



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им.
Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математика

Направление подготовки (специальность)

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/ специализация) программы

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Заочная

Институт	<i>энергетики и автоматизированных систем</i>
Кафедра	вычислительной техники и программирования
Курс	1,2
Семестр	1,2,3

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МО и Н РФ от 12.01.2016 № 5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры вычислительной техники и программирования «26» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена: доцентом кафедры вычислительной техники и программирования, кандидатом физ.-мат. наук, доцентом

 Е.Г. Филипповым

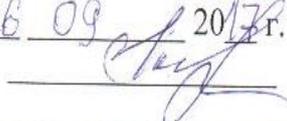
Рецензент:

начальник отдела инновационных разработок
ЗАО «КонсОМ-СКС», канд. техн. наук

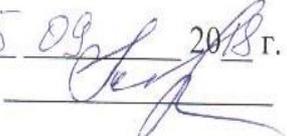
 А.Н. Панов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 26 09 2017 г. № 2
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

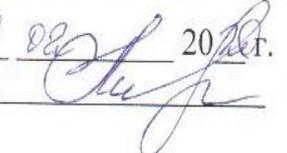
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2018 - 2019 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 5 09 2018 г. № 1
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2019 - 2020 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 19 02 2020 г. № 5
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 19 02 2020 г. № 5
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

1. Цели освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Математика» реализует требования федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Цель дисциплины – ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с проектированием, разработкой и применением электронной аппаратуры для обеспечения безопасности автоматизированных систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.Б.09. «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы обучаемый владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения математики в средней школе.

Знания, полученные обучаемыми по дисциплине «Математика», непосредственно используются при изучении дисциплин базового цикла: «Физика»; «Математическая логика»; «Численные методы».

Учебная дисциплина «Математика» составит основу и для циклов дисциплин специализаций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ДПК-1 - Обладает способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Знать	– основные понятия и методы математического анализа: теории пределов и непрерывных функций, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений
Уметь	– решать типовые задачи по изучаемым теоретически разделам математики; – применять методы математического анализа для исследования функций одной и двух переменных, сходимости несобственных интегралов, числовых и степенных рядов; – обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных.
Владеть	– практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; – навыками обобщения результатов решения задач.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц 432 акад. часа:

контактная работа – 41,7 акад. часов;

аудиторная – 34 акад. часов;

внеаудиторная – 25,7 акад. часов;

самостоятельная работа – 369 акад. часов;

подготовка к экзамену – 21,3 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (акад. ч)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Раздел 1. Введение в математический анализ								
1.1. Математический пакет MATLAB как инструмент решения математических задач					36			
1.2. Предел последовательности. Предел и непрерывность функции одной переменной (ФОП). Вычисление пределов в пакете MATLAB	1	2		1	36	- подготовка к практическим занятиям, - самостоятельная работа с литературой – конспект «Методы вычисления пределов», - выполнение ИДЗ №1 «Предел и непрерывность»	- консультации по решению ИДЗ №1, - защита ИДЗ № 1. "Предел и непрерывность"	ДПК-1 – зув
1.3. Дифференциальное исчисление ФОП. Дифференцирование и построение графиков функций одной переменной в пакете MATLAB	1	2		2	36	- подготовка к практическим занятиям, - самостоятельная работа с литературой – конспект «Задачи, приводящие к понятию производной»,	- консультации по решению ИДЗ №2, - защита ИДЗ № 2. «Производная и её применение»	ДПК-1 – зув

						- выполнение ИДЗ №2 «Производная и её применение»		
Итого по разделу	1	4		3	108		зачет	
Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной								
2.1. Первообразная и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования. Вычисление неопределённых интегралов в пакете MATLAB	1	2		2	36	- подготовка к практическим занятиям, - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- «Неопределённый интеграл», - консультации по решению ИДЗ №3	ДПК-1 – зув
2.2. Определённый интеграл. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Вычисление определённых интегралов в пакете MATLAB	1	2		2	36	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №3 «Определённый интеграл и его приложения», - составление учебной карты «Приложения определённого интеграла»	- «Определённый интеграл», - защита ИДЗ № 3 «Определённый интеграл и его приложения»	ДПК-1 – зув
Итого по разделу	1	4		4	72		ИДЗ №3	
Раздел 3. Линейная и векторная алгебра								
3.1. Линейная алгебра: Матрицы и действия над ними. Определители матриц, ранг матрицы, обратная матрица. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Комплексные числа. Операции с матрицами и решение систем линейных уравнений в пакете MATLAB.	1	2		1	38	- подготовка к практическим занятиям, - самостоятельное изучение литературы – составление конспекта «Доказательство свойств определителя», - выполнение ИДЗ №4 «Линейная и векторная алгебра»	- консультации по решению ИДЗ №4	ДПК-1 – зув
Итого по разделу		14		1	38		ИДЗ №4	

Итого за 1 курс		10		8	218		экзамен	
Раздел 4. Функции нескольких переменных								
4.1. Функции нескольких переменных: область определения, предел, непрерывность. Частные производные и полный дифференциал. Производная по направлению и градиент. Дифференцирование и построение графиков ФНП в пакете MATLAB	2	2		1	38	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №6 «ФНП и её приложения»	- консультации по решению ИДЗ №5	ДПК-1 – зув
4.2. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы ФНП. Условный экстремум. Нахождение экстремумов ФНП в пакете MATLAB	2	4		1	38	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №6 «ФНП и её приложения»	- защита ИДЗ №5 «ФНП и её приложения»	ДПК-1 – зув
Итого по разделу		6		2	76		ИДЗ №5	
Раздел 5. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)								
5.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Типы и методы решения ДУ первого порядка. Решение ДУ первого порядка в пакете MATLAB	2	2		2	38	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №8 «Дифференциальные уравнения»	ИДЗ №6	ДПК-1 – зув
5.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Типы и методы сведения ДУ высших порядков к ДУ первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Решение дифференциальных уравнений высших порядков в пакете MATLAB	2	2		2	38	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №8 «Дифференциальные уравнения»	- защита ИДЗ №6 «Дифференциальные уравнения»	ДПК-1 – зув

Итого по разделу		4		4	76			
Итого за 2 курс		10		6	152		экзамен	
Итого по дисциплине		20		14	369		2 экзамена	

4.2 Практические занятия в математическом пакете MATLAB (на каждом втором практическом занятии вычислениям в пакете MATLAB по соответствующей теме уделяется 0,5 часа)

1. Вычисление пределов функций в пакете MATLAB. Функция *lim*.

Пример. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^2)(1 - \cos 2x)}{\ln^3(1+x)}$.

2. Дифференцирование в пакете MATLAB. Функция *diff*.

Примеры. а) Найти производную функции $y = \cos^2(e^x - x + 1)$ порядков от первого до третьего.

б) Найти приближённое значение $\sqrt[3]{5,02^2 + 3}$ с помощью дифференциала и проверить результат в пакете MATLAB.

3. Построение графиков функций одной переменной в пакете MATLAB. Функция *plot(x,y)*.

Пример. Построить график функции $y = \frac{-4x^3 + 5x}{x^2 - 4}$.

4. Вычисление неопределённых и определённых интегралов в пакете MATLAB. Функции *cumtrapz*, *quad*, *int*.

Пример. а) Вычислить $\int \frac{2+x^3 dx}{(1+x^2)^3}$. б) Вычислить $\int_1^2 \frac{3+xdx}{(1+4x^2)^2}$. в) Вычислить $\int_0^\infty \frac{1-x^3 dx}{(1+2x^2)^3}$.

5. Действия с матрицами, решение систем линейных алгебраических уравнений, действия с векторами в пакете MATLAB. Функции *detM*, *invM*.

Примеры. а) Вычислить матрицу $AB^T + 3C^{-1}$ для данных матриц A, B, C .

б) Найти решение системы вида $AX = B$ методами матричного исчисления и Крамера.

в) Найти решение системы вида $AX = B$ методом Гаусса.

г) Решение систем линейных уравнений с помощью функции *solve()*.

6. Векторная алгебра в пакете MATLAB.

Пример. Найти скалярное, векторное и смешанное произведение векторов $\vec{a}\vec{b}, \vec{a} \times \vec{b}, (\vec{a} \times \vec{b})\vec{c}$

7. Вычисления с комплексными числами в пакете MATLAB.

Пример. Выполнить действия с комплексными числами: $(3+4i)^5(2-5i)^{-4}$

8. Кривые в полярной системе координат в пакете MATLAB. Функция *polar(theta,r)*.

Пример. Построить в полярной системе координат кривую $r = 1 + \sin^3 \theta$

9. Построение кривых и поверхностей второго порядка в пакете MATLAB.

Примеры а) Построить кривую $2x^2 + 3xy - 4y^2 + 5x - 3y + 4 = 0$.

б) Построить поверхность $x^2 + 3y^2 - 2z^2 + 4xy + 6xz - yz + 4x - 3y + 5z - 9 = 0$.

10. Дифференцирование функций нескольких переменных, построение графиков функций нескольких переменных в пакете MATLAB. Функция *plot(x,y,z)*.

Примеры. а) Найти частные производные функции $z = (\cos 3x + 4y)\text{tg}(5x - 6y)$.

б) Найти экстремумы функции $z = 2x^2 + 5xy + 4y^2 + 6x - 5y + 1$ и построить её график

11. Вычисление кратных интегралов в пакете MATLAB.

Примеры. а) Найти двукратный интеграл: $\int_1^3 dx \int_x^{x^2} (x+2y)dy$.

а) Найти трехкратный интеграл: $\int_1^2 dx \int_x^{4-x} dy \int_z^{z^2} (x+2y+3z)dz$.

12. Численные методы решения дифференциальных уравнений в пакете MATLAB. Функции *ode*.

Пример. Решить задачу Коши для уравнения $y' = -10yt$, $y(0.01) = 0.05$.

13. Вычисление сумм числовых рядов в пакете MATLAB.

Пример. Вычислить сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$.

14. Разложение функций в ряды Тейлора в пакете MATLAB.

Пример. Найти разложение в ряд Тейлора функции $\sqrt[3]{1+5x^2}$ в окрестности 0.

15. Разложение функций в ряды Фурье в пакете MATLAB.

Пример. Найти разложение в ряд Фурье функции $x^2 + x$ на отрезке $[-1,1]$.

5 Образовательные и информационные технологии

1. *Традиционные образовательные технологии.* Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

В ходе проведения практических занятий (в интерактивной форме), а также в процессе самостоятельной работы студентов предусматривается использование средств ИКТ и пакетов прикладных программ при выполнении индивидуальных заданий и самоподготовки, в частности, математического пакета MATLAB.

2. *Технологии проблемного обучения.* Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

- проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя (например, реконструкция диалога исторических личностей – свидетелей открытия какого-либо научного факта; «ученого» и «практика» и т.д.).

- практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии.* Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODS MOODLE).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

ИДЗ №1. Предел и непрерывность.

Вариант 0.

1. Найдите пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x^2 + 2x - 1)}{x - 1}$,

б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x^2 + 2x + 2)}{x^2 - 5x + 6}$,

в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4 - 2x}{\sqrt{5x - 6} - 2}$,

г) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x + 1)^2}{\operatorname{tg}(1 + x)}$,

д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x - 1}{5x + 6} \right)^{8 + 15x}$.

2. Исследуйте функцию на непрерывность, выясните характер точек разрыва, сделайте чертеж графика функции

а) $f(x) = \frac{1}{1 + 4^{\frac{1}{x}}}$, б) $f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x-1}, & x < 1, \\ (x-1)^2, & 1 \leq x \leq 3, \\ 4, & x > 3. \end{cases}$

Рекомендуется полученные результаты проверить в пакете MATLAB.

ИДЗ №2. Производная и ее применение

Вариант 0.

1. Найти производные следующих функций

а) $y = 2\sqrt[3]{4x + 5} + x^5 \ln(2x + 1)$ б) $y = e^{\operatorname{tg} 3x} + \cos^2 4x$ в) $y = \frac{2^{\sqrt{x}} + x^2}{\operatorname{arctg} 5x}$

г) $y = \frac{1}{\sqrt{\sin 2x}} - 5 \log_2^3(4x)$ д) $\begin{cases} x = 2t^2 - \cos 2t \\ y = \sin 4t \end{cases}$ е) $x^4 + y^4 - 3x = 0$.

2. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x^4 - 2x^2$ в точке графика с абсциссой $x_0 = 0.5$.

3. Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ следующих функций

а) $y = x^3 \cdot \ln(2x + 1)$ б) $\begin{cases} y = t - 4t^2 \\ x = \frac{1}{3}t^3 + 2t \end{cases}$

4. Вычислить предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{3x} - 3^{2x}}{x + \arcsin x^3}$.
5. Найти промежутки монотонности и экстремумы функции $y = -0,5x^4 + 2x^3$
6. Исследовать функцию и построить график $y = (3 - x) \cdot e^{x-2}$
- Рекомендуется полученные результаты проверить в пакете MATLAB.

ИДЗ №3. Определенный интеграл и его приложения

Вариант 0.

1. Вычислите неопределенные интегралы

а) $\int (x^2 + 1)^2 dx$, б) $\int \frac{1}{x \ln x} dx$, в) $\int (5 - x) \cdot e^x dx$, г) $\int \frac{5 - 4x}{(x + 1)(x - 2)} dx$.

2. Вычислите определенные интегралы

а) $\int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{x^3}$, б) $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1 + 3x}}$, в) $\int_0^1 \arctg x dx$, г) $\int_0^3 \sqrt{9 - x^2} dx$.

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линией $y = (e^x + e^{-x})/2$, прямыми $x = -1$, $x = 1$ и осью абсцисс.

4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

а) $\int_0^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx$; б) $\int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4 - x)^2}}$.

Рекомендуется полученные результаты проверить в пакете MATLAB.

ИДЗ №4. Линейная алгебра

Вариант 0.

1. Найдите произведение матриц

а) $\begin{pmatrix} 3 & 0 & -4 \\ 5 & 7 & 9 \\ -2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$,

б) $\begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислите определители

а) $\begin{vmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 0 & 7 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$, б) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 4 & 25 \end{vmatrix}$, в) $\begin{vmatrix} 2 & -4 & 3 \\ 5 & 10 & -1 \\ 0 & 4 & 7 \end{vmatrix}$, г) $\begin{vmatrix} 11 & 3 & 6 \\ 1 & 4 & 6 \\ -2 & -7 & 2 \end{vmatrix}$.

3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -2 & 5 \\ 0 & 1 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & -4 \\ 0 & 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$. Найдите

а) A_{12} , б) A_{24} , в) $\det A$.

4. Найдите обратные для матриц

а) $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \\ 4 & 7 & 1 \end{pmatrix}$.

5. Решите систему: а) матричным способом; б) по формулам Крамера.

$$\begin{cases} x + 3y + 2z = -7, \\ 3x + 2y + 5z = 6, \\ 4x + 3y + z = 1. \end{cases}$$

6. Решите системы методом Гаусса, указывая в каждом случае ранги матриц A и $(A|B)$.
В однородных системах выпишите фундаментальную систему решений там, где она есть.

$$\text{а) } \begin{cases} 2x + 4y + 3z = 5, \\ -x + 2z = -3, \\ 6x + 5y + z = 21. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x + 7y - 3z = 14, \\ x + 3y + 4z = 2, \\ 2x + 8y + 23z = -4. \end{cases}$$

$$\text{в) } \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0, \\ 4x_1 + 7x_2 + 10x_3 - 7x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0, \\ x_1 - 8x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$$

Рекомендуется полученные результаты проверить в пакете MATLAB.

ИДЗ №5. Функция нескольких переменных и её приложения

Вариант 0.

1. Найти и построить область определения функции $z = \arcsin(5x + y + 2)$.

2. Решить задания:

а) Найти полный дифференциал функции $u = (2x + 3y)^{2z}$.

б) Показать, что функция $z = x \ln y$ удовлетворяет уравнению $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + \frac{y}{x} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.

в) Найти производные $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$ сложной функции: $z = \frac{u^2}{v}$, где $u = \sqrt{x} + 2y$, $v = xy$.

3. Решить задания:

а) Дана функция $z = x^2 - xy + 2y^2 + 3x + 2y + 1$, вектор $\vec{l} = 2\vec{i} + \vec{j}$ и точка $A(1;2)$. Найти $\frac{\partial z}{\partial l}\Big|_A$, $\text{grad } z(A)$.

б) Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2 + 2y^2 = z^2$ в точке $A(1; 1; \sqrt{3})$. Построить поверхность.

4. Исследовать на экстремум функцию двух независимых переменных

$$z = -\frac{1}{2}x^2 + 8xy - y^3 - 14x - 12y.$$

Рекомендуется полученные результаты проверить в пакете MATLAB.

ИДЗ №6. Дифференциальные уравнения

Вариант 0.

Определить тип уравнения и найти общее (частное) решение дифференциального уравнения 1 – го порядка:

1. $x \cdot \sqrt{1 + y^2} + y \cdot y' \cdot \sqrt{2 + x^2} = 0.$

2. $y' = 3x + y - 2; \quad y(0) = 2.$

3. $x y' = y + x \cdot \cos^2 \frac{y}{x}.$

4. $2(x y' + y) = x \cdot y^2; \quad y(1) = 2.$

5. $(2x - 1 - \frac{1}{x^2}) dx + (\frac{1}{x} - 2y) dy = 0.$

Решить дифференциальные уравнения высших порядков:

6. $x y''' + y'' = x + 1$

7. $2y \cdot y'' = (y')^2 - 1; \quad y(0) = \frac{1}{2}; \quad y'(0) = \sqrt{2}.$

8. $y''' + 14y'' + 49y' = 0.$

9. $y'' - y' = \frac{e^{-x}}{2 + e^{-x}}.$

Рекомендуется полученные результаты проверить в пакете MATLAB.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ДПК-1 - использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования		
Знать	– основные понятия и методы математического анализа: теории пределов и непрерывных функций, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса. 2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной. 3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости). 4. Алгоритм полного исследования функции. 5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций. 6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов. 7. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным. 8. Способы нахождения погрешности в приближенных вычислениях определенных интегралов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – решать типовые задачи по изучаемым теоретически разделам математики; – применять методы математического анализа для исследования функций одной и двух переменных, сходимости несобственных интегралов, числовых и степенных рядов; – обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от 	<p>Примерные практические задания и задачи</p> <p>Задание 1. Найдите точки разрыва функции $y = \frac{1}{9 - x^2}$.</p> <p>Задание 2. Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$.</p> <p>Задание 3. Вычислите предел по правилу Лопитала $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x - 4)}{x^2 - 4}$.</p> <p>Задание 4. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p>Задание 5. Исследовать функцию и построить её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2 - 4}$.</p> <p>Задание 6. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	неэффективных	<p>интервале в декартовой системе координат?</p> <p>Задание 7. Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <ol style="list-style-type: none"> градиент перпендикулярен касательной плоскости; градиент является производной по направлению; градиент является касательной к линии уровня; градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции. <p>Задание 8. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <ol style="list-style-type: none"> непрерывная функция всегда дифференцируема; функция, имеющая предел в точке M, может быть разрывна в этой точке; у дифференцируемой функции существуют частные производные; из непрерывности частных производных в точке M следует дифференцируемость функции в этой точке.
Владеть	<p>– практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач;</p> <p>–навыками обобщения результатов решения.</p>	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание 1. Поразмышляйте:</p> <ol style="list-style-type: none"> Верно ли, что сумма, разность и произведение двух четных функций есть четная функция? Какой, в смысле четности, будет функция, равная произведению (сумме) двух нечетных функций? Существуют ли функции, обратные самим себе (при доказательстве вспомните предложение о графиках обратных функций)? Может ли четная функция быть строго монотонной? <p>Задание 2. Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.</p> <p>Задание 3. Напишите мини-реферат на тему «Я научу вас решать задачи по теме...».</p> <p>Примерный список тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> Действия над комплексными числами в разной форме. Вычисление пределов функции одной переменной.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		3) Решение задач на исследование непрерывности функции и характеристике точек её разрыва и т.д.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 и 2 семестры).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает два теоретических вопроса и два практических задания.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень сформированности компетенции ОПК-2: знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки (умения) решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции ОПК-2: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции ОПК-2: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / В.С. Шипачев. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 479 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469720> . - Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB [Электронный ресурс] / К. Э. Плохотников. - М.: Инфра-М; Вузовский Учебник; Znanium.com, 2014. - 571 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/496199> - Загл. с экрана. ISBN 978-5-16-102366-2.
2. Математический анализ. Теория и практика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. - (Высшее образование). (переплёт).- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=tbk&code=61&page=1#none>. - Загл. с экрана. ISBN 978-5-16-010073-9.

в) Методические указания:

1. Пузанкова, Е.А. Введение в математический анализ: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.А. Пузанкова, Н.А. Квасова - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. – № 0321601528.
2. Бондаренко, Т.А. Интегральное исчисление функции одной переменной: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Бондаренко Т.А. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. – № 0321703516. Объем 3,36 Мб.
3. Вахрушева, И.А. Сборник индивидуальных заданий по математике. Часть 3: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И.А. Вахрушева, И.В.Максименко. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. – № 0321801321. Объем 1,45 Мб.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение: операционная система; офисные программы; математические пакет, статистические пакеты, установленные на каждом персональном компьютере вычислительного центра ФГБОУ ВПО «МГТУ».

Перечень лицензионного программного обеспечения по ссылке:

<http://sps.vuz.magtu.ru/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FShared%20Documents%2F%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%202020%2F%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%202019%D0%B3%2F%D0%9B%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%9F%D0%9E&InitialTabId=Ribbon.Document&VisibilityContext=WSSTabPersistence>

Официальные сайты промышленных предприятий и организаций:

<http://www.mmk.ru>, <http://www.creditural.ru>, <http://www.magtu.ru>, <http://www.gks.ru> и т.п.; разработчиков программных продуктов: <http://www.statsoft.ru>, <http://www.microsoft.com>, <http://www.ptc.com> и т.п; сайты лабораторий компьютерной графики <http://graphics.cs.msu.ru> , <http://cgm.graphicon.ru>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ
Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной	Классы УИТ и АСУ

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Центр информационных технологий – ауд. 379