

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ



Директор
/Бабушкин М.А.
2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

направление: 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

профиль: Автоматизированные системы обработки информации и
управления

уровень образования: бакалавр

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии».

Составитель Салтыкова Екатерина Владимировна, ст.преподаватель

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 21.05.2021 г. № 5

Заведующий кафедрой

 А.Г. Горбушин
21.05 2021г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану (090301, Информатика и вычислительная техника, профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления)

Протокол заседания учебно-методической комиссии

от 09 июня 2021 г. № 11

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ

 А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы

 А.Г. Горбушин
21.05 2021г.

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Название дисциплины</i>	Б1.О.12 Математический анализ
<i>Направление подготовки (специальность)</i>	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
<i>Направленность (профиль/программа/специализация)</i>	Автоматизированные системы обработки информации и управления
<i>Место дисциплины</i>	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
<i>Трудоемкость (з.е. / часы)</i>	5/180
<i>Цель изучения дисциплины</i>	Цель преподавания дисциплины: ознакомление с основными понятиями математического анализа и методами решения практических задач.
<i>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</i>	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
<i>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</i>	Элементы функционального анализа; пределы и непрерывность функций; производная и ее приложения; функции нескольких переменных.
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	Экзамен

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ – важный раздел математики. Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование – важнейшая составляющая фундаментальной подготовки специалиста. Математический анализ является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и инженерных дисциплин.

Целью освоения дисциплины является:

формирование у студентов компетенции ОПК-2 через формирование и развитие у них математической культуры, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.

Основные задачи дисциплины:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;
- развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания;
- теоретическое освоение студентами основных положений курса «Математический анализ»;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы:

Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ п/п</i>	<i>Знания</i>
1.	Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях.
2.	Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производные высших порядков
3.	Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций.
4.	Основные определения и теоремы теории ФНП.

Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ п/п</i>	<i>Умения</i>
1.	Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.
2.	Нахождение производных функций. Нахождение уравнений касательной и нормали к кривой в точке.
3.	Исследование функций с помощью производных по общей схеме.
4.	Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталя.
5.	Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.

Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

<i>№ п/п</i>	<i>Навыки</i>
1.	Вычисление производных функции одной переменной.
2.	Нахождение частных производных ФНП.

Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	1-4		
	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		1-5	
	ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности			1-2

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП:

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Математика (среднее (полное) общее образование).

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Интегралы и дифференциальные уравнения; Теория вероятностей и математическая статистика; Физика; Теория принятия решений; Геометрическое моделирование.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная						
				лек	прак	лаб	КЧА			
1	Функции и отображения. Основные свойства функций.	12	1	4	4			4	Выполнение домашней работы, Контрольная работа №1	
2	Пределы и непрерывность функций.	18	1	4	6			8	Выполнение домашней работы, Контрольная работа	

									№1
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная, правила дифференцирования. Основные теоремы о среднем.	20	1	4	6			10	Выполнение домашней работы, Контрольная работа №2
4	Производные и дифференциалы высших порядков.	18	1	4	6			8	Выполнение домашней работы, Контрольная работа №2
5	Приложения производной для исследования функций.	18	1	4	6			8	Выполнение домашней работы, Контрольная работа №3
6	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность ФНП.	18	1	4	4			10	Выполнение домашней работы, Контрольная работа №4
7	Дифференцирование ФНП. Экстремумы ФНП.	24	1	6	10			8	Выполнение домашней работы, Контрольная работа №4
8	Скалярное поле и его характеристики.	12	1	2	6			4	Выполнение домашней работы, Контрольная работа №4
	Экзамен	36					0,4	35,6	Экзамен проводится по билетам
	Итого за семестр:	180		32	48		0,4	95,6	

4.2.Содержание разделов курса

№ n/n	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)	Форма контроля
1.	Функции и отображения. Отображение множеств. Принцип сжимающих отображений. Понятие функции. Основные свойства функций. Графики элементарных функций.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1			Контрольная работа №1
2.	Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	1	1		Контрольная работа №1
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	2	2	1	Контрольная работа №2

4.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	3			Контрольная работа №2
5.	Приложения производной для исследования функций. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графика функции. Правило Лопиталья.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	3	3,4		Контрольная работа №2
6.	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	4	5		Контрольная работа №3
7.	Частные производные 1-го порядка. Полный дифференциал ФНП. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	4	5	2	Контрольная работа №3
8.	Скалярное поле, его характеристики (градиент, производная по направлению).	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	4	5		Контрольная работа №3

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Функции и отображения. Отображение множеств. Принцип сжимающих отображений. Понятие функции. Основные свойства функций. Графики элементарных функций.	4
2.	2	Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функций. Точки разрыва, их классификация	4
3.	3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Производные неявно заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Геометрический и механический смысл производной.	4
4.	4	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Механический смысл второй производной	4
5.	5	Приложения производной для исследования функций. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения гра-	4

		фика функции. Правило Лопиталья.	
6.	6	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.	4
7.	7	Частные производные 1-го порядка. Полный дифференциал ФНП. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции нескольких переменных.	6
8.	8	Скалярное поле, его характеристики (градиент, производная по направлению).	2
		Всего часов	32

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1.	Функции и отображения. Основные свойства функций. Графики элементарных функций.	4
2.	2.	Вычисление пределов. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции. Проверка непрерывности функций. Нахождение точек разрыва функции.	6
3.	3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Нахождение производной функций с помощью правил дифференцирования. Дифференцирование сложных функций, неявно заданных функций, с помощью логарифмического дифференцирования. Дифференциал функции. Геометрический и механический смысл производной, нахождение уравнения касательной и нормали к кривой.	6
4.	4.	Нахождение производных и дифференциалов высших порядков. Формула Тейлора. Механический смысл второй производной	6
5.	5.	Приложения производной для исследования функций. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Выпуклость и вогнутость графиков функций. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графика функции. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.	6
6.	6.	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.	4
7.	7.	Частные производные 1-го порядка. Полный дифференциал ФНП. Производные и дифференциалы высших порядков. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Исследование ФНП на экстремум.	10
8.	8.	Нахождение градиента и производной по направлению.	6
		Всего часов	48

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Для контроля освоения дисциплины проводятся: проверка выполнения домашних заданий, контрольные работы:

- 1) Контрольная работа № 1 по темам «Функции и отображения», «Пределы функции».
- 2) Контрольная работа № 2 по темам «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».
- 3) Контрольная работа №3 по теме «Приложения производной для исследования функций».
- 4) Контрольная работа № 4 по теме «Функции нескольких переменных».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

а) Основная литература

1. Баврин И.И., Матросов В.Л. Общий курс высшей математики. – М.: Просвещение, 2008.
2. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. – М.: Лань, 2009.
3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Г.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М., 2008, 2009.
4. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных: Пособие к практической части курса. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.
5. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов: практикум. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
6. Малугин В.А. Математика для экономистов: математический анализ. Задачи и упражнения. – М.: Эксмо, 2006.

б) Дополнительная литература

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - Наука, 2001.
2. Бугров, Я.С. Высшая математика. В 3 т. Т. 2: Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник для вузов по инж.-техн. спец. - М.:Дрофа, 2007.
3. Бугров, Я.С. Высшая математика. В 3 т. Т. 3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: учебник для вузов по инж.-техн. спец. - М.:Дрофа, 2005.
4. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М., 2000.
5. Краснов М.Л., Киселев А.И. и др. Вся высшая математика (в пяти частях). – М. Эдиториал УР СС, 2003.
6. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007.
7. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа: учебник для вузов. - СПб.: Лань. -2005 http://eknigi.org/nauka_i_ucheba/6502-kratkij-kurs-matematicheskogo-analiza.html.
8. Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Быкова О.Н., Колягин С.Ю., Кукушкин Б.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2014.— 277 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30409.html>.— ЭБС «IPRbooks».
9. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017.— 265 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83227.html>.— ЭБС «IPRbooks».

10. Киркинский А.С. Математический анализ: учебное пособие.- М.: Академический Проект, 2006. -526с. – Режимы доступа: http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181578792-matematicheskiiy-analiz.html.
11. Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу - I (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родина Т.В., Трифанова Е.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67233.html>.— ЭБС «IPRbooks».

в) методические указания:

1. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных: Пособие к практической части курса. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический институт, 2018.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektromno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИР-БИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.рф>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Мировая цифровая библиотека. – Режим доступа: <http://wdl.org/ru/>
6. Открытое образование. Курсы ведущих ВУЗов России. – Режим доступа: <http://openedu.ru/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

д) программное обеспечение:

1. Microsoft Office;
2. Doctor Web (лицензионное ПО).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Мультимедийные лекционные аудитории. Оборудование: доска, ноутбук, проектор, экран.
2	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями.
3	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине «Математический анализ»

направление: **09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

профиль: **Автоматизированные системы обработки информации и
управления**

уровень образования: **бакалавр**

форма обучения: **очная**

общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п.2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы промежуточного контроля
1	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<p>Знания:</p> <p>Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях.</p> <p>Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производные высших порядков</p> <p>Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций.</p> <p>Основные определения и теоремы теории ФНП.</p> <p>Умения:</p> <p>Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.</p> <p>Нахождение производных функций. Нахождение уравнений касательной и нормали к кривой в точке.</p> <p>Исследование функций с помощью производных по общей схеме.</p> <p>Вычисление пределов функций с помощью правила Лопитала.</p> <p>Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.</p> <p>Навыки:</p> <p>Вычисление производных функции одной переменной.</p> <p>Нахождение частных производных ФНП.</p>	Контрольная работа №1, Контрольная работа №2, Контрольная работа №3, Контрольная работа №4. Экзамен

Наименование: Экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов и примерные задачи, предлагаемые на экзамене

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Понятие функции. Способы задания функций. Свойства функций.
2. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
3. Предел функции. Односторонние пределы. Свойства пределов.
4. Бесконечно малые и их свойства.
5. Непрерывность функции в точке, на интервале. Теоремы о непрерывных функциях.
6. Точки разрыва, их классификация.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел. Следствия.
9. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
10. Производная функции. Механический и геометрический смысл производной.
11. Необходимое условие существования производной.
12. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Таблица производных.
13. Производная функции обратной данной.
14. Метод логарифмического дифференцирования.
15. Дифференциал функции.
16. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференцирование неявно заданной функции.
17. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.
18. Теоремы о среднем: Теорема Ролля, Теорема Лагранжа, Теорема Коши.
19. Правило Лопиталя.
20. Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для функции.
21. Необходимое и достаточное условие возрастания и убывания функции.
22. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия.
23. Выпуклость, вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условие выпуклости (вогнутости).
24. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие существования точек перегиба.
25. Асимптоты плоских кривых.
26. Полное исследование функции с построением графика.
27. Функции нескольких переменных (ФНП). Предел, непрерывность ФНП.
28. Частные производные ФНП, их геометрический смысл.
29. Полное приращение и полный дифференциал.
30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
31. Производная сложной функции. Производная неявно заданной функции.
32. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
33. Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.
34. Формулы Тейлора для функций двух переменных.
35. Экстремумы ФНП.

Примерные задачи, предлагаемые на экзамене

1. Вычислить пределы функций:

а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{x+\sqrt{x+2}}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+4x}-1}{3\operatorname{arctg} 2x}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{2x}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{x \sin x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2-5x+1}{2x^2-3x+1}$;
 ж) $\lim_{x \rightarrow 3} (4-x)^{\frac{1}{6-2x}}$; з) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2-5x+2}{x^2-x-2}$.

2. Найти y' и dy для данных функций: 1) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$; 2) $y = x^2 + x \cdot \arcsin x$;

3) $y = \frac{3x+1}{x^2+2}$; 4) $y = \arcsin 2x$; 5) $y = \frac{\ln x}{4-3\cos x}$; 6) $y = e^{\arcsin(2x-4)}$;

7) $y = \sqrt[3]{x-7}$; 8) $y = \ln(7-3x^2)$

3. Найти производную 5-го порядка для функции $y = \ln(x)$

4. Составить уравнение касательной и нормали к графику кривой $y = -\sqrt{\frac{6-x^2}{3}}$ в точке с абсциссой $x_0 = -\sqrt{3}$.

5. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталья: а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\cos(\pi x/2)}{x+1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} (1-e^{2x}) \cdot \operatorname{ctg} x$.

6. Исследовать функцию и построить ее график: $y = \frac{x}{x^2+1}$.

7. Найти y'' для функции: а) 1) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$; б) $y = \ln 3x$; в) $y = (5x-2)^{12}$;

г) $y = e^x \cdot \cos x$; д) $y = \frac{2x+1}{x+4}$.

8. Найти и изобразить область определения функции: $z = \sqrt{1-x^2-4y^2}$.

9. Найти dz и d^2z для функции $z = e^{2x-3y}$.

10. Найти частные производные первого порядка от функций:

а) $z = \arcsin\left(\frac{y}{x}\right)$; б) $z = \frac{x^3}{x-y}$.

11. Найти производную функции $u = x^2 + y^2 + z^2$ в направлении вектора $(2; 1; 3)$ в точке $M(1; 1; 1)$.

12. Дана функция: $z = x + \ln(y^2 + z^2)$. Найти: а) градиент и его величину в точке А; б) производную по направлению вектора \overline{AB} в точке А, где $A(2; 1; 1)$, $B(0; 2; 0)$.

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

14. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \ln(x^2 + y^2)$ в точке $(1,0,0)$.

15. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности: $4 + \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = x + y + z$ в точке $M(2; 3; 6)$.

Наименование: контрольная работа
Представление в ФОС: набор вариантов заданий
Варианты заданий:

Контрольная работа 1
Примерный вариант контрольной работы

1. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^7 + x^4 - 3x^2 + 7}{x^5 - 5}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{\sin^2 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 9}$; г)

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{4x-1}\right)^{2x+3}$; д) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{x-1}$.

2. Исследовать функцию на непрерывность, найти точки разрыва, определить их тип:

$$y = \frac{|x+5|}{x+5}.$$

Контрольная работа 2
Примерный вариант контрольной работы

1. Найдите производные функций: а) $y = 3 - 2x + x^2$; б) $y = 2\sqrt{x} + 3 \cdot \arcsin x$; в) $y = x \cdot \cos x$; г) $y = \frac{2x+1}{x-3}$; д) $y = (3x+5)^6$; е) $y = \cos 3x$; ж) $y = \ln(5x+10)$; з)

$y = x \cdot \operatorname{tg} x + \ln(\cos x) + e^{5x}$; и) $y = (\arcsin x)^{x^2}$.

2. Найти y' , y'' , dy , d^2y для функции $y = \sin^2 x$.

3. Найти уравнения касательной и нормали к кривой $y = 3\sqrt[3]{x^2} + 2x + 2$ в точке $x_0 = -1$.

Контрольная работа 3
Примерный вариант контрольной работы

1. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1-6x} - 1 + 2x}{x^2}$;

б) $\lim_{x \rightarrow \pi} (\pi - x) \cdot \operatorname{tg} \frac{x}{2}$.

2. Исследовать функцию и построить ее график: $y = \frac{6}{x^2 - 1}$.

Контрольная работа 4
Примерный вариант контрольной работы

1. Найти и изобразить область определения функции: $z = \sqrt{1-x^2-4y^2}$.

2. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности: $4 + \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} = x + y + z$ в точке $M(2; 3; 6)$.

3. Дана функция: $u = \ln(x + \sqrt{y^2 + z^2})$. Найти градиент и его длину в точке $M(1; -3; 4)$.

4. Дана функция $z = e^{2x-3y}$. Найти z''_{x^2} ; z''_{xy} ; z''_{y^2} и dz , d^2z .

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

6. Показать, что функция $z = \frac{x^2}{2y} + \frac{x}{2} + \frac{1}{x} - \frac{1}{y}$ удовлетворяет уравнению: $x^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + y^2 \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x^3}{y}$.

Критерии оценки приведены в разделе 2.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-1	<p>Знает:</p> <p>31 Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях.</p> <p>32 Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производные высших порядков</p> <p>33 Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций.</p> <p>34 Основные определения и теоремы теории ФНП.</p> <p>Умеет:</p> <p>У1 Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.</p> <p>У2 Нахождение производных функций. Нахождение уравнений касательной и нормали к кривой в точке.</p> <p>У3 Исследование функций с помощью производных по общей схеме.</p> <p>У4 Вычисление пределов функций с помощью правила Лопиталя.</p> <p>У5 Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП.</p>	Экзамен	<p>заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p>	<p>заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>	<p>заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>	<p>выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.</p>

	<p>Исследование ФНП на экстремум.</p> <p>Владеет навыками:</p> <p>Н1 Вычисление производных, их приложения.</p> <p>Н2 Нахождение частных производных ФНП.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
ОПК-1	<p>Знает: 31 Основные определения и теоремы о пределах и непрерывных функциях.</p> <p>Умеет: У1 Вычисление пределов функций, исследование функций на непрерывность, нахождение точек разрыва функции и определение их вида.</p>	Контрольная работа 1	<p>Правильно выполнены все задания.</p> <p>Продemonстрирован высокий уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.</p> <p>(т.е. выполнено правильно более 90% работы).</p>	<p>Правильно выполнена большая часть заданий.</p> <p>Присутствуют незначительные ошибки.</p> <p>Продemonстрирован хороший уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий (т.е. выполнено правильно от 75% до 89% работы).</p>	<p>Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки.</p> <p>Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. (т.е. выполнено правильно от 51% до 74% работы).</p>	<p>Задания выполнены менее чем наполовину.</p> <p>Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом.</p> <p>Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению</p>
	<p>Знает: 32 Определение производной функции, геометрический и механический смысл производной, правила дифференцирования, производные высших порядков</p> <p>Умеет: У2 Нахождение производных функций. Нахождение уравнений касательной и нормали к кривой в точке.</p> <p>Владеет навыками:</p> <p>Н1 Вычисление производных, их приложения.</p>	Контрольные работы 2				

	<p>Знает: 33 Применение производной при исследовании функций. Определение асимптоты. Общая схема исследования функций.</p> <p>Умеет: У3 Исследование функций с помощью производных по общей схеме.</p> <p>Владеет навыками: Н1 Вычисление производных, их приложения.</p>	<p>Контрольная работа 3</p>				
	<p>Знает: 34 Основные определения и теоремы теории ФНП.</p> <p>Умеет: У5 Нахождение частных производных и дифференциалов 1-го и высших порядков ФНП. Исследование ФНП на экстремум.</p> <p>Владеет навыками: Н2 Нахождение частных производных ФНП.</p>	<p>Контрольная работа 4</p>				