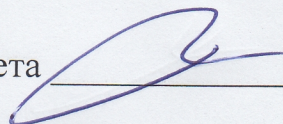


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

декан факультета



С.А. Баркалов

31 августа 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Математика»

Специальность 38.05.01 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Специализация специализация № 2 «Экономика и организация производства на режимных объектах»

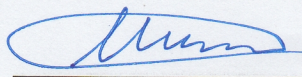
Квалификация выпускника экономист

Нормативный период обучения 5 лет / 5 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

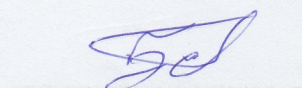
Год начала подготовки 2020

Автор программы



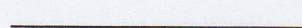
/Пантелеев И.Н./

Заведующий кафедрой
Высшей математики и
физико-математического
моделирования



/Батаронов И.Л./

Руководитель ОПОП



/Кривякин К.С./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Приобретение студентами математических знаний, умения использовать изученные математические методы для решения экономических задач, развитие математической интуиции, воспитание математической культуры.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке специалиста 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 для решения экономических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-1 - способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основы высшей математики для решения экономических и управленческих задач
	уметь решать стандартные экономические задачи с применением методов высшей математики
	владеть математическими, статистическими и количественными методами, применяемыми при решении экономических и управленческих задач

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	126	72	54
В том числе:			
Лекции	54	36	18
Практические занятия (ПЗ)	72	36	36
Самостоятельная работа	126	108	18
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет		зачет	экз
Общая трудоемкость: академические часы	288	180	108
зач.ед.	8	5	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	14	8	6
В том числе:			
Лекции	6	4	2
Практические занятия (ПЗ)	8	4	4
Самостоятельная работа	261	168	93
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	288	180	108
зач.ед.	8	5	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
<i>Первый семестр</i>						
1	Элементы линейной и векторной алгебры	Матрицы. Определители. Методы решения систем линейных уравнений. Модель Леонтьева. Векторы. Линейные геометрические объекты. Линейное пространство. Базис. Линейные операторы.	6	6	21	33
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение двух прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и	6	6	21	33

		взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.				
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.	8	8	22	38
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).	8	8	22	38
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Приложения определенного интеграла.	8	8	22	38
Итого 1 сем.			36	36	108	180
Второй семестр						
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений 1 – го порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	4	6	5	15
7	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	4	8	5	17
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	Комбинаторика. Множества. Логические высказывания. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона,	10	22	8	40

		равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения				
Контроль						36
Итого 2 сем.			18	36	18	108
Итого			54	72	126	288

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Элементы линейной и векторной алгебры	Матрицы. Определители. Методы решения систем линейных уравнений. Модель Леонтьева. Векторы. Линейные геометрические объекты. Линейное пространство. Базис. Линейные операторы.	1	1	29	31
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение двух прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.	1	1	30	32
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.	1	1	50	52
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства).	1	-	34	35
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница). Приложения определенного интеграла.	-	1	25	26
Контроль						4
Итого 1 сем.			4	4	168	180
Второй семестр						
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши. Основные типы дифференциальных уравнений 1 – го порядка. Дифференциальные уравнения второго	1	1	25	27

		порядка. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.				
7	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	-	2	20	22
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	Комбинаторика. Множества. Логические высказывания. Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения	1	1	48	50
		Контроль				9
Итого 2 сем.			2	4	93	108
Итого			6	8	261	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
ОПК-1	знать основы высшей математики для решения экономических и управленческих задач	тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь решать стандартные экономические задачи с применением методов высшей математики	Решение стандартных задач, контрольная работа	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть математическими, статистическими и количественными методами, применяемыми при решении экономических и управленческих задач	Решение стандартных и прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение ИДЗ, защита.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения, 1, 2 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать основы высшей математики для решения экономических и управленческих задач	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь решать стандартные экономические задачи с применением методов высшей математики	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть математическими, статистическими и количественными методами, применяемыми при решении экономических и управленческих задач	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать основы высшей математики для решения экономических и управленческих задач	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь решать стандартные экономические задачи с применением методов высшей математики	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 математическими, статистическими и количественными методами, применяемыми при решении экономических и управленческих задач	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. Производная функции $f(x) = \frac{x}{\operatorname{tg} x}$ равна

1) $\frac{\operatorname{tg} x - x \operatorname{ctg} x}{\operatorname{tg} x}$; 2) $\frac{\sin 2x - 2x}{2 \sin^2 x}$; 3) $\cos^2 x$; 4) $\frac{\operatorname{tg} x + x \operatorname{ctg} x}{\operatorname{tg}^2 x}$.

2. Производная функции $f(x) = \sin 2x \cdot \ln x$ равна

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

3. Производная функции $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 1 - \sin t \end{cases}$ равна

1) $\frac{1}{2} \operatorname{tg} t$; 2) $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} t$; 3) $-\frac{1}{2} \operatorname{tg} t$; 4) $-2 \operatorname{ctg} t$.

4. Дана $f(x) = \frac{e^{2x}}{5}$, тогда $f'(\ln 3) =$

1) 1,8; 2) 2,4; 3) 2,8; 4) 3,6.

5. При каком значении a прямая $y = 3 + x$ является касательной к графику функции $f(x) = e^{x-a}$?

1) $-\frac{1}{2}$; 2) 2; 3) -2; 4) 0,5.

6. Промежутки убывания функции $f(x) = \frac{e^{-x}}{x+1}$ равны

1) $(-\infty; -2] \cup (-1; \infty)$; 2) $[-2; -1) \cup (-1; \infty)$; 3) $[-2; \infty)$; 4) $[-2; -1]$.

7. Промежутки убывания функции $f(x) = \frac{x^2}{\ln x}$ равны

1) $(0; \sqrt{e}]$; 2) $(0; 1) \cup [\sqrt{e}; \infty)$; 3) $[\sqrt{e}; \infty)$; 4) $(0; 1) \cup (1; \sqrt{e}]$.

8. Функция $f(x) = \frac{3}{2}x^4 + 3x^3$ имеет экстремум в точках

1) $x_{\min} = 0$; $x_{\max} = -\frac{3}{2}$. 2) $x_{\min} = -\frac{3}{2}$; $x_{\max} = 0$; 3) $x_{\min} = -\frac{3}{2}$; 4) $x_{\max} = \frac{3}{2}$.

9. Экстремальное значение функции $f(x) = \frac{8+2x}{\sqrt{x}}$ равно

1) $3\sqrt{2}$; 2) 2; 3) 4; 4) 8.

10. Точка движется по координатной прямой по закону $s(t) = -t^2 + 9t + 8$, тогда $v_{\text{мгн}}$ (4) равно

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

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{n} + \vec{p}$ и $\vec{b} = -3\vec{n} + 2\vec{p}$, где $|\vec{n}| = 2, |\vec{p}| = 1$, угол между векторами $\vec{n}$ и $\vec{p}$ равен 120° . Найти $|2\vec{a} \times \vec{b}|$.

2. На материальную точку действуют силы $\vec{f}_1 = 5\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{f}_2 = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{f}_3 = \vec{i} + \vec{j} + 5\vec{k}$. Найти работу равнодействующей этих сил $\vec{R}$ при перемещении точки $M_1(8, 9, 11)$ в положение $M_2(3, 2, 1)$.

3. Найти площадь треугольника, вершины которого лежат на осях координат и отстоят от начала координат на 2, 3 и 5 единиц.

4. Даны векторы $\vec{a} = l\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j}$, $\vec{c} = \vec{k}$. Найти значение l , при котором $\vec{a}\vec{b}\vec{c} = \vec{a}\vec{c}$.

5. Дано $\vec{a} = \{3; 1; -1\}$ и $\vec{b} = \{-2; 3; 4\}$. Найти косинус угла, образованного вектором $(\vec{a} + \vec{b})$ с осью Ox .

6. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x^3}{5x^3 + 7x}$.

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

8. Найти $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+10} - \sqrt{4-x}}{2x^2 - x - 21}$.

9. Найти $\lim_{x \rightarrow \infty} (x+7)[\ln(x+1) - \ln(x+3)]$.

10. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} 2x}$.

11. Найти производную функции $y = \ln(\arcsin \sqrt{1 - e^{2x}})$.

12. Найти производную функции $y = (3x - 1)\ln(\sqrt{1 + 4x^2} + 2x)$.

13. Найти производную функции $y = \operatorname{arctg} \frac{2x}{1 - x^2}$.

14. Найти производную функции $y = 2^{\arccos^2 \sqrt{x}}$.

15. Применяя метод логарифмического дифференцирования, найти производную функции $y = \frac{e^{x^2} \cdot \operatorname{tg}^3 x}{\arccos x}$.

16. Применяя метод логарифмического дифференцирования, найти производную функции $y = (\sin x)^{e^{4x}}$;

17. Построить график функции с помощью производной первого порядка: $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 9$.

18. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке: $y = x^2 + \frac{16}{x} - 16$, $[1, 4]$.

19. Найти асимптоты и построить график функции $y = (17 - x^2)/(4x - 5)$.

20. Провести полное исследование функции $y = (4 - x^3)/x^2$ и построить график.

21. Провести полное исследование функции $y = (2x + 3)e^{-2(x+1)}$ и построить график.

22. Найти $\int (3^x - \frac{5}{\cos^2 x} + \frac{8}{x^3} - 10 \sqrt[5]{x^3} - 4) dx$.

23. Найти: а) $\int \frac{dx}{x + 4 \sqrt[10]{x^7}}$; б) $\int \frac{dx}{x \sqrt{x^2 + 36}}$.

24. Найти: а) $\int \operatorname{arctg} x dx$; б) $\int (x^2 - 3x + 5) \cos 3x dx$.

25. Найти: а) $\int \frac{(6x - 1)}{x^2 - 6x + 13} dx$; б) $\int \frac{(5x + 1) dx}{x^2 + 2x - 8}$.

26. Найти: а) $\int \frac{(2x - 3) dx}{(x + 1)^2 (x^2 - 2x + 2)}$; б) $\int \frac{(x^2 - x + 3) dx}{x^3 + 2x^2 + x + 2}$.

27. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{e^x - 1}$, $y = 0$, $x = \ln 2$.

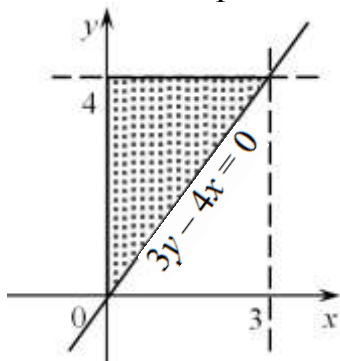
28. Вычислить длину дуги кривой $y = 2 - e^x$, $\ln \sqrt{3} \leq x \leq \ln \sqrt{8}$.

29. Вычислить длину дуги кривой $\begin{cases} x = (t^2 - 2) \sin t + 2t \cos t, \\ y = (2 - t^2) \cos t + 2t \sin t, \end{cases} 0 \leq t \leq 3\pi$.

30. Вычислить длину дуги кривой $\rho = 4e^{4\varphi/3}$, $0 \leq \varphi \leq \pi/3$.
31. Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$, $y = x$.
32. Найти частные производные функции $z = \arctg(x^2 + y^2)$.
33. Составьте уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной уравнением $f(x; y; z) = 0$ в указанной точке $M(x_0; y_0; z_0)$: $4x^2y^2z^3 - xy^2z - 2yz^2 - z^3 - 15 = 0$, $M(2; -1; 1)$
34. Найдите точки экстремума функции $u(x; y) = x^2 - 2x - y^3 + y^2 + y - 5$.
35. Найдите условный экстремум функции при заданном уравнении связи: $u(x; y) = 3x^2 + 2xy + y^2 - 2x + y + 3$ при $x - 2y + 3 = 0$.
36. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции в области D , заданной указанными неравенствами: $u(x; y) = -x^2 + xy + 2y^2 + 4x + y - 2$, $D: x \leq 2, y \leq 2, x + y \geq 1$.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Площадь заштрихованной на рисунке фигуры определяют два из приведенных интегралов ...



$$1. \int_0^4 dy \int_0^{\frac{3}{4}y} dx; \quad 2. \int_0^3 dx \int_{\frac{4}{3}x}^4 dy;$$

$$3. \int_0^{\frac{3}{4}y} dx \int_0^{\frac{4}{3}x} dy; \quad 4. \int_0^3 dx \int_0^{3y-4x} dx$$

2. Имеется три группы студентов: в первой 11 человек, во второй 18 человек, в третьей 20 человек. Количество способов выбора тройки студентов, в которой по одному студенту из каждой группы, равно...

1. $11 \cdot 18 \cdot 20$; 2. $\frac{11+18+20}{3}$; 3. $\frac{11 \cdot 18 \cdot 20}{3}$; 4. $11+18+20$.

3. В слове «WORD» меняют местами буквы. Тогда количество всех возможных различных «слов» равно...

1. 8; 2. 16; 3. 4; 4. 24.

4. По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих разнотипную продукцию, равны 0,3 и 0,5. Тогда вероятность банкротства *только одного* предприятия равна...

1. 0,80; 2. 0,85; 3. 0,52; 4. 0,50.

5. Страхуется 1200 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,08. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей не превзойдет 100, следует использовать...

1. интегральную формулу Муавра-Лапласа;

2. формулу Пуассона;
3. формулу полной вероятности;
4. формулу Байеса.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1-й семестр

1. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
5. Векторы. Основные определения и понятия.
6. Линейные операции над векторами. Их свойства.
7. Разложение вектора по ортам координатных осей.
8. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
9. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
10. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
11. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
12. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
13. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
14. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
15. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
16. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
17. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
18. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
19. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.

20. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
21. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
22. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
23. Первый замечательный предел.
24. Второй замечательный предел.
25. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
26. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
27. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
28. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
29. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}, \left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$.
30. Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}, \{\infty - \infty\}, \{0^0\}, \{\infty^0\}, \{1^\infty\}$.
31. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
32. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.

7.2.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

2-й семестр

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши.
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод И. Бернулли.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
8. Уравнения в полных дифференциалах.
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ II). Определения и основные свойства решений ЛОДУ II.
10. Структура общего решения ЛОДУ II.
11. ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.
12. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).
13. Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
14. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения.

15. Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.

16. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.

17. Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.

18. Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.

19. Теоремы умножения вероятностей.

20. Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.

21. Формула полной вероятности.

22. Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.

23. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

24. Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.

25. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.

26. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.

27. Функция плотности вероятности. Ее свойства.

28. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.

29. Нормальное распределение случайной величины.

30. Предмет математической статистики. Выборочный метод.

31. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.

32. Числовые характеристики выборки.

33. Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия.

34. Точечные оценки параметров распределения.

35. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

1 семестр

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 10 тестовых вопроса, 4 стандартные задачи, 1 прикладная задача. Каждый правильный ответ на тестовый вопрос оценивается в 0,5 балла, стандартная задача в 2,5 балла, прикладная задача оценивается в 5 баллов.

Максимальное количество набранных баллов на зачете – 20.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20

баллов.

2 семестр

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 теоретических вопроса, 2 стандартные задачи, 2 прикладные задачи. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла, стандартная задача в 2 балла, прикладная задача оценивается в 5 баллов.

Максимальное количество набранных баллов на экзамене – 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	Элементы линейной и векторной алгебры	ОПК-1	Вопросы по теме (тесты), стандартные задания, прикладные задания, защита реферата
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1	Вопросы по теме (тесты), стандартные задания, прикладные задания, защита реферата
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1	Вопросы по теме (тесты), стандартные задания, прикладные задания, защита реферата
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1	Вопросы по теме (тесты), стандартные задания, прикладные задания, защита реферата
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	ОПК-1	Вопросы по теме (тесты), стандартные задания, прикладные задания, защита реферата
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1	Вопросы по теме (тесты), стандартные задания, прикладные задания, защита реферата
7	Числовые и функциональные ряды	ОПК-1	Вопросы по теме (тесты), стандартные задания, прикладные задания, защита реферата
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	ОПК-1	Вопросы по теме (тесты), стандартные задания, прикладные задания, защита реферата

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

Тестирование при зачете 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.

Ответы на вопросе при сдаче экзамена осуществляется с использованием выданных заданий на бумажном носителе.

Решение стандартных задач осуществляется 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 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. Пискунов Н.С. Ч. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления, 2010.
2. Пискунов Н.С. Ч. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления, 2006.
3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс.- М.: Айрис-пресс, 2015.- 608 с.
4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Айрис-пресс, 2012.- 256 с.
5. Пантелеев И.Н. Высшая математика. Интегральное исчисление: практикум: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2009.- 231 с.
6. Пантелеев И.Н. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: практикум: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010.- 230 с.
7. Пантелеев И.Н. Высшая математика. Функции нескольких переменных: практикум: учеб. пособие. / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010.- 218 с.
8. Пантелеев И.Н. Практикум по высшей математике: Векторная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие / И.Н. Пантелеев. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2012.-

240 с.

9. Курс математического анализа /Л. И. Камынин. Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2001, Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13140.html>

10. Математический анализ. Ч. I [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2016. – 196 с. – 978-5-7638-3326-3. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84232.html>

11. Математический анализ. Ч. II [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Антипова, И. И. Вайнштейн, Т. В. Зыкова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. – 188 с. – 978-5-7638-3327-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84231.html>

12. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 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:

Комплект лицензионного программного обеспечения:

Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office Access

Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office Excel.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

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

– <http://mathhelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).

– <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).

– <http://www.exponenta.ru> (Материалы по высшей математике).

– <http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html> (Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Интернет-учебник).

Информационно-справочные системы:

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU -
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Современная профессиональная база данных – Mathnet.ru.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающими демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов.

Аудитории для практических занятий, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций по выполнению курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью, оборудованная техническими средствами обучения: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета, мультимедиапроектором, экраном.

Помещение для самостоятельной работы, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе учебной дисциплины.

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 использования математического аппарата для решения задач, в том

числе прикладного характера. 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; 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем, учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Внесена в ОПОП Рабочая программа Воспитания.	31.08.2021	
2	Внесены изменения в рабочие программы дисциплин в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем, учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	31.08.2022	