

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного факультета
_____ В.Л. Тюнин/
« 31 » _____ августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Математика»

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства
и оборудование

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____ /Костина Т. И./

**Заведующий кафедрой
Прикладной математики и
механики** _____ /Ряжских В. И./

Руководитель ОПОП _____ /Жилин Р.А./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Развитие логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Выработка ясного понимания необходимости математического образования и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;

Ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;

Формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла;

Овладение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов.

Изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.О.06.

Студент, приступая к изучению дисциплины должен обладать знаниями, умениями и навыками в области основных элементарных функций, их свойств и графиков, уметь выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования, решать алгебраические и тригонометрические уравнения и неравенства, знать свойства плоских геометрических фигур (треугольник, четырехугольники, круг), пространственных фигур (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар), уметь вычислять площади плоских фигур, объемы и площади поверхностей пространственных фигур.

Дисциплина Математика является предшествующей для таких дисциплин математического и естественнонаучного цикла как: Информатика, Физика, Теоретическая механика, Сопротивление материалов.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знает как применять основы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.
	Умеет находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Умеет рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	владеть технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий

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)	162	54	54	54
В том числе:				
Лекции	54	18	18	18
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36
Самостоятельная работа	126	90	18	18
Часы на контроль	72	-	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+	+
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	Линейная алгебра	Матрицы, операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы уравнений. Правило Крамера. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных	8	12	12	26

		алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.				
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.	6	10	12	26
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.	6	10	12	28
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	10	12	26
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 Лопиталю. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема построения графика функции. Формула Тейлора. Разложение функций по формуле Тейлора.	4	8	12	26
6	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.	4	8	12	26
7	Определенный интеграл и его приложения	Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена	4	10	10	26

		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	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.	4	10	10	26
9	Комплексные числа	Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера. Функция комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного.	4	10	10	26
10	Основные понятия и методы дискретной математики	Операции над множествами. Отношения на множествах. Высказывания. Логические операции над высказываниями. Функции алгебры логики (булевы функции). Основные определения и задачи теории графов.	4	10	12	26
11	Теория вероятностей	Комбинаторика. Алгебра случайных событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Теоремы сложения. Условная вероятность. Теоремы умножения. Формула полной вероятности. Формула гипотез. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, и ее свойства. Биномиальное распределение. Плотность распределения, и ее свойства. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное и показательное распределения.	4	10	12	26
Итого			54	108	126	288

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
УК-1	Знает как применять основы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	Устный опрос	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Умеет рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Расчетные задания	Выполнены правильно, допускаются небольшие недочеты	Не выполнены или выполнены неправильно, с существенными ошибками
	владеть технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий	Контрольная работа	Выполнено правильно больше половины заданий	Выполнено правильно меньше половины заданий

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

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

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	Знает как применять основы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умеет находить и	Решение	Задачи	Продемонстр	Продемонстр	Задачи не

анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. Умеет рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	стандартных практических задач	решены в полном объеме и получены верные ответы	ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ирован верный ход решения в большинстве задач	решены
владеть технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий	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. 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

$$\begin{cases} 2x - y + 3z + 1; \\ 5x + 7y - z + 2 = 0. \end{cases}$$

1) нет решений; 2) два; 3) множество?

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

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

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).

2)

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.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Компланарны ли векторы a , b и c ?

$$a = \{2, 3, 1\}, \quad b = \{-1, 0, -1\}, \quad c = \{2, 2, 2\}.$$

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \overrightarrow{BC} :

$$A(1, 0, -2), \quad B(2, -1, 3), \quad C(0, -3, 2).$$

3. Вычислить производную функции $y = (\ln 3x) \cdot \sqrt{x + \operatorname{tg} x}$.

4. Разложите в ряд Фурье функцию $y = 2 - x$ на отрезке $[-\pi; \pi]$.

5. Найти общее решение уравнения $xy' = x + 2y$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$x'' + 3x' + 2x = 1 + t; \quad x(0) = 0, \quad x'(0) = 1.$$

7. Найдите объем тела, ограниченного следующими поверхностями $x^2 + y^2 = 4$, $z = 0$, $x^2 + y^2 = z$.

8. Найти пределы, не пользуясь правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x - 2}{5x^3 - x - 2}$;

9. Найти производную: $y = 2\sqrt{\frac{1 - \sin x}{1 + \operatorname{tg} x}}$

10. Вычислить интеграл: $\int \frac{e^x}{\sqrt[3]{1 - e^x}} dx$;

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. Найти:

- 1) длину ребра A_1A_2 ;
- 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ;
- 3) уравнение ребра A_1A_4 , уравнение плоскости $A_1A_2A_3$ и угол между ребром A_1A_4 и плоскостью $A_1A_2A_3$;
- 4) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$;
- 5) площадь грани $A_1A_2A_3$ и объем пирамиды;
- 6) показать, что векторы $\vec{A_1A_2}$, $\vec{A_1A_3}$, $\vec{A_1A_4}$, образуют базис и найти координаты вектора $\vec{A_2A_3}$ в этом базисе.

Номер варианта	A_1	A_2	A_3	A_4
1	(4,7,8)	(-1,3,0)	(2,4,9)	(1,8,9)

2. Линия задана уравнением $r = \frac{2}{(1 - \cos \varphi)}$ в полярной системе координат. Требуется:

- 1) построить линию по точкам от $\varphi = 0$ до $\varphi = \pi$, придавая значения φ через промежутки $\pi/6$;
 - 2) найти уравнение линии в декартовой системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось OX – с полярной осью;
 - 3) определить вид линии по уравнению в декартовой системе координат;
 - 4) сделать чертеж.
3. Решить системы линейных уравнений: а), методом Гаусса, б) методом Крамера и используя обратную матрицу.

$$\text{а) } \begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1; \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -4; \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -6; \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -4 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 4x + 2y - z = 2; \\ 5x + 3y - 2z = 0; \\ 3x + 2y - z = -2. \end{cases}$$

4. Найти пределы, не пользуясь правилом Лопиталья.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x - 2}{5x^3 - x - 2}$;

б) $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{x+8}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{2x^2}$;

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+3}{3x-3} \right)^{x+1}$;

5. Задана функция

$$f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 1; \\ 2x, & 1 < x \leq 3; \\ 5 - x, & x > 3. \end{cases}$$

Найти точки разрыва функции, если они существуют. Сделать чертеж.

6. Найти производные y'_x функций:

а) $y = 2\sqrt{\frac{1 - \sin x}{1 + \operatorname{tg} x}}$;

б) $y = (x^2 + 1)\sqrt[3]{x^3 + 4x}$;

в) $y = \ln^5 \operatorname{arctg} \sqrt{x}$;

г) $y = (\sin x)^{\sqrt{x}}$,

7. Вычислить интегралы

а) $\int \frac{e^x}{\sqrt[3]{1 - e^x}} dx$;

б) $\int \frac{9 - 2x}{x^2 - 5x + 8} dx$;

в) $\int \arcsin x dx$;

г) $\int \frac{2x - 3}{(x + 1)^2(x^2 + 4)} dx$;

д) $\int \frac{1}{\sqrt{x - 1}(1 + \sqrt[3]{x - 1})} dx$;

е) $\int (\sin x + \cos x)^3 dx$.

8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых заданы: а) в декартовой системе координат, б) в полярной системе координат. В обеих задачах сделать чертеж

а) $y = x^2$; $y = 2x + 3$;

б) $\rho = a \sin 2\varphi$.

9. Найти общее решение уравнения

$$xy' = 2\sqrt{3x^2 + y^2} + y.$$

10. Найти частное решение уравнения, удовлетворяющее начальному условию $xy' + 2y = 3x$, $y(1) = 0$.

11. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y^3 y'' - 4 = 0.$$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету
Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Матрицы. Операции над ними.
2. Определители второго и третьего порядка и их свойства.
3. Обратная матрица и ее нахождение методом присоединенной матрицы.
3. Матричные уравнения.
5. Определители n-го порядка.
6. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
7. Метод обратной матрицы решения системы линейных уравнений.
8. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений.
9. Скалярное произведение. Свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Вычисление длины вектора и угла между векторами.
10. Векторное произведение. Свойства.
11. Смешанное произведение. Свойства.
12. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по базису.
13. Деление отрезка в отношении.
14. Уравнения прямой на плоскости.
15. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
16. Уравнения плоскости в пространстве.
17. Уравнения прямой в пространстве.
18. Классификация кривых второго порядка.
19. Определение предела последовательности и функции.
20. Свойства пределов.
21. Предел рациональной дроби в точке и на бесконечности.
22. Простейшие пределы от иррациональных дробей.
23. Первый замечательный предел. Следствия.
24. Второй замечательный предел. Следствия.
25. Односторонние пределы. Определение непрерывности функции.
26. Классификация точек разрыва.
27. Определение производной. Непрерывность дифференцируемой функции.
28. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной.
29. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной и обратной функции.
30. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
31. Дифференцирование неявной функции. Логарифмическое дифференцирование.
32. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
33. Дифференциал, его свойства и приложения. Дифференциалы высших порядков
34. Монотонность функции. Признак монотонности функции.
35. Экстремумы. Необходимый признак существования экстремума.
36. Первой и второй достаточные признаки экстремума.
37. Выпуклость и вогнутость функции. Признаки.
38. Асимптоты.
39. Правило Лопиталья.

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	Линейная алгебра	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.
2	Векторная алгебра	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.
3	Аналитическая геометрия	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач. задание
4	Предел и непрерывность функции	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.
5	Производная и дифференциал. Исследование функции	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.
6	Неопределенный интеграл	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.
7	Определенный интеграл и его приложения	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.
8	Функции нескольких переменных	УК-1	Тест, решение стандартных задач,

			решение прикладных задач. задание
9	Комплексные числа	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.
10	Основные понятия и методы дискретной математики	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.
11	Теория вероятностей	УК-1	Тест, решение стандартных задач, решение прикладных задач.

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 методики 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 методики 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 методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Шипачев В.С. Высшая математика : учеб. пособие. - 8-е изд., стереотип. - М. : Высш. шк., 2007. - 479 с. 2007 печат. 1,0

2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике : учеб. пособие / В. С. Шипачев. - 7-е изд., стереотип. - М. : Высш. 2007 печат. 1,0 16 шк., 2007. - 304 с. 2. Дополнительная литература

3. Данко П.Е. Попов А.Г. Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для втузов: В 2 ч. Ч.1. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 304с. 2003 печат. 0,5

4. Данко П.Е. Попов А.Г. Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для втузов : В 2 ч. Ч2 – М.: ИД Оникс 21 век: Мир и Образование, 2003. – 416с.

5. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления/ Н.С. Пискунов. - М.: Наука, 2006. Т.1.- 250 с.

6. Пискунов Н.С. Дифференциальные и интегральные исчисления / Н.С. Пискунов. - М.: Наука, 2006.Т.2.- 576 с.

7. Глазкова М. Ю. Теория вероятностей : учебное пособие для студентов 2 курса всех специальностей и направлений подготовки / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2017. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67 (6 назв.). - 20-92.

8. Акчурина Л.В. Математический анализ : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т". - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2019. - 89 с. : ил. - Библиогр.: с. 87 (12 назв.). - ISBN 978-5-7731-0777-4 : 350 экз.

9. Барсуков, А. И. Дифференциальное исчисление функций, заданных аналитически (явно) / А. И. Барсуков, В. И. Ряжских, А. А. Седаев. - Дифференциальное исчисление функций, заданных аналитически (явно) ; 2025-03-01. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. - 152 с. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 01.03.2025 (автопродлонгация). - ISBN 978-5-7731-0728-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/93314.html>

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:

-<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари). —

-<http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/> (Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов

-<http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике

-<http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

-<http://mathprof1.ru/>(Высшая математика. Разбор решений примеров.)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории, оснащены техническими средствами, для проведения лекционных и практических занятий по математике.

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 расчета _____. 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: <ul style="list-style-type: none">- 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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.