

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске

УТВЕРЖДАЮ

Директор  В.В. Григораш

«31» 08 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Математика»**

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение

Профиль Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения - / 4 г. и 11 м.

Форма обучения -/ Заочная

Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы  /Кодиров Б.Р./

Заведующий кафедрой
Естественно-научных дисциплин  /Матвеева Л.И./

Руководитель ОПОП  /Попова О.И./

Борисоглебск 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины

- освоение математических понятий и математических теорий, современных видов математического мышления, математических методов, получение навыков их использования в практической деятельности;

- воспитание достаточно высокой математической культуры, развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию 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

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

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

- 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;

- 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 Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 – умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	Знать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.
	Уметь употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов
	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.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2		
Аудиторные занятия (всего)	26	14	12		
В том числе:					
Лекции	10	2+4	4		
Практические занятия (ПЗ)	16	8	8		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-		
Самостоятельная работа	316	110	206		
Курсовой проект	-	-	-		
Контрольная работа	++	+	+		
Вид промежуточной аттестации – экзамен, экзамен	18	9	9		
Общая трудоемкость, часов	360	133	227		
Зачетных единиц	10	3,7	6,3		

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра.	Матрицы, операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы уравнений. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений.	1	2	–	28	31
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.	1	1	–	13	15
3	Аналитическая геометрия	Уравнения плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.	1	2	–	28	31
4	Предел и непрерывность 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.	1	1	–	13	15
5	Производная и дифференциал.	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.	2	2	-	28	32

		Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема построения графика функции.					
		<i>Итого, 1 семестр</i>	6	8		110	124
5	Производная и дифференциал.	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.	1	-	—	28	29
6	Неопределенный и определенный интегралы.	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. 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	1	3	—	80	84

		длины дуги. Вычисление объемов тел вращения.					
7	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.	1	2	–	46	49
8	Дифференциальные уравнения.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	1	3	–	80	84

		Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.					
		<i>Итого, 1 семестр</i>	6	8		110	124
		<i>Экзамен</i>	-	-	-	-	9
		<i>Итого, 2 семестр</i>	4	8	-	206	218
		<i>Экзамен</i>	-	-	-	-	9
		Всего	10	16	–	316	360

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических работ

1. Определители, их свойства, вычисление. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица. Матричный метод решения системы линейных уравнений. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса

2. Векторы, линейные операции над ними. Декартовы прямоугольные координаты. Базис, разложение по базису. Простейшие задачи аналитической геометрии. Плоскость в пространстве. Прямая линия на плоскости и в пространстве. Линии второго порядка.

3. Предел функции. Свойства функции, имеющей предел. Бесконечно малые величины. I и II замечательные пределы. Непрерывность функции.

4. Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Формулы дифференцирования. Таблица производных. Производные неявной и параметрически заданных функций. Дифференциал, его геометрический смысл. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема построения графика функции.

5. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной, интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.

6. Определенный интеграл и его свойства. Замена переменной, интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Алгебра многочленов. Рациональные дроби. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Несобственные интегралы I и II рода.

7. 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. Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.

8. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные уравнения. Уравнения Бернулли. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения, допускающие понижение порядка. Метод вариации произвольной постоянной. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

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

6.1 Курсовое проектирование

Выполнение не предусмотрено учебным планом.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Для заочной формы обучения учебным планом предусмотрено выполнение контрольных работ в 1 и во 2 семестрах.

Примерные темы контрольных работ:

1. Решить метрическое уравнение: ...
2. Найти уравнения прямой, проходящей через начало координат, параллельно прямой: ...
3. Найти координаты точки P , симметричной началу координат относительно прямой: ...
4. Найти предел функции: ...
5. Найти производную функции: ...
3. Исследовать на сходимость числовой ряд: ...
4. Найти область сходимости степенного ряда: ...
5. Найти расстояние между прямыми на плоскости: ...
6. Найти неопределенный интеграл:
7. Вычислить определенный интеграл:
8. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси: ...
9. Вычислить длину дуги, заданной уравнением:
10. Найти частные производные функции первого порядка: ...
11. Найти общее решение дифференциального уравнения: ...
12. Найти объем тела, ограниченного поверхностями:

13. Найти общее решение дифференциального уравнения
14. Найти решение задачи Коши
15. Решить систему дифференциальных уравнений.

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	Знает основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; знает математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.	Знание основных теоретических фактов, активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы по материалам дисциплины.	Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе	Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе
	Умеет употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; умеет применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.	Решение стандартных практических задач, контрольные работы	Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе	Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе

	Владеет базовыми знаниями в области линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.	Решение стандартных практических задач, контрольные работы	Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе	Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе
--	---	--	---	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 1,2 семестрах по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	Знает основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных; интегральное исчисление; дифференциальные уравнения; знает математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.	Экзамен	Задачи решены в полном объеме, получены верные ответы на вопросы	Продемонстрирован верный ход решения всех задач, получены верные ответы на основную массу вопросов	Продемонстрирован верный ход решения большинства задач, получены верные ответы на часть вопросов	Задачи не решены, отсутствует понимание важнейших положений теории
	Умеет употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; умеет применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.	Экзамен	Задачи решены в полном объеме, получены верные ответы на вопросы	Продемонстрирован верный ход решения всех задач, получены верные ответы на основную массу вопросов	Продемонстрирован верный ход решения большинства задач, получены верные ответы на часть вопросов	Задачи не решены, отсутствует понимание важнейших положений теории
	Владеет базовыми знаниями в области линейной алгебры,	Экзамен	Задачи решены в полном объеме,	Продемонстрирован верный ход решения	Продемонстрирован верный ход решения	Задачи не решены, отсутствует

	аналитической геометрии, математического анализа.		получены верные ответы на вопросы	всех задач, получены верные ответы на основную массу вопросов	большинства задач, получены верные ответы на часть вопросов	понимание важнейших положений теории
--	---	--	-----------------------------------	---	---	--------------------------------------

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

Тестирование не планируется

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1 семестр

1. Решить систему уравнений матричным методом
$$\begin{cases} x - 3y + 6z = 10, \\ 2x + y + 2z = 7, \\ x - y + z = 2. \end{cases}$$

Ответ:

2. Найти длину вектора $\vec{c} = 3\vec{b} - \vec{a}$, где $\vec{a} = \{1; 4; -2\}$ и $\vec{b} = \{-1; 0; 1\}$.

Ответ:

3. Найти косинус угла между векторами $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = -\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$.

Ответ:

4. Найти объем пирамиды с вершинами $A(1; 1; 3)$, $B(2; -1; -2)$, $C(-5; 3; 6)$, $D(3; 0; 2)$.

Ответ:

5. Найти уравнения прямой, проходящей через начало координат, параллельно прямой
$$\begin{cases} x - y + z - 2 = 0, \\ x + 2y - z - 4 = 0. \end{cases}$$

Ответ:

6. Найти расстояние между прямыми на плоскости $y = 3x - 4$ и $y = 3x + 6$.

Ответ:

7. Найти предел
$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}.$$

Ответ:

8. Найти производную функции $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$.

Ответ:

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

Ответ:

10. Найти экстремумы функции $y = e^{-x^2 - 6x + 3}$.

Ответ:

2 семестр

1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sin x dx}{(\cos^2 x + 1)}$.

Ответ:

2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi} x \sin x dx$.

Ответ:

3. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$ и $x = 0$.

Ответ:

4. Вычислить длину дуги, заданной уравнением $y = \ln x$ ($1 \leq x \leq 4$).

Ответ:

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

Ответ:

6. Найти точки экстремума функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$.

Ответ:

7. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' - \frac{y}{x} = x \ln x$.

Ответ:

8. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = e^{2x}$.

Ответ:

9. Найти решение задачи Коши
$$\begin{cases} y'' - y' - 2y = 6 \cos x + 3 \sin x, \\ y(0) = 0, \quad y'(0) = 1. \end{cases}$$

Ответ:

10. Решить систему дифференциальных уравнений:

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

Ответ:

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1 семестр

1. Производственные ресурсы x , y , z связаны условиями, описываемыми с помощью системы уравнений. Найти значения ресурсов, решив систему методом Гаусса
$$\begin{cases} x - 2y - z = -5, \\ x + y - 2z = -1, \\ 2x - 3y + 3z = 2. \end{cases}$$

Ответ:

2. Матрица времен транспортировки заготовок от станка к станку имеет вид $T = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 \\ 8 & -2 & 1 \\ 4 & 3 & -1 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу.

Ответ:

3. Найти косинус угла между векторами перемещения двух различных деталей $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = -\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$.

Ответ:

4. Найти объем заготовки, имеющей вид пирамиды с вершинами $A(1;1;3)$, $B(2;-1;-2)$, $C(-5;3;6)$, $D(3;0;2)$.

Ответ:

5. Функция полезности имеет вид $F(x) = (x-2)^2 e^{-x+2}$. Найти максимум этой функции.

Ответ:

6. Зависимость температуры тела от времени t описывается следующей аналитической зависимостью $T(t) = \frac{t^3}{12} - 4t + 2$. Какова будет скорость изменения температуры тела в момент времени $t = 4$.

Ответ:

2 семестр

1. Найти работу по выкачиванию горюче-смазочной жидкости из вертикально расположенной цилиндрической цистерны, имеющей радиус основания $R = 1$ м и высоту $H = 4$ м. Удельный вес жидкости $0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.

Ответ:

2. Найти объем токарной детали, полученной вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$ и $x = 0$.

Ответ:

3. Найти точку минимума функции полезности, зависящей от двух параметров $F(x, y) = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y$.

Ответ:

4. Зависимость концентрации $c(t)$ присадки в растворе при химической обработке описывается дифференциальным уравнением $\frac{dc}{dt} + \frac{c}{t} = \frac{1}{t^2}$. Найти общее решение дифференциального уравнения.

Ответ:

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой 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.
7. Векторы. Линейные операции над векторами. Прямоугольная система координат. Декартов базис. Разложение вектора по базису.
8. Скалярное произведение. Свойства.
9. Векторное произведение. Свойства.
10. Смешанное произведение. Свойства.
11. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно вектору. Уравнения плоскости в пространстве: общее, в отрезках. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
12. Уравнения прямой в пространстве.
13. Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, общее, проходящей через две точки, в отрезках. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми на плоскости.
14. Эллипс. Основные свойства.
15. Гипербола. Основные свойства.
16. Парабола. Основные свойства.
17. Определение предела функции. Свойства пределов.
18. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины.
19. Первый замечательный предел.
20. Второй замечательный предел.
21. Односторонние пределы. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций.
22. Классификация точек разрыва.
23. Определение производной. Непрерывность дифференцируемой функции.
24. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной.
25. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции.
26. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
27. Производные высших порядков.
28. Дифференциал, его свойства и приложения. Дифференциалы высших порядков.
29. Правило Лопиталя.

30. Экстремумы. Необходимый и достаточные признаки существования экстремума.
31. Выпуклость и вогнутость функции. Признаки.
32. Асимптоты.

2 семестр

1. Первообразная. Определение неопределенного интеграла и его свойства. Таблица интегралов.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
3. Формула интегрирования по частям.
4. Алгебра многочленов.
5. Интегрирование простейших рациональных дробей.
6. Метод неопределенных коэффициентов интегрирования рациональных дробей.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
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 в определенном интеграле.
12. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
13. Вычисление площади фигуры в декартовых координатах.
14. Вычисление площади фигуры в полярных координатах.
15. Вычисление длины дуги с помощью определенного интеграла.
16. Вычисление объема тела вращения с помощью определенного интеграла.
17. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
18. Определение частных производных. Полный дифференциал.
19. Использование полного дифференциала в приближенных вычислениях.
20. Производная сложной функции.
21. Производная по направлению. Градиент.
22. Производные высших порядков. Полный дифференциал высших порядков.
23. Экстремум функции нескольких переменных.
24. Необходимый и достаточный признаки экстремума.
25. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Основные понятия.
26. Уравнения с разделяющимися переменными.
27. Однородные уравнения.
28. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
29. Уравнения Бернулли.
30. Дифференциальные уравнения n -го порядков. Основные понятия.
31. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
32. Общая теория решения линейных дифференциальных уравнений n -го порядка.
33. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение
34. Метод неопределенных коэффициентов решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений со специальной правой частью.

35. Метод вариации произвольной постоянной решения линейных неоднородных уравнений.

36. Системы линейных дифференциальных уравнений.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по экзаменационным заданиям, каждое из которых содержит 2 теоретических вопроса, 2 стандартные задачи и 1 прикладная задача. Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно - устно). Студент должен дать полный письменный ответ на материалы экзаменационного задания. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы и выставляет экзаменационную оценку.

Каждый правильный ответ на экзаменационный вопрос или решенную экзаменационную задачу оценивается 5 баллами. 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 20 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 21 до 25 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра.	ОПК-1	Практические занятия - опрос, контрольная работа; отчеты, экзамены – опрос, оценка.
2	Векторная алгебра.	ОПК-1	Практические занятия - опрос, контрольная работа; отчеты; экзамены – опрос, оценка.
3	Аналитическая геометрия	ОПК-1	Практические занятия - опрос, контрольная работа; отчеты; экзамены – опрос, оценка.
4	Предел и непрерывность функции.	ОПК-1	Практические занятия - опрос, контрольная работа; отчеты; экзамены – опрос, оценка.
5	Производная и дифференциал.	ОПК-1	Практические занятия - опрос, контрольная работа; отчеты; экзамены – опрос, оценка.

6	Неопределенный и определенный интегралы.	ОПК-1	Практические занятия - опрос, контрольная работа; отчеты; экзамены – опрос, оценка.
7	Функции нескольких переменных	ОПК-1	Практические занятия - опрос, контрольная работа; отчеты; экзамены – опрос, оценка.
8	Дифференциальные уравнения.	ОПК-1	Практические занятия - опрос, контрольная работа; отчеты; экзамены – опрос, оценка.

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

Подготовка ответов на вопросы задания осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных вопросов на бумажном носителе. На подготовку ответов выделяется 30 минут, затем экзаменатором проверяется выполненное задание, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при 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 экзаменатором осуществляется проверка решения задач, 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 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

Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. пособие / В. С. Шипачев. – 8-е изд.; стереотип. – М: Высш. шк., 2007. – 479 с. – М.: Высш. шк., 2007. – 479 с. – ISBN 978– 5– 06– 003959– 7. – (Рекомендовано МОНРФ РФ).

2. 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).

Дополнительная литература:

3. Данко, П.Е. [и др.]. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учеб. пособие для втузов. В 2 ч. Ч.1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 304 с.

4. Данко, П.Е. [и др.]. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учеб. пособие для втузов. В 2 ч. Ч.2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 416 с.

5. Горбунов, В.В. [и др.] Курс лекций по математическому анализу [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1. / В.В Горбунов, О.А. Соколова. – Электрон. текстовые дан. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

6. Горбунов В.В., Соколова О.А. Курс лекций по линейной алгебре и аналитической геометрии. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2. / В.В. Горбунов, О.А. Соколова. – Электрон. текстовые дан. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

7. Методические указания к контрольным работам № 1, 2 по дисциплине «Математика» для студентов всех специальностей заочной формы обучения, срок обучения нормативный / сост. В.В. Горбунов, В.И. Кузнецова, О.А. Соколова. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – 47 с. – Регистр. № 85-2016.

8. Методические указания к контрольным работам № 3, 4 по дисциплине «Математика» для студентов всех специальностей заочной формы обучения / ФГБОУ ВО «ВГТУ»; сост. В.В. Горбунов, В.И. Кузнецова, О.А. Соколова. – Воронеж: «ВГТУ», 2016. – 49 с. – Регистр. № 86-2016.

9. Методические указания к контрольным работам № 5, 6 по дисциплине «Математика» для студентов всех специальностей заочной формы обучения нормативного срока обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.В. Горбунов, В.И. Кузнецова, О.А. Соколова. – Воронеж: ФГБОУ «ВГТУ», 2016. – 44 с. – Регистр. № 87-2016.

10. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Математика» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01. «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») заочной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В. В. Горбунов, О. А. Соколова – Электрон. текстовые, граф. дан.– Воронеж: ВГТУ, 2021. – Изд. № 432-2021. – Режим доступа: [432-2021 МАТЕМАТИКА ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ](#)

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая пе-

речень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit;
ОС Windows 7 Pro;
PDFCreator;
Google Chrome;
Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru)

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система
<http://window.edu.ru>
<https://wiki.cchgeu.ru/>
Электронный каталог научной библиотеки:
<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

Современные профессиональные базы данных
Ресурс машиностроения
Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>
Портал машиностроения
Адрес ресурса: <http://www.mashportal.ru/main.aspx>
Портал Машиностроение
Адрес ресурса: <http://omashinostroenie.com/>
Машиностроение: сетевой электронный журнал
Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>
Библиотека Машиностроителя
Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/14518>
инженерный портал В масштабе
Адрес ресурса: <https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используется Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети

Интернет; мультимедийный проектор; экран; магнитно-маркерная доска; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека (Читальный зал) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети интернет; принтер; магнитно-маркерная доска.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения стандартных задач по высшей математике. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

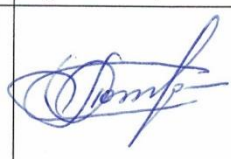
Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой и отчетом контрольных работ.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, 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	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение срока изучения дисциплины. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Во время сессии максимально эффективно использовать время для повторения и систематизации материала. Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	