

– Ч.1. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 304 с.

– Ч.2. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 416 с.

8. Горбунов В.В., Соколова О.А. Курс лекций по линейной алгебре и аналитической геометрии. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / В.В. Горбунов, О.А. Соколова. – Электрон. текстовые дан. – В 2 ч.

– Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

– Ч. 2.– Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

9. Горбунов, В.В. [и др.] Элементы высшей математики [Текст]: учеб. пособие / В.В Горбунов, О.А. Соколова. – В 3 ч.

– Ч. 1. – Воронеж: ФГОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 88 с.

– Ч. 2. – Воронеж: ФГОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 106 с.

– Ч. 3. – Воронеж: ФГОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 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 занятий необходима аудитория.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

Лекция представляет 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 его 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.

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;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- промежуточный (опрос, контрольные работы);
- итоговый (экзамен).

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

| Вид учебных занятий | Деятельность студента |
|-----------------------|--|
| Лекция | <p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения;</p> <p>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.</p> |
| Практические занятия | <p>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.</p> |
| Подготовка к экзамену | <p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.</p> |