

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



И. Н. Якунина

« ____ » _____ 20 __ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.15 Математический анализ

Направление подготовки/специальность: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/направленность/специализация: Системы и устройства подвижной радиосвязи

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Автор программы:

Цыкина Светлана Викторовна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 930).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «____» _____ 20__ г. Протокол № ____

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «____» _____ 20__ г. № ____.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	55
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	57
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	58

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, предлагает варианты решения

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Применяет математические методы при решении типовых профессиональных задач, создает математические модели типовых естественнонаучных задач, учитывая границы их применения

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований), 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, предлагает варианты решения
	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Применяет математические методы при решении типовых профессиональных задач, создает математические модели типовых естественнонаучных задач, учитывая границы их применения

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)				Заочная (семестр)			
		1	2	3	4	1	2	3	4
1	Геометрия и алгебра	+	+	+		+	+	+	

2	Создание и управление базами данных			+				+	
3	Теория вероятностей и математическая статистика			+				+	
4	Философия				+				+
5	Финансовая грамотность: управление личными финансами			+				+	

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения							
		Очная (семестр)				Заочная (семестр)			
		1	2	3	5	1	2	3	5
1	Геометрия и алгебра	+	+	+		+	+	+	
2	Дискретная математика				+				+
3	Теория вероятностей и математическая статистика			+				+	
4	Физика	+	+	+		+	+	+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 11.03.02 - Информационные технологии и системы связи.

Дисциплина «Математический анализ» изучается в 1, 2, 3 семестрах.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 9 з.е.

Очная: 9 з.е.

Заочная: 9 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	324	324
Контактная работа	100	36
Лекции (Лекции)	50	16
Практические (Практ. раб.)	50	20
Самостоятельная работа (СР)	152	266
Экзамен	72	18
Зачет	-	4

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Практ. раб.		СР		
		О	З	О	З	О	З	

1 семестр								
1	Действительные числа. Функции действительного переменного	4	1	4	2	10	20	Письменная самостоятельная работа
2	Предел последовательности. Предел функции	4	2	4	2	10	20	Контрольная работа
3	Предел функции.	4	1	4	2	10	22	Письменная самостоятельная работа
4	Непрерывность. Элементарные функции.	4	2	4	2	10	23	Контрольная работа
2 семестр								
5	Производная.	4	1	4	1	10	14	Письменная самостоятельная работа
6	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций.	4	1	4	1	10	14	Контрольная работа
7	Неопределенный интеграл.	4	1	4	1	10	16	Письменная самостоятельная работа
8	Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.	4	1	4	1	10	16	Контрольная работа
3 семестр								
9	Раздел «ДИФНП». Функции нескольких переменных.	4	1	4	2	18	30	Письменная самостоятельная работа
10	Дифференцирование функций нескольких переменных.	4	1	4	2	18	31	Контрольная работа
11	Экстремумы функций нескольких переменных	4	2	4	2	18	30	Письменная самостоятельная работа
12	Раздел «ИИФНП». Двойной интеграл.	6	2	6	2	18	30	Контрольная работа

Тема 1. Действительные числа. Функции действительного переменного (УК-1)

Лекция.

Лекция. Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой. Расширения множества действительных чисел. Промежутки. Окрестности. Абсолютная величина. Целая и дробная части числа. Некоторые символы математической логики. Ограниченные множества на прямой. Понятие отображения и функции. Функции действительного переменного. График функции действительного переменного. Способы задания функций действительного переменного. Некоторые типы функций. Обратная функция. Суперпозиция функций.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 10, 13, 16, 22, 35(четные), 47(нечетные), 48, 54 (нечетные), 59 (четные), 61, 81(четные), 83, 117(2,4,6,8)

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 12, 15, 23, 35(нечетные), 47(четные), 54(четные), 59(нечетные), 81(нечетные), 84, 117(1,3,5,7)

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 2. Предел последовательности. Предел функции (ОПК-1)

Лекция.

Лекция. Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы. Частичные пределы. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Переход к пределу в неравенствах. Арифметические действия над сходящимися последовательностями. Неопределенности. Сходимость монотонной последовательности. Число e .

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 245-252, 256-266.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 253, 254, 267.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 3. Предел функции. (ОПК-1)

Лекция.

Лекция. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 268, 269, 270, 274, 277, 278, 281-300, 306-310, 351-355.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 271-273, 279, 281-342, 311, 356-359.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 4. Непрерывность. Элементарные функции. (ОПК-1)

Лекция.

Лекция. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Теорема об обращении функции в 0 (I теорема Больцано-Коши). Теорема о промежуточном значении (II теорема Больцано-Коши). Теорема о множестве значений непрерывной функции. Непрерывность обратной функции. Обратные тригонометрические функции. Теорема об ограниченности непрерывной функции (I теорема Вейерштрасса). Теорема о наибольшем значении (II теорема Вейерштрасса). Степень. Степенная функция. Показательная функция. Логарифм. Логарифмическая функция. Гиперболические функции. Некоторые замечательные пределы, связанные с элементарными функциями.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 223-225, 227-230, 233, 238, 239-240.

[3]: 6.5.1., 6.5.2. 6.5.4., 6.5.5., 6.5.7.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 226, 235, 233.

[3]: 6.5.3., 6.5.6., 6.5.8.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 5. Производная. (УК-1)

Лекция.

Лекция. Определение производной. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Механический смысл производной. Производные некоторых элементарных функций. Теорема о линейном приближении. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Правила вычисления производной. Производная суперпозиции. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование. Производные высших порядков.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 466, 467, 471, 472, 478-480, 485, 490, 498(четные), 500, 515, 518, 528-529, 537, 538, 539, 543, 548, 549, 562-564, 580, 585, 604-609, 685, 687, 689, 691, 697, 724, 937, 940, 944, 945, 1007, 1014, 1029, 1033-38.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 473, 481-483, 486, 491, 498(нечетные), 516, 525, 527, 540, 546, 565, 583, 586, 612-614, 688, 694, 723, 939, 943, 1008, 1015, 1030, 1040.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы.

Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций. (ОПК-1)

Лекция.

Лекция. Условие постоянства функций. Условие монотонности функций. Максимумы и минимумы функций. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Схема исследования и построения графика функции. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Определение дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 1408, 1409, 1416, 1417, 1420, 1425, 1431.

[3]: 7.3.24-25, 7.3.33, 7.3.45-48, 7.4.1, 7.4.3, 7.4.5, 7.4.8., 7.4.34-36.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 7.3.26-27, 7.3.34., 7.3.49-51, 7.4.2, 7.4.6, 7.4.9, 7.4.37, 7.4.41

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы.

Тема 7. Неопределенный интеграл. (ОПК-1)

Лекция.

Лекция. Понятие первообразной. Определение неопределенного интеграла и его свойства. Таблица основных интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование простых дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 1687-88, 1699, 1745, 1756, 1764, 1773, 1784-85, 1809, 1811, 1816-17, 1833, 1835, 1837, 1851, 1910-12, 1924, 2014, 2016, 2018, 2020, 2023, 2024, 2025, 2026, 2037, 2039, 2151, 2152.

[3]: 8.3.19-8.3.23, 8.3.25, 8.3.40.8.5.35, 8.5.37

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[1]: 1689-90, 1700, 1766, , 1773, 1786, 1808, 1810, 1818, 1832, 1834, 1838, 1850, 1913-14, 1923, 2012-2013, 2038, 2153,

[3]: 8.3.24, 8.3.28, 8.3.41, 8.5.34, 8.5.36.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 8. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. (ОПК-1)

Лекция.

Лекция. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Линейность определенного интеграла. Аддитивность определенного интеграла (по промежутку). Неравенства для определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Интеграл по ориентированному отрезку. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площади в декартовых координатах. Вычисление площади в полярных координатах. Вычисление объемов с помощью определенного интеграла. Спрямолинейные кривые. Длина гладкой кривой. Площадь поверхности вращения.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[3]: 9.1.3-5, 9.1.22, 9.1.24-25, 9.1.56, 9.1.90, 9.1.103-107, 9.3.3, 9.3.9-11, 9.3.21-22, 9.3.94, 9.3.97-100, 9.3.148-150, 9.3.220, 9.3.225-228, 9.3.256-257, 9.3.261-262.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 9.1.6-7, 9.1.21, 9.1.23, 9.1.55, 9.1.88, 9.1.101-102, 9.3.2, 9.3.7-8, 9.3.20, 9.3.93, 9.3.96, 9.3.146-147, 9.3.222-223, 9.3.254-255, 9.3.260.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы.

Тема 9. Раздел «ДИФНП». Функции нескольких переменных. (УК-1)

Лекция.

Лекция. Пространство R_n . Сходимость в R_n . Векторные функции действительного переменного. Открытые и замкнутые множества. Области. Функции нескольких переменных. Линии уровня. График. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[3]: 11.1.7, 11.1.11, 11.1.14, 11.1.16-18, 11.1.29-31, 11.1.32, 11.1.34, 11.1.42, 11.1.44-45, 11.1.47, 11.2.7, 11.2.9, 11.2.18, 11.2.40-41.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 11.1.6, 11.1.10, 11.1.13, 11.1.15, 11.1.27-28, 11.1.33, 11.1.40-11.1.41, 11.1.48, 11.1.45, 11.2.6, 11.2.8, 11.2.17, 11.2.39.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 10. Дифференцирование функций нескольких переменных. (ОПК-1)

Лекция.

Лекция. Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Дифференцируемость гладкой функции. Связь между гладкостью, дифференцируемостью, существованием частных производных и непрерывностью. Дифференцируемость суперпозиции. Дифференциал суперпозиции. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[3]: 11.3.12-13, 11.3.15, 11.3.20-21, 11.3.29-30, 11.3.33-36, 11.3.38, 11.3.40, 11.4.6-8, 11.4.15-17, 11.4.22, 11.4.25, 11.4.29, 11.4.42, 11.4.47, 11.4.51, 11.5.8-10, 11.5.14-15, 11.5.17, 11.5.19, 11.5.29-30, 11.5.42-43, 11.5.58, 11.7.2, 11.7.5.

[1]: 3037-3060, 3125-3139, 3181, 3184, 3188, 3191, 3194, 3196.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 11.3.11, 11.3.19, 11.3.31-32, 11.3.39, 11.4.4-5, 11.4.14-15, 11.4.23, 11.4.28, 11.4.43, 11.4.50, 11.5.7, 11.5.13, 11.5.18, 11.5.31, 11.5.44, 11.5.57, 11.7.3.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 11. Экстремумы функций нескольких переменных (ОПК-1)

Лекция.

Максимумы и минимумы функций нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[3]: 11.7.9, 11.7.15-16, 11.7.17, 11.7.19, 11.7.28-31, 11.7.33, 11.7.36, 11.7.37, 11.7.40.

[1]: 3272-3278, 3279-3282.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[3]: 11.7.8, 11.7.14, 11.7.18, 11.7.25-26, 11.7.32, 11.7.35, 11.7.39.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашней практической работы, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, подготовка к контрольной работе.

Тема 12. Раздел «ИИФНП». Двойной интеграл. (ОПК-1)

Лекция.

Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла с помощью повторного. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Объем тела. Геометрический смысл двойного интеграла. Приложения двойного интеграла.

Практическое занятие.

Практическое занятие.

[1]: 3466-3472, 3477-3490, 3532-3540.

[4]: 3.1.8, 3.1.11-13, 3.1.16, 3.1.19-20, 3.1.23-24, 3.1.29-30, 3.1.48, 3.1.54-58, 3.1.65-66, 3.1.71, 3.1.81-82, 3.1.903.2.8, 3.2.10, 3.2.15, 3.2.25, 3.2.33, 3.3.7-9, 3.3.26-27, 3.3.29, 3.3.31, 3.3.37-38, 3.3.45-3.3.46, 3.3.68-69, 3.3.71.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы.

[4]: 3.1.7, 3.1.10, 3.1.17-18, 3.1.22, 3.1.27-28, 3.1.47, 3.1.51-53, 3.1.64, 3.1.70, 3.1.80, 3.1.89, 3.2.9, 3.2.13, 3.2.23, 3.2.32, 3.3.4-5, 3.3.24-25, 3.3.36, 3.3.44, 3.3.67.

Проработка конспектов лекций, выполнение домашних работ, самостоятельная работа со справочной литературой, конспектирование материалов, выполнение домашней контрольной работы.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Действительные числа. Функции действительного переменного	Письменная самостоятельная работа	20	Решение 10 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
2.	Предел последовательности. Предел функции	Контрольная работа (контрольный срез)	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.

3.	Предел функции.	Письменная самостоятельная работа	20	Решение 10 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
4.	Непрерывность Элементарные функции.	Контрольная работа (контрольный срез)	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
5.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
6.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по информатике – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов
7.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
8.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
9.	Итого за семестр		100	

2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Макс. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Производная.	Письменная самостоятельная работа	20	Решение 10 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.

2.	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций.	Контрольная работа(контрольный срез)	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
3.	Неопределенный интеграл.	Письменная самостоятельная работа	20	Решение 10 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
4.	Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.	Контрольная работа(контрольный срез)	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
5.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
6.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по информатике – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплине – 10 баллов
7.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
8.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
9.	Итого за семестр		100	

3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Раздел «ДИФНП». Функции нескольких переменных.	Письменная самостоятельная работа	20	Решение 10 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
2.	Дифференцирование функций нескольких переменных.	Контрольная работа(контрольный срез)	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
3.	Экстремумы функций нескольких переменных	Письменная самостоятельная работа	20	Решение 10 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
4.	Раздел «ИИФНП». Двойной интеграл.	Контрольная работа(контрольный срез)	10	Решение 5 задач по теме. Каждая задача оценивается в 2 балла.
5.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
6.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по информатике – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплине – 10 баллов
7.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
8.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене		20	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
9.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично

70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 2. Предел последовательности. Предел функции

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$, если $\lim_{x \rightarrow 0} x = 0$.
2. Найти функцию вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.
Найти $f(1)$.
3. Найти область определения функций:
 - 1) $y = \sqrt{x-1}$, 2) $y = \frac{1}{x-1}$, 3) $y = \ln(x-1)$.
4. Найти множество значений функций:
 - 1) $y = x^2 - 4x + 5$, 2) $y = \sin x$.
5. Построить график функции $y = x^2 - 4x + 5$.
6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если $f(x) = x^2 + 1$, $g(x) = x + 1$.
7. Исследовать функции на четность, нечетность.
 - 1) $y = x^2$, 2) $y = x^3$.
8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.
 $y = x^2 - 4x + 5$ на $[2; 4]$.

9. Найти обратные функции:

- 1) $y = x^2 + 1$, 2) $y = \sqrt{x-1}$.

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

- 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n}$; 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n+1}$; 3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{n^2+1}$; 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3}{n^3+1}$.

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{x}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - x \cos x}{x^3}$

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. $y = \frac{1}{x-1}$;
2. $y = \sqrt{x-1}$;
3. $y = \ln(x-1)$;
4. $y = \frac{1}{x^2-1}$.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

- a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;
- b) $y = -\cot x - x$;
- c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$,
если $f(x) = \lg^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$$y =$$
 ;

$$y = x$$
 ;

$$y = 3x^3 \ln x - x^3$$
;

$$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$$
;

$$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$$
;

$$y = \arcsin +$$
 ;

$$y = \ln$$
 ;

$$y = \ln$$
 ;

$$y = -\operatorname{ctg} 2 - 2 \ln \sin$$
 .

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$$x = (1 +) t,$$

$$y = (1 +) t + 1, \quad \text{в точке, отвечающей } t = 1;$$

$$y = \sin x^2 + \cos x^2, \quad \text{в точке } x = ;$$

$$x = t \cos t,$$

$$y = \sin t, \quad \text{в точке } M(;).$$

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталя:

2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

1.

6.

2.

7.

3.

8.

4.

9.

5.

10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.

6. Найти длину дуги кривой от точки (0;0) до точки .

7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = .$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.

4. Найти и от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = , y = 3u - 2v.$$

5. Найти и от функции:

$$x = eu \cos v, y = eu \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.7. Найти $\text{grad } z$ в точке (2,1) $z =$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } , .$$

Тема 12.

7.

8.

Тема 4. Непрерывность. Элементарные функции.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти , если .

2. Найти функцию вида , если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.

Найти $f(1)$.

3. Найти область определения функций:

1) , 2) , 3) .

4. Найти множество значений функций:

1) , 2) .

5. Построить график функции

6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .

7. Исследовать функции на четность, нечетность.

1) , 2) .

8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.

9. Найти обратные функции:

1) , , 2) .

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

1) ; 2) ; 3) ; 4) .

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. 2.

3. 4.

5. 6.

7. 8.

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. ;

2.

3.

4.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;

b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;

c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$, если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$y =$;

$y = x$;

$y = 3x^3 \ln x - x^3$;

$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$;

$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$;

$y = \arcsin +$;

$y = \ln$;

$y = \ln$;

$y = -\operatorname{ctg}^2 - 2 \ln \sin$.

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$x = (1 +) t$,

$y = (1 +) t + 1$, в точке, отвечающей $t = 1$;

$y = \sin x^2 + \cos x^2$, в точке $x =$;

$x = t \cos t$,

$y = \sin t$, в точке $M(;)$.

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталя:

2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

- 1.
- 6.
- 2.
- 7.
- 3.
- 8.
- 4.
- 9.
- 5.
- 10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:
2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:
5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.
6. Найти длину дуги кривой от точки (0;0) до точки .
- 7.

Тема 9.

- 1.
2. Найти и изобразить область определения функций
3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти от функции, заданной неявно:
 $x^3y - y^3x =$.
2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:
 $z = x y \ln(x + y)$.
3. Найти от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.
4. Найти и от функции:
 $z = x^2 \ln y$, где $x =$, $y = 3u - 2v$.
5. Найти и от функции:
 $x = eu \cos v$, $y = eu \sin v$, $z = uv$.
6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.
7. Найти $\text{grad } z$ в точке (2,1) $z =$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } , .$$

Тема 12.

7.

8.

Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения к исследованию функций.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти , если .

2. Найти функцию вида , если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.Найти $f(1)$.

3. Найти область определения функций:

1) , 2) , 3) .

4. Найти множество значений функций:

1) , 2) .

5. Построить график функции

6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .

7. Исследовать функции на четность, нечетность.

1) , 2) .

8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.

9. Найти обратные функции:

1) , , 2) .

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

1) ; 2) ; 3) ; 4) .

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. 2.

3. 4.

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

1.

6.

2.

7.

3.

8.

4.

9.

5.

10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.

6. Найти длину дуги кривой от точки $(0;0)$ до точки .

7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = .$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти от функции: $u = ex - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.

4. Найти и от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = , y = 3u - 2v.$$

5. Найти и от функции:

$$x = eu \cos v, y = eu \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.

7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z =$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } , .$$

Тема 12.

7.

8.

Тема 8. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти , если .

2. Найти функцию вида , если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.

Найти $f(1)$.

3. Найти область определения функций:

1) , 2) , 3) .

4. Найти множество значений функций:

1) , 2) .

5. Построить график функции

6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .

7. Исследовать функции на четность, нечетность.

1) , 2) .

8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.

9. Найти обратные функции:

1) , , 2) .

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

1.

6.

2.

7.

3.

8.

4.

9.

5.

10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.

6. Найти длину дуги кривой от точки $(0;0)$ до точки .

7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = .$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$ от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.

4. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = , y = 3u - 2v.$$

5. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$x = eu \cos v, y = eu \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.

7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z =$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } , .$$

Тема 12.

7.

8.

Тема 10. Дифференцирование функций нескольких переменных.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, если $z =$.

2. Найти функцию вида $z = f(x, y)$, если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.

Найти $f(1)$.

3. Найти область определения функций:

1) $z = \ln(x^2 + y^2)$, 2) $z = \sqrt{x^2 + y^2}$, 3) $z = \arcsin(x^2 + y^2)$.

4. Найти множество значений функций:

1) $z = x^2 + y^2$, 2) $z = x^2 - y^2$.

5. Построить график функции

6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .
7. Исследовать функции на четность, нечетность.
- 1) , 2) .
8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.

9. Найти обратные функции:

- 1) , , 2) .

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

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

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. 2.
3. 4.
5. 6.
7. 8.

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. ;
2.
3.
4.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;

b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;

c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$,
если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$y =$;

$y = x$;

$y = 3x^3 \ln x - x^3$;

$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$;

$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$;

$y = \arcsin +$;

$y = \ln$;

$y = \ln$;

$y = -\operatorname{ctg} 2 - 2 \ln \sin$.

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$x = (1 +) t$,

$y = (1 +) t + 1$, в точке, отвечающей $t = 1$;

$y = \sin x^2 + \cos x^2$, в точке $x =$;

$x = t \cos t$,

$y = \sin t$, в точке $M(;)$.

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталю:
2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:
3. Найти экстремумы функций:
4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:
5. Провести полное исследование функции и построить график:
6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.
7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

- 1.
- 6.
- 2.
- 7.
- 3.
- 8.
- 4.
- 9.
- 5.
- 10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:
2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:
5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.
6. Найти длину дуги кривой от точки $(0;0)$ до точки .
- 7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = 1.$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.4. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = u^2, y = 3u - 2v.$$

5. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$x = eu \cos v, y = eu \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z = x^2y - y^2x$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение функции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } [0, \pi] \times [0, \pi].$$

Тема 12.

7.

8.

Тема 12. Раздел «ИИФНП». Двойной интеграл.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти $\int_0^1 f(x) dx$, если $f(x) = x^2 \cos x$.2. Найти функцию вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.

Найти $f(1)$.

3. Найти область определения функций:

1) , 2) , 3) .

4. Найти множество значений функций:

1) , 2) .

5. Построить график функции

6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .

7. Исследовать функции на четность, нечетность.

1) , 2) .

8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.

9. Найти обратные функции:

1) , , 2) .

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

1) ; 2) ; 3) ; 4) .

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. 2.

3. 4.

5. 6.

7. 8.

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. ;

2.

3.

4.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;

b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;

c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$, если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$y =$;

$y = x$;

$y = 3x^3 \ln x - x^3$;

$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$;

$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$;

$y = \arcsin +$;

$y = \ln$;

$y = \ln$;

$y = -\operatorname{ctg} 2 - 2 \ln \sin$.

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$$x = (1 +) t,$$

$$y = (1 +) t + 1, \quad \text{в точке, отвечающей } t = 1;$$

$$y = \sin x^2 + \cos x^2, \quad \text{в точке } x = ;$$

$$x = t \cos t,$$

$$y = \sin t, \quad \text{в точке } M (;).$$

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталя:

2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

1.

6.

2.

7.

3.

8.

4.

9.

5.

10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{1-x^2}$ и $y = x^2$ вокруг оси ОУ.

6. Найти длину дуги кривой $y = \sqrt{1-x^2}$ от точки $(0;0)$ до точки $(1;1)$.

7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = 1.$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$ от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.

4. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = u^2, y = 3u - 2v.$$

5. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$x = eu \cos v, y = eu \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.

7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z = x^2y - xy^2$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } [0; \pi] \times [0; \pi].$$

Тема 12.

7.

8.

Письменная самостоятельная работа

Тема 1. Действительные числа. Функции действительного переменного

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0}$, если $f(x) = x^2 + 1$.
2. Найти функцию вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.
Найти $f(1)$.
3. Найти область определения функций:
 - 1) $y = \sqrt{x-1}$, 2) $y = \frac{1}{x-1}$, 3) $y = \ln(x-1)$.
4. Найти множество значений функций:
 - 1) $y = x^2 + 1$, 2) $y = \frac{1}{x^2 + 1}$.
5. Построить график функции $y = x^2 + 1$.
6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если $f(x) = x^2 + 1$, $g(x) = x + 1$.
7. Исследовать функции на четность, нечетность.
 - 1) $y = x^2 + 1$, 2) $y = x^3 + 1$.
8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.
 - 1) $y = x^2 + 1$ на $[-1; 0]$, 2) $y = x^3 + 1$ на $[-1; 0]$.
9. Найти обратные функции:
 - 1) $y = x^2 + 1$, 2) $y = \frac{1}{x^2 + 1}$.

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:
 - 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n}$; 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^2}$; 3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^3}$; 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^4}$.

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^3}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^4}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^5}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^6}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^7}$ 8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^8}$

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. $y = \frac{1}{x}$;
2. $y = \frac{1}{x^2}$;
3. $y = \frac{1}{x^3}$;
4. $y = \frac{1}{x^4}$.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

- a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;
- b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;
- c) $y = 1/(e^x + 1)$;
- d) $y = \ln x$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$, если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$$y = ;$$

$$y = x ;$$

$$y = 3x^3 \ln x - x^3;$$

$$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x;$$

$$y = \ln (2x^3 + 3x^2);$$

$$y = \arcsin + ;$$

$$y = \ln ;$$

$$y = \ln ;$$

$$y = -\operatorname{ctg} 2 - 2 \ln \sin .$$

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$$x = (1 +) t,$$

$$y = (1 +) t + 1 , \quad \text{в точке, отвечающей } t = 1;$$

$$y = \sin x^2 + \cos x^2, \quad \text{в точке } x = ;$$

$$x = t \cos t,$$

$$y = \sin t, \quad \text{в точке } M (;).$$

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталя:

2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

1.

6.

2.

7.

3.

8.

4.

9.

5.

10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:
2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:
5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.
6. Найти длину дуги кривой от точки $(0;0)$ до точки .
- 7.

Тема 9.

- 1.
2. Найти и изобразить область определения функций
3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти от функции, заданной неявно:
 $x^3y - y^3x =$.
2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:
 $z = x y \ln(x + y)$.
3. Найти от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.
4. Найти и от функции:
 $z = x^2 \ln y$, где $x =$, $y = 3u - 2v$.
5. Найти и от функции:
 $x = eu \cos v$, $y = eu \sin v$, $z = uv$.
6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.
7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z =$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции
2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.
3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:
 $z = \sin x + \sin y + \cos(x+y)$ в области , .

Тема 12.

7.

8.

Тема 3. Предел функции.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{g(x)}$, если $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = A$, $\lim_{x \rightarrow 0} g(x) = B$.
2. Найти функцию вида $f(x) = ax^2 + bx + c$, если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.
Найти $f(1)$.
3. Найти область определения функций:
 - 1) $y = \sqrt{x-1}$, 2) $y = \frac{1}{x-1}$, 3) $y = \ln(x-1)$.
4. Найти множество значений функций:
 - 1) $y = \sin x$, 2) $y = \cos x$.
5. Построить график функции $y = \sin x$.
6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если $f(x) = 2x+1$, $g(x) = x^2$.
7. Исследовать функции на четность, нечетность.
 - 1) $y = x^2$, 2) $y = x^3$.
8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.
 $y = \frac{1}{x}$ на $(0; +\infty)$.

9. Найти обратные функции:

- 1) $y = 2x+1$, 2) $y = x^2$.

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

- 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n}$; 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{n+1}$; 3) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2}{n^2+1}$; 4) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3}{n^3+1}$.

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$ 2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{x^2}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{x}$ 4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + 1}{x^2}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x}$ 6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x^2)}{x^2}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x}$ 8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctan x}{x}$

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. $y = \frac{1}{x}$;
2. $y = \frac{1}{x^2}$;
3. $y = \frac{1}{x^3}$;
4. $y = \frac{1}{x^4}$.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;

b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;

c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$,
если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$y =$;

$y = x$;

$y = 3x^3 \ln x - x^3$;

$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$;

$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$;

$y = \arcsin +$;

$y = \ln$;

$y = \ln$;

$y = -\operatorname{ctg}^2 - 2 \ln \sin$.

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$x = (1 +) t$,

$y = (1 +) t + 1$, в точке, отвечающей $t = 1$;

$y = \sin x^2 + \cos x^2$, в точке $x =$;

$x = t \cos t$,

$y = \sin t$, в точке $M(;)$.

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталья:

2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

1.

6.

2.

7.

3.

8.

4.

9.

5.

10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.

6. Найти длину дуги кривой от точки (0;0) до точки .

7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = .$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.

4. Найти и от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = , y = 3u - 2v.$$

5. Найти и от функции:

$$x = eu \cos v, y = eu \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.7. Найти $\text{grad } z$ в точке (2,1) $z =$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.
3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:
 $z = \sin x + \sin y + \cos(x+y)$ в области , .

Тема 12.

7.

8.

Тема 5. Производная.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти , если .
2. Найти функцию вида , если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.
Найти $f(1)$.
3. Найти область определения функций:
1) , 2) , 3) .
4. Найти множество значений функций:
1) , 2) .
5. Построить график функции .
6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .
7. Исследовать функции на четность, нечетность.
1) , 2) .
8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.
 , .

9. Найти обратные функции:

- 1) , , 2) .

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

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

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. 2.
3. 4.
5. 6.
7. 8.

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. ;

- 2.
- 3.
- 4.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;

b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;

c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$, если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$y =$;

$y = x$;

$y = 3x^3 \ln x - x^3$;

$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$;

$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$;

$y = \arcsin +$;

$y = \ln$;

$y = \ln$;

$y = -\operatorname{ctg} 2 - 2 \ln \sin$.

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$x = (1 +) t$,

$y = (1 +) t + 1$, в точке, отвечающей $t = 1$;

$y = \sin x^2 + \cos x^2$, в точке $x =$;

$x = t \cos t$,

$y = \sin t$, в точке $M(;)$.

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталя:

2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

- 1.
- 6.
- 2.
- 7.
- 3.
- 8.
- 4.
- 9.
- 5.
- 10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:
2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:
5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.
6. Найти длину дуги кривой от точки $(0;0)$ до точки .
- 7.

Тема 9.

- 1.
2. Найти и изобразить область определения функций
3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти от функции, заданной неявно:
 $x^3y - y^3x =$.
2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:
 $z = x y \ln(x + y)$.
3. Найти от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.
4. Найти и от функции:
 $z = x^2 \ln y$, где $x =$, $y = 3u - 2v$.
5. Найти и от функции:

$$x = eu \cos v, y = eu \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.

7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z =$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } , .$$

Тема 12.

7.

8.

Тема 7. Неопределенный интеграл.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти , если .

2. Найти функцию вида , если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.

Найти $f(1)$.

3. Найти область определения функций:

1) , 2) , 3) .

4. Найти множество значений функций:

1) , 2) .

5. Построить график функции

6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .

7. Исследовать функции на четность, нечетность.

1) , 2) .

8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.

9. Найти обратные функции:

1) , , 2) .

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

1) ; 2) ; 3) ; 4) .

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. ;
- 2.
- 3.
- 4.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;

b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;

c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$, если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$y =$;

$y = x$;

$y = 3x^3 \ln x - x^3$;

$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$;

$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$;

$y = \arcsin +$;

$y = \ln$;

$y = \ln$;

$y = -\operatorname{ctg}^2 - 2 \ln \sin$.

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$x = (1 +) t$,

$y = (1 +) t + 1$, в точке, отвечающей $t = 1$;

$y = \sin x^2 + \cos x^2$, в точке $x =$;

$x = t \cos t$,

$y = \sin t$, в точке $M(;)$.

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталя:

2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

1.

6.

2.

7.

3.

8.

4.

9.

5.

10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.

6. Найти длину дуги кривой от точки $(0;0)$ до точки .

7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = .$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.

4. Найти и от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = , y = 3u - 2v.$$

5. Найти и от функции:

$$x = eu \cos v, y = eu \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.

7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z =$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение ф-ции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } , .$$

Тема 12.

7.

8.

Тема 9. Раздел «ДИФНП». Функции нескольких переменных.

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти , если .

2. Найти функцию вида , если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.

Найти $f(1)$.

3. Найти область определения функций:

1) , 2) , 3) .

4. Найти множество значений функций:

1) , 2) .

5. Построить график функции

6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .

7. Исследовать функции на четность, нечетность.

1) , 2) .

8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.

, .

9. Найти обратные функции:

- 1) , , 2) .

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

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

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. 2.
3. 4.
5. 6.
7. 8.

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. ;
2.
3.
4.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;

b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;

c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$, если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$y =$;

$y = x$;

$y = 3x^3 \ln x - x^3$;

$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$;

$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$;

$y = \arcsin +$;

$y = \ln$;

$y = \ln$;

$y = -\operatorname{ctg} 2 - 2 \ln \sin$.

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$x = (1 +) t$,

$y = (1 +) t + 1$, в точке, отвечающей $t = 1$;

$y = \sin x^2 + \cos x^2$, в точке $x =$;

$x = t \cos t$,

$y = \sin t$, в точке $M(;)$.

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталя:

2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:

3. Найти экстремумы функций:

4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

5. Провести полное исследование функции и построить график:

6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.

7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

1.

6.

2.

7.

3.

8.

4.

9.

5.

10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:

5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.

6. Найти длину дуги кривой от точки $(0;0)$ до точки .

7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = 1.$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial t}$ от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.

4. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = u, y = 3u - 2v.$$

5. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$x = e^u \cos v, y = e^u \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.

7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z = x^2y - xy^2$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение функции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } [0, \pi] \times [0, \pi].$$

Тема 12.

7.

8.

Тема 11. Экстремумы функций нескольких переменных

Типовые практические контрольные задания

Тема 1.

1. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, если $z = x^2y - xy^2$.

2. Найти функцию вида $z = ax^2 + by^2 + cxy$, если $f(0)=15$, $f(2)=30$, $f(4)=90$.

Найти $f(1)$.

3. Найти область определения функций:

1) $z = \sqrt{x^2 + y^2}$, 2) $z = \ln(x^2 + y^2)$, 3) $z = \arcsin(x^2 + y^2)$.

4. Найти множество значений функций:

1) $z = x^2 + y^2$, 2) $z = x^2 - y^2$.

5. Построить график функции

6. Найти композиции функций $f(g(x))$ и $g(f(x))$, если , .

7. Исследовать функции на четность, нечетность.

1) , 2) .

8. Доказать, что функция убывает в заданном промежутке.

9. Найти обратные функции:

1) , , 2) .

Тема 2.

1. Найти пределы последовательностей:

1) ; 2) ; 3) ; 4) .

Тема 3.

Найти следующие пределы функций:

1. 2.

3. 4.

5. 6.

7. 8.

Тема 4.

Исследовать на непрерывность, определить характер точек разрыва

1. ;

2.

3.

4.

Тема 5.

1. Пользуясь определением производной, найти производные функций:

a) $y = 2x^3 + 5x^2 - 7x - 4$;

b) $y = -\operatorname{ctg} x - x$;

c) $y = 1/(e^x + 1)$;

d) $y =$;

2. Вычислить $f'(0)$, $f'(1)$, $f'(-2)$, $f'(1/3)$, $f'(-4)$, если $f(x) = \operatorname{tg}^2(2x)$.

3. Продифференцировать функцию:

$y =$;

$y = x$;

$y = 3x^3 \ln x - x^3$;

$y = x^2 \sin x + 2x \cos x - 2 \sin x$;

$y = \ln(2x^3 + 3x^2)$;

$y = \arcsin +$;

$y = \ln$;

$y = \ln$;

$y = -\operatorname{ctg}^2 - 2 \ln \sin$.

4. Составить уравнение касательной к кривой:

$x = (1 +) t$,

$y = (1 +) t + 1$, в точке, отвечающей $t = 1$;

$y = \sin x^2 + \cos x^2$, в точке $x =$;

$$x = t \cos t,$$

$$y = t \sin t, \quad \text{в точке } M(;).$$

Тема 6.

1. Найти пределы, используя правило Лопиталя:
2. Найти интервалы возрастания и убывания функции:
3. Найти экстремумы функций:
4. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:
5. Провести полное исследование функции и построить график:
6. Найти число, которое, будучи сложено со своим квадратом, дает наименьшую сумму.
7. Определить отношение радиуса основания к высоте цилиндра, имеющего при данном объеме наименьшую полную поверхность.

Тема 7.

- 1.
- 6.
- 2.
- 7.
- 3.
- 8.
- 4.
- 9.
- 5.
- 10.

Тема 8.

1. Вычислить интегралы:
2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
4. Найти площадь фигуры, ограниченной кривой:
5. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями вокруг оси ОУ.
6. Найти длину дуги кривой от точки (0;0) до точки .
- 7.

Тема 9.

1.

2. Найти и изобразить область определения функций

3. Найти линии уровня данных функций

Тема 10.

1. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции, заданной неявно:

$$x^3y - y^3x = 1.$$

2. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных:

$$z = x y \ln(x + y).$$

3. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ от функции: $u = e^x - 2y$, где $x = \sin t$, $y = t^3$.4. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$z = x^2 \ln y, \text{ где } x = u^2, y = 3u - 2v.$$

5. Найти $\frac{\partial z}{\partial u}$ и $\frac{\partial z}{\partial v}$ от функции:

$$x = e^u \cos v, y = e^u \sin v, z = uv.$$

6. Найти дифференциалы второго порядка от функции: $z = xy^2 - x^2y$.7. Найти $\text{grad } z$ в точке $(2,1)$ $z = x^2 + y^2$.

Тема 11.

1. Исследовать на экстремум функции

2. Из всех треугольников, имеющих данный периметр, найти наибольший по площади.

3. Найти наименьшее и наибольшее значение функции:

$$z = \sin x + \sin y + \cos(x+y) \text{ в области } [0, \pi] \times [0, \pi].$$

Тема 12.

7.

8.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета, экзамена

Типовые задания для зачета (УК-1, ОПК-1)

Типовые вопросы экзамена (УК-1, ОПК-1)

Типовые вопросы экзамена

1 семестр

1. Действительные числа. Изображение действительных чисел на прямой.
2. Ограниченные множества на прямой.
3. Понятие отображения и функции. Функции действительного переменного.
4. График функции действительного переменного. Способы задания функций действительного переменного.
5. Некоторые типы функций.
6. Обратная функция. Суперпозиция функций.
7. Сходящиеся последовательности. Бесконечные пределы.
8. Частичные пределы. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности.
9. Переход к пределу в неравенствах.
10. Арифметические действия над сходящимися последовательностями. Неопределенности.
11. Сходимость монотонной последовательности. Число e .
12. Предел функции в точке.
13. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы.
14. Теоремы о пределах.
15. Односторонние пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
16. Сравнение функций, стремящихся к 0 и к бесконечности.
17. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве.
18. Арифметические действия над непрерывными функциями. Непрерывность суперпозиции.
19. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва.
20. Теорема об обращении функции в 0 (I теорема Больцано-Коши). Теорема о промежуточном значении (II теорема Больцано-Коши).
21. Теорема о множестве значений непрерывной функции. Непрерывность обратной функции. Обратные тригонометрические функции.
22. Теорема об ограниченности непрерывной функции (I теорема Вейерштрасса). Теорема о наибольшем значении (II теорема Вейерштрасса).

Типовые вопросы зачета

2 семестр

1. Определение производной.
2. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной. Механический смысл производной.
3. Производные некоторых элементарных функций.
4. Правила вычисления производной. Производная суперпозиции.
5. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций.
6. Функции, заданные параметрически, и их дифференцирование.
7. Производные высших порядков. Правило Лопиталя.
8. Теорема Ферма. Теорема Ролля.
9. Теорема Лагранжа. Теорема Коши..
10. Формула Тейлора.
11. Условие постоянства функций. Условие монотонности функций. Максимумы и минимумы
12. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее
13. Выпуклость функции. Точки перегиба.
14. Определение дифференциала. Геометрический смысл дифференциала.
15. Понятие первообразной. Определение неопределенного интеграла и его свойства.

16. Таблица основных интегралов.
17. Замена переменных в неопределенном интеграле.
18. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
19. Интегрирование простых дробей. Интегрирование рациональных функций.
20. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
21. Линейность определенного интеграла. Аддитивность определенного интеграла (по промежутку).
22. Неравенства для определенного интеграла. Теорема о среднем значении.
23. Интеграл с переменным верхним пределом.
24. Формула Ньютона-Лейбница.
25. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
26. Вычисление площади в декартовых координатах. Вычисление площади в полярных координатах.
27. Вычисление объемов с помощью определенного интеграла.
28. Длина гладкой кривой. Площадь поверхности вращения.

Типовые вопросы экзамена

3 семестр

1. Пространство R^n . Сходимость в R^n .
2. Функции нескольких переменных. Линии уровня. График.
3. Частные производные.
4. Частные производные высших порядков.
5. Дифференцируемость и дифференциал.
6. Дифференцируемость суперпозиции.
7. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл дифференциала.
8. Максимумы и минимумы функций нескольких переменных, необходимое условие экстремума.
9. Достаточное условие экстремума.
10. Определение двойного интеграла.
11. Свойства двойного интеграла.
12. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием.
13. Замена переменных в двойном интеграле.
14. Двойной интеграл в полярных координатах.
15. Объем тела. Геометрический смысл двойного интеграла.
16. Приложения двойного интеграла.

Типовые задания для экзамена (УК-1, ОПК-1)

Типовые задания для экзамена

1 семестр

- 1.
- 2.
3. Найти пределы
 - 1) 2) 3)
- 4.
- 5.

Типовые задания для зачета

2 семестр

6. Найти экстремумы функций

1) 2)

7.

8.Найти интегралы

9.

Типовые задания для экзамена

3 семестр

6.Исследовать на экстремум

7.

8.Вычислить интегралы

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Зачет

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	

Экзамен

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	
«хорошо» (70 - 84 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	УК-1	
	ОПК-1	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;

- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Учеб. пособие. - 22-е изд., перераб.. - СПб.: Профессия, 2002. - 432 с.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полн. курс. - 9-е изд.. - М.: Айрис-пресс, 2009. - 602, [2] с.
3. Лунгу К. Н., Макаров Е. В. Задачи по математике. - Москва: Физматлит, 2008. - 336 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82619>

6.2 Дополнительная литература:

1. Гусак, А. А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и зад. - Минск: ТетраСистемс, 2011. - 415 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/28122.html>
2. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие. - 20-е изд., стер.. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2018. - 623 с.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа : [в 2 ч.]: учеб. для вузов. - Изд. 6-е, стер.. - М.: Физматлит, 2008
4. Давыдов Н.А., Коровкин П.П., Никольский В.Н. Сборник задач по математическому анализу : учеб. пособие. - 4-е изд., доп.. - М.: Просвещение, 1973. - 254 с.
5. Ч. 1. - 10-е изд., стер., 2015. - 440 с.
6. Ч. 2. - 9-е изд., стер., 2016. - 463 с.

6.3 Иные источники:

1. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
2. 13. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
3. Общероссийский математический портал - <http://www.MathNet.Ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
4. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.