МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от 20 июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИКА

Закреплена за кафедрой **Кафедра высшей математики и информатики**
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288

в том числе:

аудиторные занятия 119

самостоятельная работа 133

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:

Зачёт 1

Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

семестр	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	17	17	51	51
Практические	34	34	34	34	68	68
Итого ауд.	68	68	51	51	119	119
Сам. работа	40	40	93	93	133	133
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого:	108	108	180	180	288	288

Год набора 2020 г.
В редакции 2023 г.

Программу составила:
старший преподаватель
Тамбыя Татьяна Владимировна
Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины

Математика

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСИС»:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 08.03.01 строительство (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года
08.03.01 строительство,
Профиль: Промышленное и гражданское строительство, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 20 июня 2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Высшей математики и информатики
наименование кафедры

Протокол от «5» июня 2023 г. № 9.

Зав. кафедрой ВМиИ Е.Г. Кабулова
абоpевиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«5» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
заведующий кафедрой, к.э.н., доцент С.В. Чуев
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«5» июня 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель освоения дисциплины – подготовка обучающихся в области высшей математики, формирование способности выбирать и применять аналитические и численные методы при разработке и расчете математических моделей физических явлений и технологических процессов; проводить диагностику состояния производственных объектов, используя основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической и дифференциальной геометрии, выбирать оптимальные варианты при решении экстремальных задач.
Задачи дисциплины: – обеспечение усвоения базисных математических понятий и основных методов решения стандартных задач, возникающих как при изучении общенаучных, общеинженерных и специальных дисциплин, так и в практике работы инженера; – развитие интеллекта студентов и формирование у них научного мировоззрения, системного мышления и навыков математического моделирования; - умение применять прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающихся:**
2.1.1	Знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы среднего общего образования или среднего профессионального образования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Информатика
2.2.2	Математическое моделирование
2.2.3	Начертательная геометрия
2.2.4	Инженерная графика
2.2.5	Физика

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
Знать:	УК-1-З1 основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии. УК-1-З2 основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных.
Уметь:	УК-1-У1 применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения практических задач. УК-1-У2 применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения практических задач.
Владеть:	УК-1-В1 методами линейной алгебры и аналитической геометрии. УК-1-В2 методами дифференциального и интегрального исчислений.
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	
Знать:	ОПК-1-З1 естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
Уметь:	ОПК-1-У1 привлечь для решения естественнонаучных проблем соответствующий физико-математический аппарат.
Владеть:	ОПК-1-В1 навыком поиска решения естественнонаучных и технических проблем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр**	**Количество часов**	**Компетенции**	**Литература и электронные ресурсы**	**Примечание**
	1. Элементы линейной и векторной алгебры					
1.1	Матрицы и операции над ними. Определители квадратных матриц. Их свойства. Теорема о разложении определителя. Нахождение обратной матрицы. Системы линейных уравнений. Понятие ранга матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. /Лек/	1	6	УК-1-З1	Л 1.3	
1.2	Умножение матриц, нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы, методом Крамера, методом Гаусса. КР №1. /Пр/	1	6	УК-1-У1, УК-1-В1	Л 1.1	
1.3	Подготовка к ПЗ, выполнение ДЗ №1. /Ср/	1	6	УК-1-У1, УК-1-В1	Л 3.1	
1.4	Векторные и скалярные величины. Линейные операции с векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Базис и координаты вектора. Действия с векторами в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. /Лек/	1	6	УК-1-З1	Л 1.3	
1.5	Решение геометрических задач методами векторной алгебры. /Пр/	1	6	УК-1-У1, УК-1-В1	Л 1.1	
1.6	Подготовка к ПЗ, выполнение ДЗ №2. /Ср/	1	6	УК-1-У1, УК-1-В1	Л 3.1	
	2. Элементы аналитической геометрии					
2.1	Прямая линия: различные формы уравнения прямой. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола, их свойства. Полярные координаты. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Поверхности второго порядка. /Лек/	1	6	УК-1-З1	Л 1.3	
2.2	Решение задач на плоскости и в пространстве. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду КР №2. /Пр/	1	6	УК-1-У1, УК-1-В1	Л 1.1	
2.3	Подготовка к КР №2, выполнение ДЗ №2. /Ср/	1	12	УК-1-У1, УК-1-В1	Л 3.1	
	3. Математический анализ функции одной переменной					
3.1	Числовые последовательности. Монотонность, ограниченность, сходимость. Бесконечно малые последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Второй замечательный предел. Предел функции в точке. Основные теоремы теории пределов. Сравнение бесконечно	1	6	УК-1-З2, ОПК-1-З1	Л 1.3 Л 2.2 Л 2.1	

	малых величин. Первый замечательный предел. Предел на бесконечности. Горизонтальные и наклонные асимптоты. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. /Лек/					
3.2	Вычисление пределов последовательностей и функций. /Пр/	1	6	УК-1-У2, УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.2	
3.3	Производная функции. Таблица производных. Правила вычисления производной. Полное исследование функции и построение ее графика. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формулы Тейлора для элементарных функций. /Лек/	1	6	УК-1-З2, ОПК-1-З1	Л 1.3 Л 2.1	
3.4	Вычисление производных и дифференциалов от функций явно заданных, неявно и параметрически**.** Приближенные вычисления с помощью дифференциала. КР №3. /Пр/	1	6	УК-1-У2, УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.2	
3.5	Выполнение ДЗ №3. /Ср/	1	12	УК-1-У2, УК-1-В2	Л 3.2	
	4.Дифференциальная геометрия кривых					
4.1	Кривая на плоскости. Способы задания. Годограф. Касательная и нормальная плоскость к кривой в пространстве. Естественная параметризация кривой. Грани и рёбра сопровождающего трёхгранника к кривой. Регулярные поверхности. Касательная плоскость. Нормаль, бинормаль и главная нормаль. /Лек/	1	4	УК-1-З2, ОПК-1-З1	Л 1.1	
4.2	Кривизна плоской кривой, заданной в параметрической форме, в декартовых и полярных координатах. Центр и радиус окружности кривизны плоской кривой. Кручение пространственной кривой. /Пр/	1	4	УК-1-У2, УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.2	
4.3	Выполнение ДЗ №4. /Ср/	1	4	УК-1-У2, УК-1-В2	Л 3.3	
	5.Интегральное исчисление функции одной переменной					
5.1	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. /Лек/	2	6	УК-1-З2, ОПК-1-З1	Л 1.3	
5.2	Замена переменной интегрирования, формула интегрирования по частям. Интегрирование простейших рациональных и иррациональных функций. Интегрирование общих рациональных выражений. Интегрирование тригонометрических функций. Решение задач геометрии с помощью определенных интегралов. КР №4. /Пр/	2	12	УК-1-У2, УК-1-В2	Л 1.1 Л 2.2	
5.3	Подготовка к КР №4. Выполнение ДЗ №5.	2	31	УК-1-У2,	Л 3.4	

	/Ср/			УК-1-В2		
	6. Дифференциальные уравнения					
6.1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия, задача Коши для уравнений первого порядка, теорема о существовании и единственности ее решения. Комплексные числа. Дифференциальные уравнения второго порядка. /Лек/	2	6	УК-1-З2, ОПК-1-З1	Л 1.3 Л 1.2	
6.2	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными и однородные. Линейные дифференциальные уравнения и уравнение Бернулли**.** Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. КР №5. /Пр/	2	12	ОПК-1-У1, ОПК-1-В1	Л 1.2 Л 2.2	
6.3	Подготовка к КР №5. Выполнение ДЗ №6. /Ср/	2	31	ОПК-1-У1, ОПК-1-В1	Л 3.5	
	7. Математический анализ функции нескольких переменных					
7.1	Функции нескольких переменных, основные понятия. Частные производные и дифференциалы первого и высших порядков. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Экстремум функции двух переменных. /Лек/	2	5	УК-1-З2, ОПК-1-З1	Л 1.3 Э1	
7.2	Производная в данной точке по заданному направлению и градиент функции. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Условный экстремум: метод Лагранжа. /Пр/	2	10	ОПК-1-У1, ОПК-1-В1	Л 1.1 Э1	
7.3	Подготовка к КР №6. Выполнение ДЗ №7. /Ср/	2	31	ОПК-1-У1, ОПК-1-В1	Л 3.2 Э1	
8.1	Часы на контроль /Контроль/	2	36	УК-1-З1 УК-1-З2, УК-1-У2, УК-1-У2, УК-1-В2, УК-1-В2, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1, ОПК-1-В1	Л 1.3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (2 семестр)

Раздел 5. (УК-1-З1, УК-1-З2 УК-1-У1, УК-1-У2, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1)

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
2. Таблица интегралов. Интегрирование элементарных функций.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование простейших рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
6. Интегрирование простейших иррациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
8. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: площадь криволинейной трапеции.
9. Понятие определенного интеграла. Его существование, геометрический смысл.
10. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.
12. Вычисление площади плоской фигуры (в декартовых и полярных координатах, при параметрическом задании функции).
13. Вычисление длины дуги (при различном способе задания кривой).
14. Вычисление объема тела вращения.

Раздел 6. (УК-1-З1, УК-1-З2 УК-1-У1, УК-1-У2, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1)

15. Обыкновенные дифференциальные уравнения: основные понятия. Задача Коши для уравнений первого и второго порядка.
16. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
17. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.
18. Теоремы о структуре общих решений однородного и неоднородного линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
19. Комплексные числа, основные понятия и операции над ними в алгебраической и тригонометрической формах. Показательная форма комплексного числа.
20. Нахождение фундаментальной системы решений однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и построение его общего решения.
21. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

Раздел 7. (УК-1-З1, УК-1-З2 УК-1-У1, УК-1-У2, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1)

22. Функции нескольких переменных: область определения, непрерывность, предел функции в точке.
23. Частные производные первого порядка. Дифференциал первого порядка. Свойства, приближённые вычисления с помощью первого дифференциала.
24. Градиент функции в точке. Свойства и геометрический смысл. Производная по направлению.
25. Уравнение касательной плоскости и нормали для функции двух переменных.
26. Частные производные второго порядка. Теорема Эйлера. Дифференциал второго порядка.
27. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условие.
28. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
29. Условный экстремум.

Типовые задачи по разделу 5. (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1, УК-В-1)

1. Вычислить интегралы а) $\int_0^1 \frac{e^{3x}dx}{6+e^{6x}}$; б) $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{ln\, cos\, x dx}{sin^2 x}$.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функции. Сделать чертеж:

а) $y = x\sqrt{9-x^2}$, $y=0, (0 \le x \le 3)$, б) $\begin{cases} \begin{cases} x = 2\cos t \\ y = 6\sin t \end{cases} \\ y = 3, (y \ge 3) \end{cases}$.

3. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиком функции $y = -x^2 + 5x - 6$, $y = 0$, ось вращения OX. Сделать чертеж.

Типовые задачи по разделу 6. (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1)

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 3y = 2e^{5x}$, $y(0) = 3, y'(0) = 9$.

3. Для чисел $z_1 = 1 + i$ и $z_2 = -3 + 3i$ вычислить сумму $z_1 + z_2$ и разность $z_1 - z_2$ в алгебраической форме; произведение $z_1 \cdot z_2$ частное $\frac{z_1}{z_2}$ в тригонометрической форме.

Типовые задачи по разделу 7. (УК-1-З1, УК-1-З2, УК-1-У1, УК-1-У2, ОПК-1-З1, ОПК-1-У1)

1. Найти производную по направлению вектора $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ и градиент функции $z = 4\sqrt{y^2 - 4x^2}$ в точке (-2, -5).

2. Определить наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + 2xy - 4x + 8y$ в области $D:\ 2x + 3y = 6;\ x = 0,\ y = 0$.

3. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} + 2 = 3x - y + z$ в точке $P_0(2;\ 3;\ 6)$.

5.2 Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

ДЗ №1 Линейная алгебра. УК-1-У1

Задание 1. Записать и решить систему линейных уравнений АХ=В*:*

а) методом Крамера,

б) с помощью обратной матрицы,

в) методом Гаусса: $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 2 & -3 & 3 \\ 1 & 0 & -5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ -9 \end{pmatrix}$.

Задание 2. Решить матричное уравнение: $A \cdot X = B$ (или $X \cdot A = B$) и найти матрицу A^{-1} (обратную к A).

Уравнение $X \cdot A = B$, $A = \begin{pmatrix} 7 & 1 & -3 \\ -4 & 0 & -12 \\ 4 & 10 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 67 & 111 & 34 \\ -57 & 93 & -133 \end{pmatrix}$.

ДЗ №2 Аналитическая геометрия. УК-1-У1

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника АВС: А (-4; 6), В (8; -10), С (11; 11). Требуется найти:

1) длину стороны *AB*;
2) уравнения сторон *AB* и *AC* и их угловые коэффициенты;
3) уравнения медиан, проведенные из вершин А и В, и точку пересечения медиан;
4) уравнение высоты *CT*, проведенной из вершины С, и длину этой высоты.

Задание 2. Даны координаты точек А (4; -4) и В (-3; $\sqrt{2}$) и радиус окружности R=6, центр которой находится в начале координат. Требуется:

1) составить каноническое уравнение гиперболы, проходящей через данные точки А и В, если фокусы гиперболы расположены на оси абсцисс;
2) найти полуоси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот этой гиперболы;
3) построить гиперболу, ее асимптоты и окружность.

Задание 3. Даны координаты вершин пирамиды $A_1(3;-4;-9)$; $A_2(11;-11;5)$; $A_3(-4;10;-16)$; $A_4(-3;1;1)$. . Требуется найти:

1) косинус угла между плоскостями $(A_1A_2A_3)$ и $(A_2A_3A_4)$;
2) синус угла между ребром A_1A_4 и плоскостью $(A_1A_2A_3)$;
3) площадь грани $(A_1A_2A_3)$;
4) объём пирамиды;
5) точку A_5, симметричную A_4 относительно плоскости $(A_1A_2A_3)$;
6) высоту *H,* опущенную из A_4 на плоскость $(A_1A_2A_3)$.

ДЗ №3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной. УК-1-У2

Задание 1. Найти указанные пределы (не пользуясь правилом Лопиталя).

а) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{4x^6 - x + 5}{x^6 + 3x^2 + 1}$; б) $\lim\limits_{x\to 3} \frac{x^2 - 9}{3x^2 - 8x - 3}$; в) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{1 - \cos 6x}{7x \sin 3x}$.

Задание 2. Найти производную заданных функций. а) $y = \sqrt[3]{x + \sqrt{x}}$ б) $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$ в) $y = 5^{arctg^2 x}$.

Задание 3. Исследовать методами дифференциального исчисления функции и построить их графики:

а) $y = \frac{17 - x^2}{4x - 5}$; б) $y = (2x + 3)e^{-2(x+1)}$.

Задание 4. Составить уравнения касательной и нормали к графику функции $y=\dfrac{2x-x^2}{3x+2}$ в точке $x_0=1$.

Задание 5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y=\sqrt[3]{2(x-2)^2(8-x)}-1$ на отрезке $[0,\ 6]$.

ДЗ №4 Элементы дифференциальной геометрии кривых. УК-1-У2

Задание 1. Найти касательную, нормаль, кривизну, радиус кривизны, центр кривизны кривой в заданной точке. Построить кривую и окружность кривизны в декартовой системе координат. $y=e^x$, $x=0$.

Задание 2. Построить кривую в полярной системе координат, найти кривизну, радиус кривизны, центр кривизны кривой в заданной точке. Построить окружность кривизны. $\rho=2(1-\cos\theta)$, $\theta=\dfrac{\pi}{2}$.

Задание 3. Найти кривизну, радиус кривизны, центр кривизны кривой в заданной точке. $x=3t^2$, $y=3t-t^3$, $t=1$

Задание 4. Найти единичные векторы касательной, главной нормали и бинормали в данной точке. Составить уравнение соприкасающейся плоскости, нормальной плоскости в заданной точке кривой. Найти кручение кривой в этой точке. $x=\sin t,\ y=\cos t,\ z=t, t=-\dfrac{\pi}{4}$.

ДЗ №5 Интегральное исчисление. УК-1-У2

Задание 1. Найти неопределенные интегралы. Результат проверить дифференцированием.

а) $\int\dfrac{\cos x dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$; б) $\int\dfrac{(2x-7)dx}{x^2+4x-5}$; в) $\int x\ln(x^2+1)dx$.

Задание 2. Пользуясь формулой Ньютона – Лейбница, вычислить определенный интеграл $\int\limits_0^1\dfrac{dx}{x^2+4x+5}$.

Задание 3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=x\sqrt{4-x^2}$, $y=0$, $(0\le x\le 2)$. Сделать чертеж.

Задание 4. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций

$y=-x^2+5x-6$, $y=0$. Ось вращения OX. Сделать чертеж.

Задание 5. Вычислить длину дуги кривой $\rho=3e^{3\varphi/4}$, $-\dfrac{\pi}{2}\le\varphi\le\dfrac{\pi}{2}$.

ДЗ №6 Дифференциальные уравнения. УК-1-У-2, ОПК-1-У-1

Задание 1. Найти общее решение дифференциальных уравнений а), б) и частное решение уравнения в), удовлетворяющее начальному условию**:**

а) $4xdx-3ydy=3x^2ydy-2xy^2dx$, *б)* $y'=\dfrac{y^2}{x^2}-7\dfrac{y}{x}+1$, *в)* $y'\sin x-y\cos x=1;\ y_0=0,\ x_0=\pi/2$.

Задание 2. Найти общее решение дифференциального уравнения и частное решение, удовлетворяющее начальным условиям: $y''-5y'+6y=2\cos x;\ y(0)=3,\ y'(0)=0{,}5$.

Задание 3. Для чисел $z_1=2-2i$ и $z_2=6i$ вычислить:

а) сумму и разность в алгебраической форме;

б) произведение и частное в тригонометрической форме;

в) вычислить $\sqrt[5]{2-2i}$. Результаты изобразить графически.

ДЗ №7 Функции двух переменных. УК-1-У2, ОПК-1-У1

Задание 1. Найти частные производные первого и второго порядков функции $z=\sqrt[3]{1+x^2+y^3}$:

Задание 2. Дана функция $z=ln\left(3x^2+2y^2\right)$, точка $A(-1;2)$ и вектор $\vec{a}=3\vec{i}+\vec{j}$.

Найти: 1) *grad z* в точке *A*;

2) производную по направлению вектора $\vec{a}$ в точке *A*;

3) уравнения касательной плоскости и нормали функции $z=ln\left(3x^2+2y^2\right)$ в точке $A(-1;2)$.

Задание 3. Дана функция $z=x^2-y^2-x+y$:

1) исследовать функцию на экстремум;

2) найти наибольшее и наименьшее значения функции в области $G: x=0,\ x=2,\ y=0,\ y=1$;

3) сделать чертеж области G и нанести стационарные точки.

КР №1 Системы линейных уравнений. УК-1-У1

Решить систему линейных уравнений

а) методом Гаусса; б) методом Крамера; в) с помощью обратной матрицы

$$\begin{cases} x-y+2z=2 \\ 2x-3y-z=-2 \\ 3x+2y-z=4 \end{cases}$$

КР №2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия. УК-1-У1

1. Найти косинус угла между диагоналями параллелограмма и длину AD, если известны три его вершины:
A (5; 3; -1), B (5; 2; 0), C (6; 4; -1).

2. Дан треугольник ABC. Вычислить его площадь и длину медианы из вершины A. A (5; 3; -1), B (5; 2; 0), C (6; 4; -1).

3. Вычислить объём пирамиды $A_1A_2A_3A_4$ и ее высоту из A_4 на $A_1A_2A_3$. Сделать чертёж. A_1 (3; 5; 4), A_2 (5; 8; 1), A_3 (1; 2; -1) A_4 (3; 2; -4).

КР №3 Производная. УК-1-У2, ОПК-1-У1

1. Вычислить пределы последовательностей:

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{(3-n)^3}{(1+n)^2-(1+n)^3}$ б) $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\dfrac{5n}{5n+7}\right)^{n-2}$ в) $\lim\limits_{n\to\infty}2n\left(\sqrt{3n^2-2n}-\sqrt{3n^2+1}\right)$

2. Вычислить пределы функций:

а) $\lim\limits_{x\to-1}\dfrac{x^2-2x-3}{x^2+x}$ б) $\lim\limits_{x\to4}\dfrac{\sqrt{5+x}-3}{2-\sqrt{x}}$ в) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{tg^2 2x}{\sin^2 5x}$

3. Вычислить производную или дифференциал функций:

а) $y=x+\dfrac{5}{1+e^{3x}}$ б) $y=\left(1+\sqrt[3]{2x^5+1}\right)^2$, в) $y=\ln(x+\sqrt{4+x^2}),\ dy=?$

КР №4 Интегралы. УК-1-У2, ОПК-1-У1

1. $\int\dfrac{arctg^2 x}{1+x^2}dx$; 2. $\int\left(x^2-4\right)\cos 2x dx$; 3. $\int\dfrac{-2x^2-5x-6}{(x+2)\left(x^2+4\right)}dx$; 4. $\int\limits_0^1\dfrac{\sqrt{x}dx}{\sqrt{x}+1}$; 5. $\int\limits_0^{\pi/2}\dfrac{dx}{3+2\cos x}$.

КР №5 Дифференциальные уравнения. УК-1-У2, ОПК-1-У1

1. Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка:

а) $x\sqrt{3+y^2}dx+y\sqrt{2+x^2}dy=0$. б) $xy'=\dfrac{3y^3+4yx^2}{2y^2+2x^2}$. в) $y'-\dfrac{1}{x+1}y=e^x(x+1),\ y(0)=1$.

2. Решить дифференциальные уравнения 2-го порядка:
$y''+9y=\sin x$

3. Вычислить корень: $\sqrt[4]{1-i}$.

КР №6 Функции двух переменных. УК-1-У2, ОПК-1-У1

1. Для функции $z=\dfrac{1}{(2x-3y)^2}$ найти О.О.Ф., $dz(M_0)$, $grad\, z(M_0)$, $\dfrac{\partial z}{\partial \vec{l}}(M_0)$, где $M_0(-1;1)$, $\vec{l}$ - биссектриса I координатного угла.

2. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $2y+\ln\dfrac{x}{z}+z=0$ в точке $P_0(-1;\,0{,}5;-1)$.

3. Исследовать на экстремум функцию $z=2x^3+xy^2+5x^2+y^2$.

5.3 Оценочные материалы, используемые для экзамена

В семестре 1 экзамен не предусмотрен.

В семестре 2 предусмотрен экзамен. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса (разделы 5, 6, 7) из установленного перечня и 3 задачи по этим разделам из установленного перечня. Билеты хранятся на кафедре и утверждены ее заведующим.

Вопрос 1 из перечня вопросов 1-14 самостоятельной подготовки к экзамену.
Вопрос 2 из перечня вопросов 15-21 самостоятельной подготовки к экзамену.

Вопрос 3 из перечня вопросов 22-29 самостоятельной подготовки к экзамену.

5.4 Методика оценки результатов обучения

Шкала оценивания знаний обучающихся при проведении зачёта

Зачет проставляется на основе выполнения и защиты домашних заданий и написании контрольных работ.

Оценка **«зачет»** - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов.

Оценка **«незачет»** - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка **«неявка»** – обучающийся на зачет не явился.

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:

Экзамен служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

По итогам экзамена выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» -

Обучающийся демонстрирует:

- глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами;
- способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора;
- умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности;
- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;
- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Оценка «хорошо» -

Обучающийся демонстрирует:

- знание основных терминов по содержанию изученной дисциплины;
- твердые знания теоретического материала;
- умение дать четкие ответы на поставленные вопросы;
- умение решать практические задания;
- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Допускаются незначительные неточности в ответах на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий

Оценка «удовлетворительно» -

Обучающийся демонстрирует:

- знания теоретического материала по изученной дисциплине;
- неполные ответы на основные вопросы, допуская ошибки в ответе; недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;
- неточные ответы на дополнительные вопросы;
- умение выполнять практические задания без грубых ошибок;
- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» -

Обучающийся демонстрирует:

- существенные пробелы в знаниях учебного материала;
- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений;
- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;
- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий;
- незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.

Шкала оценивания знаний обучающихся при выполнении ДЗ

Домашние задания выполняются обучающимися самостоятельно в установленные сроки. Оценка «зачтено» выставляется после правильного выполнения всех заданий и их защиты.

Шкала оценивания знаний обучающихся при выполнении КР

Контрольные работы выполняются обучающимися на практических занятиях, предусмотренных учебным планом. Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении более 75% заданий из КР. В

противном случае выставляется оценка «не зачтено». В случае оценки «не зачтено» обучающимся выполняется работа над ошибками, и данная КР выполняется повторно.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Под общ. ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича.	Сборник задач по математике для втузов: в 4-х частях. Ч.1: Линейная алгебра и основы математического анализа: учеб. пособие для втузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Альянс, 2011
Л 1.2	Под общ. ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича.	Сборник задач по математике для втузов: в 4-х частях.Ч.2: Специальные разделы математического анализа: учеб. пособие для втузов	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Альянс, 2011
Л 1.3	Д. Т. Письменный	Конспект лекций по высшей математике. Полный курс	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	М.: Айрис-пресс, 2009

6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Гусак А.А.	Основы высшей математики: учебное пособие	ЭБС biblioclub.ru URL ссылка https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=111939	Минск: Тетра Системс, 2012
Л 2.2	Г.Н. Берман	Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СПб.: Профессия, 2008

6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Т.В. Головченко, Э.Э. Долгополова	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2017
Л 3.2	Долгополова Э.Э.	Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2017
Л 3.3	Е.М. Богатов, Т.В. Тамбыя	Элементы дифференциальной геометрии	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2019
Л 3.4	Долгополова Э.Э., Т.В. Тамбыя	Применение интегрального исчисления к решению задач геометрии, физики и векторного анализа	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2017
Л 3.5	Долгополова Э.Э., Чопчиян С.А.	Математика. Математический анализ: Интегралы. Дифференциальные уравнения: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСИС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	Зубова И., Острая О., Павленко А., Рассоха Е. Основы математического анализа: модуль "Функции нескольких переменных": самоучитель [Электронный ресурс] / ОГУ, 2011.	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259303

6.3. Перечень программного обеспечения	
П 1	Microsoft Windows
П 2	Microsoft Office
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	**Аудитория №211** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий**:** - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 40 посадочных мест, - доска магнитно-маркерная, - компьютер, - мультимедиа-проектор, -экран. Программное обеспечение: - Microsoft Windows, - Microsoft Office.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Теоретическая часть курса излагается в диалоговом режиме с использованием демонстрационной презентации. Для овладения изучаемым материалом необходимо не только изучить теорию, но и самостоятельно решить задачи по каждой изучаемой теме. Практические занятия проводятся в виде разбора конкретных задач.

Для успешной подготовки к экзамену студентам рекомендуется готовиться к каждому занятию (и лекционному, и практическому); выполнять все домашние задания (индивидуальные и еженедельные) четко в срок. Выполненные домашние задания необходимо защищать, отвечая на вопросы преподавателя.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все домашние задания и написавшие все контрольные работы на положительную оценку.