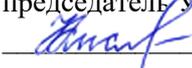


УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УМР и КО,
 председатель УМС СГСПУ

 Н.Н. Кислова

МОДУЛЬ "ПРЕДМЕТНОЕ ОБУЧЕНИЕ. МАТЕМАТИКА"

Математический анализ рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физики, математики и методики обучения**

Учебный план ФМФИ-619МИз(5гбм)
 Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль): «Математика» и «Информатика»

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 540
 в том числе:
 аудиторные занятия 58
 самостоятельная работа 452
 часов на контроль 30

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 1, 5
 зачеты 2, 4
 зачеты с оценкой 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	1(1.1)		2(1.2)		3(2.1)		4(2.2)		5(3.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД								
Лекции	4	4	2	2	8	8	2	2	2	2	18	18
Практические	8	8	6	6	14	14	4	4	6	6	38	38
В том числе инт.	6	6	6	6	4	4	4	4	6	6	26	26
Консультация перед экзаменом	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Итого ауд.	14	14	8	8	22	22	6	6	8	8	58	58
Контактная работа	14	14	8	8	22	22	6	6	8	8	58	58
Сам. работа	85	85	60	60	154	154	62	62	91	91	452	452
Часы на контроль	9	9	4	4	4	4	4	4	9	9	30	30
Итого	108	108	72	72	180	180	72	72	108	108	540	540

Программу составил(и):
Кечина Ольга Михайловна

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины
Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Математика и Информатика»

утвержденного учёным советом СГСПУ от 31.08.2018 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Физики, математики и методики обучения

Протокол от 28.08.2018 г. №1
Зав. кафедрой Е.В. Галиева

Начальник УОП



Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся систематических знаний в области математического анализа, его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках.

Задачи изучения дисциплины: формирование навыков профессионального самообразования и личностного роста; проектирование задач развития личности через преподаваемые предметы;

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.07

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Математика (школьный курс), Алгебра, Геометрия

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Теория вероятностей и математическая статистика

Численные методы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи

Знает:

- этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов).

Умеет:

- определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Умеет:

- работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
Раздел 1. Пределы функций. Непрерывность функций				
1.1	Основные свойства функций. Предел действительной функции действительного переменного /Лек/	1	2	0
1.2	Непрерывность функции в точке и на множестве /Лек/	1	2	0
1.3	Функции. Основные свойства функций/Пр/	1	2	2
1.4	Пределы числовых последовательностей и функций действительного переменного/Пр/	1	2	0
1.5	Пределы элементарных функций /Пр/	1	2	2
1.6	Непрерывность функции в точке и на множестве /Пр/	1	2	2
1.7	Функции. Основные свойства функций/Ср/	1	20	0
1.8	Пределы числовых последовательностей и функций действительного переменного/Ср/	1	21	0
1.9	Пределы элементарных функций /Ср/	1	20	0
1.10	Непрерывность функции в точке и на множестве /Ср/	1	24	0
1.11	Консультация перед экзаменом/КонсЭ	1	2	0
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной				
2.1	Производные и их применение при исследовании функций /Лек/	2	2	0
2.2	Основные правила дифференцирования /Пр/	2	2	2
2.3	Применение производной к исследованию функций /Пр/	2	2	2
2.4	Наибольшее и наименьшее значения функции. Дифференциал функции /Пр/	2	2	2
2.5	Основные правила дифференцирования /Ср/	2	14	0
2.6	Применение производной к исследованию функций /Ср/	2	30	0
2.7	Наибольшее и наименьшее значения функции. Дифференциал функции /Ср/	2	16	0
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной				

3.1	Неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования /Лек/	3	2	0
3.2	Интегрирование элементарных функций/Лек/	3	2	0
3.3	Определённый интеграл: основные методы вычисления, геометрические приложения/Лек/	3	2	0
3.4	Механические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы/Лек/	3	2	0
3.5	Нахождение неопределённых интегралов основными методами /Пр/	3	2	2
3.6	Интегрирование дробно-рациональных функций /Пр/	3	2	0
3.7	Интегрирование иррациональных функций /Пр/	3	2	0
3.8	Интегрирование тригонометрических функций /Пр/	3	2	0
3.9	Вычисление определённых интегралов основными методами /Пр/	3	2	0
3.10	Геометрические приложения определённого интеграла /Пр/	3	2	2
3.11	Механические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы /Пр/	3	2	0
3.12	Нахождение неопределённых интегралов основными методами /Ср/	3	20	0
3.13	Интегрирование дробно-рациональных функций /Ср/	3	20	0
3.14	Интегрирование иррациональных функций /Ср/	3	20	0
3.15	Интегрирование тригонометрических функций /Ср/	3	20	0
3.16	Вычисление определённых интегралов основными методами /Ср/	3	20	0
3.17	Геометрические приложения определённого интеграла /Ср/	3	28	0
3.18	Механические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы /Ср/	3	26	0
	Раздел 4. Ряды			
4.1	Числовые ряды. Функциональные ряды /Лек/	4	2	0
4.2	Положительные числовые ряды /Пр/	4	2	2
4.3	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды /Пр/	4	2	2
4.4	Положительные числовые ряды /Ср/	4	20	0
4.5	Знакопеременные и знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды /Ср/	4	42	0
	Раздел 5. Функции многих переменных			
5.1	Функции многих переменных и их свойства. Двойные интегралы. Криволинейные интегралы /Лек/	5	2	0
5.2	Функции многих переменных и их свойства. Неявные функции. Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных /Пр/	5	2	2
5.3	Двойные интегралы и их приложения /Пр/	5	2	2
5.4	Криволинейные интегралы первого и второго рода /Пр/	5	2	2
5.5	Функции многих переменных и их свойства/Ср/	5	51	0
5.6	Двойные интегралы. Криволинейные интегралы/Ср/	5	40	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

1 семестр, 2 лекции, 4 практических занятий

Раздел 1. Пределы функций. Непрерывность функций

Лекция № 1 (2 часа)

Основные свойства функций. Предел действительной функции действительного переменного

Вопросы и задания

1. Понятие действительной функции действительной переменной. Способы задания функции.
2. Основные свойства функции: чётность, нечётность, периодичность, монотонность, ограниченность.
3. Область определения функции и множество значений. График функции.
4. Классификация основных функций.
5. Определение конечного предела функции при $x \rightarrow x_0$.
6. Определение конечного предела функции при $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow +\infty$.
7. Бесконечные пределы функции.
8. Основные теоремы о пределах.
9. Пределы элементарных функций.

Лекция № 2 (2 часа)

Непрерывность функции в точке и на множестве

Вопросы и задания

1. Приращение аргумента и функции в точке. Понятие непрерывной функции в точке и на множестве.
2. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного.
3. Теорема о непрерывности сложной функции.
4. Теорема о непрерывности обратной функции.
5. Понятие односторонних пределов функции и их связь с пределом функции в точке.
6. Точки разрыва функции и их классификация.

Практическое занятие № 1 (2 часа)
Функции. Основные свойства функций

Вопросы и задания

1. Понятие действительной функции действительной переменной. Способы задания функции.
2. Основные свойства функции: чётность, нечётность, периодичность, монотонность, ограниченность.
3. Область определения и множество значений функции.
4. График функции.
5. Классификация основных функций.
6. Нахождение области определения функции.
7. Исследование функции на чётность/ нечётность, монотонность, периодичность, ограниченность.

Практическое занятие № 2 (2 часа)
Пределы числовых последовательностей и функций действительного переменного

Вопросы и задания

1. Понятие числовой последовательности. Способы задания числовой последовательности.
2. Определение конечного предела последовательности, его геометрический смысл.
3. Определение бесконечных пределов последовательности.
4. Доказательство пределов числовых последовательностей по определению.
5. Определение конечного предела функции при $x \rightarrow x_0$.
6. Определение конечного предела функции при $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow +\infty$.
7. Бесконечные пределы функций.
8. Доказательство пределов функций по определению.

Практическое занятие № 3 (2 часа)
Пределы элементарных функций

Вопросы и задания

1. Вычисление пределов целых рациональных функций при $x \rightarrow x_0$, при $x \rightarrow \pm\infty$.
2. Вычисление пределов дробно-рациональных функций при $x \rightarrow x_0$, при $x \rightarrow \pm\infty$.
3. Раскрытие неопределённостей вида $\left[\frac{0}{0}\right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$, $[0 \cdot \infty]$, $[\infty - \infty]$ при вычислении пределов рациональных функций.
4. Вычисление пределов иррациональных функций при $x \rightarrow x_0$, при $x \rightarrow \pm\infty$.
5. Раскрытие неопределённостей вида $\left[\frac{0}{0}\right]$, $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$, $[0 \cdot \infty]$, $[\infty - \infty]$ при вычислении пределов иррациональных функций.
6. Вычисление пределов тригонометрических функций.
7. Первый замечательный предел и его следствия.
8. Раскрытие неопределённостей при вычислении пределов тригонометрических функций.
9. Пределы показательных функций при $x \rightarrow x_0$, при $x \rightarrow \pm\infty$.
10. Показательно-степенная функция и её предел при $x \rightarrow x_0$, при $x \rightarrow \pm\infty$.
11. Второй замечательный предел. Раскрытие неопределённостей вида $[1^\infty]$.
12. Пределы логарифмических функций.
13. Раскрытие неопределённостей, содержащих логарифмические функции.

Практическое занятие № 4 (2 часа)
Непрерывность функции в точке и на множестве

Вопросы и задания

1. Понятие непрерывной функции в точке и на множестве.
2. Теоремы о непрерывности суммы, произведения, частного.
3. Теорема о непрерывности сложной функции.
4. Исследование функции на непрерывность.
5. Точки разрыва функции и их классификация.
6. Исследование функций на непрерывность, отыскание и классификация точек разрыва.

2 семестр, 1 лекция, 3 практических занятия
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Лекция № 3 (2 часа)

Производные и их применение при исследовании функций

Вопросы и задания

1. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о касательной и задача о скорости.
2. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной.
3. Правила дифференцирования. Таблица производных.
4. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
5. Производные высших порядков
6. Правило вычисления производных функций, заданных параметрически.
7. Правило вычисления производных функций, заданных неявно.
8. Производная показательной функции.
9. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правила Лопиталя.
10. Необходимое и достаточное условие постоянства функции.
11. Достаточное условие монотонности функции.
12. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума. Достаточные условия существования экстремума.
13. Выпуклые, вогнутые кривые. Достаточное условие выпуклости (вогнутости) кривой. Понятие точки перегиба. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточные условия существования точки перегиба.

14. Асимптоты кривой.
8. Схема полного исследования функции и построения графика.
15. Правила исследования функции на наибольшее и наименьшее значения на отрезке, на интервале и на полуинтервале.
16. Определение дифференциала функции и правило вычисления.
17. Дифференциалы высших порядков.

Практическое занятие № 5 (2 часа)
Основные правила дифференцирования

Вопросы и задания

1. Понятие производной функции действительной переменной.
2. Геометрический и механический смысл производной.
3. Вычисление производных с помощью правил дифференцирования.
4. Нахождение производных сложных функций.
5. Производная показательной-степенной функции.
6. Вычисление производных функций, заданных параметрически.
7. Вычисление производных функций, заданных неявно.
8. Вычисление производных высших порядков.

Практическое занятие № 6 (2 часа)
Применение производной к исследованию функций

Вопросы и задания

1. Вычисление пределов функции с помощью правила Лопиталя.
2. Исследование функций на монотонность с помощью достаточного условия монотонности.
3. Исследование функций на экстремум с помощью первого и второго достаточных условий.
4. Исследование функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
5. Полное исследование функций, заданных аналитически.

Практическое занятие № 7 (2 часа)
Наибольшее и наименьшее значения функции. Дифференциал функции

Вопросы и задания

1. Исследование функции на наибольшее и наименьшее значения на отрезке.
2. Исследование функции на наибольшее и наименьшее значения на интервале.
3. Прикладные задачи на наибольшее и наименьшее значения функции.
4. Дифференциал первого порядка.
5. Применение дифференциала первого порядка к приближённым вычислениям.
6. Дифференциал второго порядка.

3 семестр, 4 лекции, 7 практических занятий
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной

Лекция № 4 (2 часа)
Неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования

Вопросы и задания

1. Понятие первообразной функции и её свойства.
2. Неопределённый интеграл и его свойства.
3. Таблица интегралов.
4. Непосредственное интегрирование
5. Метод замены переменной при вычислении неопределённых интегралов.
6. Метод интегрирования по частям при вычислении неопределённых интегралов.

Лекция № 5 (2 часа)
Интегрирование элементарных функций

Вопросы и задания

1. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
2. Интегрирование дробно-рациональной функции в общем случае.
3. Рационализирующие подстановки, сводящие интеграл от иррациональной функции к интегралу от рациональной функции, в зависимости от вида подынтегральной функции.
4. Подстановки Эйлера.
5. Интеграл от биномиального дифференциала. Подстановки Чебышёва.
6. Нахождение интегралов вида $\int R(\sin x, \cos x)dx$. Универсальная тригонометрическая подстановка.
7. Частые случаи интеграла $\int R(\sin x, \cos x)dx$.
8. Нахождение интегралов вида $\int R(\operatorname{tg} x, \operatorname{ctg} x)dx$.

Лекция № 6 (2 часа)
Определённый интеграл: основные методы вычисления, геометрические приложения

Вопросы и задания

1. Интегральная сумма.
2. Верхняя и нижняя суммы Дарбу.
3. Понятие определённого интеграла.
4. Свойства определённого интеграла.
5. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Метод замены переменной в определённом интеграле.
7. Метод интегрирования по частям в определённом интеграле.

8. Геометрический смысл определённого интеграла.
9. Площадь криволинейной трапеции.
10. Площадь криволинейного сектора.
11. Объём тела с известной площадью поперечного сечения.
12. Объём тела вращения.
13. Дифференциал дуги.
14. Вычисление длины дуги кривой в зависимости от способа её задания.
15. Вычисление площади поверхности вращения.

Лекция № 7 (2 часа)

Механические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы

Вопросы и задания

1. Вычисление массы дуги и плоской фигуры.
2. Вычисление статических моментов дуги и плоской фигуры.
3. Вычисление координат центра тяжести дуги и плоской фигуры.
4. Вычисление моментов инерции дуги и плоской фигуры относительно координатных осей и начала координат.
5. Несобственные интегралы первого рода (по бесконечному промежутку).
6. Несобственные интегралы второго рода (от неограниченной функции).

Практическое занятие № 8 (2 часа)

Нахождение неопределённых интегралов основными методами

Вопросы и задания

1. Понятие первообразной функции и её свойства.
2. Неопределённый интеграл и его свойства.
3. Таблица интегралов.
4. Вычисление неопределённых интегралов с помощью таблицы интегралов.
5. Применение метода замены переменной при вычислении неопределённых интегралов.
6. Применение метода интегрирования по частям при вычислении неопределённых интегралов.

Практическое занятие № 9 (2 часа)

Интегрирование дробно-рациональных функций

Вопросы и задания

1. Четыре типа простейших рациональных дробей: $\frac{A}{x-a}$, $\frac{A}{(x-a)^n}$, $\frac{Mx+N}{x^2+px+q}$, $\frac{Mx+N}{(x^2+px+q)^n}$.
2. Интегрирование простейших рациональных дробей.
3. Представление дробно-рациональной функции в виде суммы простейших дробей.
4. Интегрирование дробно-рациональной функции в общем виде.
5. Частные случаи интегрирования дробно-рациональной функции.

Практическое занятие № 10 (2 часа)

Интегрирование иррациональных функций

Вопросы и задания

1. Интегралы вида $\int R(x, x^{\frac{m_1}{n_1}}, x^{\frac{m_2}{n_2}}, \dots, x^{\frac{m_k}{n_k}}) dx$. Рационализирующая подстановка.
2. Интегралы вида $\int R(x, (\frac{ax+b}{cx+d})^{\frac{m_1}{n_1}}, (\frac{ax+b}{cx+d})^{\frac{m_2}{n_2}}, \dots, (\frac{ax+b}{cx+d})^{\frac{m_k}{n_k}}) dx$. Рационализирующая подстановка.
3. Частные случаи интегралов вида $\int R(x, \sqrt{ax^2+bx+c}) dx$.
4. Подстановки Эйлера.
5. Интегрирование биномиальных дифференциалов. Подстановки Чебышёва.

Практическое занятие № 11 (2 часа)

Интегрирование тригонометрических функций

Вопросы и задания

1. Интегрирование тригонометрических функций $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Универсальная тригонометрическая подстановка.
2. Частные случаи интегралов вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$.
3. Интегрирование тригонометрических функций $\int R(\operatorname{tg} x, \operatorname{ctg} x) dx$.
4. Частные случаи интегралов от тригонометрических функций.

Практическое занятие № 12 (2 часа)

Вычисление определённых интегралов основными методами

Вопросы и задания

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Вычисление определённых интегралов с применением формулы Ньютона-Лейбница.
3. Метод замены переменной в определённом интеграле.
4. Метод интегрирования по частям в определённом интеграле.

Практическое занятие № 13 (2 часа)

Геометрические приложения определённого интеграла

Вопросы и задания

1. Геометрический смысл определённого интеграла.
2. Площадь криволинейной трапеции.
3. Площадь плоской фигуры.
4. Площадь криволинейного сектора.
5. Вычисление площадей плоских фигур.

6. Объём тела с известной площадью поперечного сечения.
7. Объём тела вращения.
8. Вычисление длины дуги кривой в зависимости от способа её задания.
9. Вычисление площадей поверхностей вращения, заданных разными способами.

Практическое занятие № 14 (2 часа)

Механические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы

Вопросы и задания

1. Вычисление массы дуги и плоской фигуры.
2. Вычисление статических моментов дуги и плоской фигуры.
3. Вычисление координат центра тяжести дуги и плоской фигуры.
4. Вычисление моментов инерции дуги и плоской фигуры относительно координатных осей и начала координат.
5. Несобственные интегралы первого рода (по бесконечному промежутку).
6. Несобственные интегралы второго рода (от неограниченной функции).

4 семестр, 1 лекция, 2 практических занятия

Раздел 4. Ряды

Лекция № 8 (2 часа)

Числовые ряды. Функциональные ряды

Вопросы и задания

1. Понятие ряда. Частичная сумма ряда, сумма ряда.
2. Сходимость ряда.
3. Необходимый признак сходимости.
4. Операции над рядами.
5. Признак сравнения для положительных рядов. Признак сравнения в предельной форме для положительных рядов.
6. Признак Даламбера для положительных рядов.
7. Признак Коши для положительных рядов.
8. Интегральный признак сходимости для положительных рядов.
9. Знакопеременные ряды.
10. Знакопеременные ряды.
11. Признак Лейбница.
12. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда.
13. Функциональные последовательности. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
14. Степенные ряды. Интервал сходимости и область сходимости степенного ряда.
15. Разложение функции в степенной ряд в окрестности точки. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.

Практическое занятие № 15 (2 часа)

Положительные числовые ряды

Вопросы и задания

1. Числовой ряд, сумма ряда, сходимость ряда.
2. Ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд, обобщённый гармонический ряд, их сходимость.
3. Необходимый признак сходимости ряда и следствие из него.
4. Исследование ряда на сходимость по определению и с использованием следствия из необходимого признака сходимости.
5. Исследование рядов на сходимость с использованием признаков сравнения.
6. Исследование рядов на сходимость с использованием признака Даламбера.
7. Исследование рядов на сходимость с использованием признака Коши
8. Исследование рядов на сходимость с использованием интегрального признака.

Практическое занятие № 16 (2 часа)

Знакопеременные и знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды

Вопросы и задания

1. Признак Лейбница.
2. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда.
3. Исследование знакопеременных и знакопеременных рядов на сходимость и определение вида сходимости.
4. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда.
5. Степенные ряды. Интервал сходимости и область сходимости степенного ряда.
6. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости.
7. Нахождение интервала и области сходимости степенных рядов
8. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
9. Разложение функций в степенной ряд в окрестности точки.
10. Приближённые вычисления с помощью степенных рядов.

5 семестр, 1 лекция, 3 практических занятия

Раздел 5. Функции многих переменных

Лекция № 9 (2 часа)

Функции многих переменных и их свойства. Двойные интегралы. Криволинейные интегралы

Вопросы и задания

1. Понятие n-мерного пространства.
2. Предельные, внутренние, граничные точки множества.
3. Открытые замкнутые, ограниченные, связные множества, область.
4. Частные производные функций нескольких переменных.
5. Производная сложной функции.

<p>6. Дифференциал функции нескольких переменных. 7. Теорема существования неявной функции одной переменной. 8. Теорема существования неявной функции двух переменных. 9. Понятие экстремума функции двух переменных. 10. Необходимый признак существования экстремума функции двух переменных. 11. Достаточный признак существования экстремума функции двух переменных. 12. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных. 13. Понятие двойного интеграла. 14. Интегрирование по прямоугольной области. 15. Интегрирование по произвольной области. 16. Изменение порядка интегрирования в повторном интеграле. 17. Переход к полярным координатам. 18. Геометрические и механические приложения двойных интегралов. 19. Криволинейные интегралы первого рода. 20. Криволинейные интегралы второго рода. 21. Криволинейные интегралы по замкнутому контуру. 22. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. 23. Приложения криволинейных интегралов.</p> <p style="text-align: center;">Практическое занятие № 17 (2 часа)</p> <p style="text-align: center;">Функции многих переменных и их свойства. Неявные функции. Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных</p> <p>Вопросы и задания</p> <p>1. Отыскание области определения функции двух и трёх переменных, её геометрическая иллюстрация и характеристика. 2. Правило отыскания частных производных функций нескольких переменных. 3. Частные производные высших порядков. 4. Отыскание частных производных первого и второго порядков функций двух и трёх переменных. 5. Отыскание производных сложных функций нескольких переменных в случае зависимости промежуточных аргументов от одной и нескольких переменных. 6. Дифференциал функции нескольких переменных. 7. Существование неявной функции одной переменной. 8. Существование неявной функции двух переменных. 9. Дифференцирование неявных функций одной и двух переменных. 10. Понятие экстремума функции двух переменных. 11. Достаточный признак существования экстремума функции двух переменных. 12. Исследование функции двух переменных на экстремумы. 13. Исследование функций двух переменных на наибольшее и наименьшее значения в замкнутой ограниченной области. 14. Практические задачи, сводящиеся к исследованию функции двух переменных на наибольшее и наименьшее значения.</p> <p style="text-align: center;">Практическое занятие № 18 (2 часа)</p> <p style="text-align: center;">Двойные интегралы и их приложения</p> <p>Вопросы и задания</p> <p>1. Интегрирование по прямоугольной области. 2. Интегрирование по произвольной области. 3. Вычисление площадей плоских фигур. 4. Вычисление объёма цилиндрического бруса. 5. Вычисление объёмов тел с использованием двойных интегралов. 6. Вычисление площади поверхности. 7. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести. 8. Вычисление моментов инерции.</p> <p style="text-align: center;">Практическое занятие № 19 (2 часа)</p> <p style="text-align: center;">Криволинейные интегралы первого и второго рода</p> <p>Вопросы и задания</p> <p>1. Криволинейные интегралы первого рода 2. Вычисление криволинейных интегралов первого рода в зависимости от способа задания кривой. 3. Криволинейные интегралы второго рода. 4. Вычисление криволинейных интегралов второго рода в зависимости от способа задания кривой 5. Криволинейные интегралы по замкнутому контуру. 6. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. 7. Геометрические и механические приложения криволинейных интегралов первого рода. 8. Геометрические и механические приложения криволинейных интегралов второго рода.</p>
--

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Пределы функций.	Построить графики функций с указанием области	Альбом графиков

	Непрерывность функций	определения и множества значений в «альбоме кривых» выполнение домашних заданий	
2	Дифференциальное исчисление	индивидуальное задание на тему «Дифференцирование показательно-степенной функции и функций, заданных параметрически и неявно» Самостоятельная работа № 1 «Вычисление пределов с использованием правила Лопиталья» Индивидуальное задание «Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке» Решить практическую задачу на наибольшее и наименьшее значение функции выполнение домашнего индивидуального задания по теме «Дифференциал функции»	Индивидуальные задания Самостоятельные работы
3	Интегральное исчисление функций одной переменной	Построить графики функций с указанием	Альбом функций
4	Ряды	Индивидуальное задание состоит из задач для двух функций	Индивидуальные задания
5	Функции многих переменных	Выполнение домашних заданий	Самостоятельные работы
Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор			
№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1	Пределы функций. Непрерывность функций	Привести примеры с геометрической иллюстрацией 4 функций с исследованием на непрерывность и точки разрыва	Альбом иллюстрацией
2	Ряды	Доклад на одну из предложенных тем Подготовка презентации на одну из предложенных тем	Доклад Презентация

5.3. Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
ЛП.1	Балдин, К. В.	Математический анализ: учебник URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564130	Москва: ФЛИНТА, 2020
ЛП.2	Рябушко, А. П.	Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие: в 5 частях – Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479522	Минск: Вышэйшая школа, 2016
ЛП.3	Рябушко, А. П.	Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие: в 5 частях – Часть 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479523	Минск: Вышэйшая школа, 2016
ЛП.4	Рябушко, А. П.	Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие: в 5 частях – Часть 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479524	Минск: Вышэйшая школа, 2016

Л1.5	Тер-Криков, А. М.	Курс математического анализа: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222880	Москва: Лаборатория знаний, 2020
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Кудрявцев, Л. Д.	Краткий курс математического анализа: учебник: в 2 томах – Том 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814	Москва: Физматлит, 2009
Л2.2	Кудрявцев, Л. Д.	Краткий курс математического анализа: учебник: в 2 томах – Том 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818	Москва: Физматлит, 2010

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный зал. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Принтер-1шт., Телефон-1шт., Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Оснащенность: Меловая доска-1шт., Комплект учебной мебели, ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, проекционное оборудование (мультимедийный проектор и экран).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом.

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математический анализ»

Курс 1 Семестр 1

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1 «Пределы функций. Непрерывность функций»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	4	14
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы) «Альбом кривых»	4	10
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор) – индивидуальная работа «Непрерывность функции»	6	10
Контрольное мероприятие по разделу:			
Коллоквиум		7	12
Контрольная работа		35	54
Промежуточный контроль		34	59
Промежуточный контроль		22	41
Промежуточная аттестация		0	10
Итого:		56	100

Виды контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Пределы функций. Непрерывность функций»		
1 Аудиторная работа	<p>Примеры заданий. Найти область определения функции, заданной аналитически.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>5 баллов - 1. верно определён класс заданной функции, 2. верно выписаны все соотношения, задающие область определения функции, 3. верно решены неравенства, задающие область определения функции, 4. решения неравенств верно отмечены на числовой прямой, 5. верно записана область определения функции в виде числового множества или их объединений.</p> <p>4 балла – выполнены 4 условия из 1-5 условий на 5 баллов; 3 балла – выполнены 3 условия из 1-5 условий на 5 баллов; 2 балла – выполнены 2 условия из 1-5 условий на 5 баллов; 1 балл – выполнено 1 условие из 1-5 условий на 5 баллов; 0 баллов – не выполнено ни одно из пяти указанных условий.</p> <p>Примеры заданий.</p> <p>1. Доказать, что заданное число является пределом заданной функции: $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$.</p> <p>2. Сформулировать определение конечного предела функции при $x \rightarrow +\infty$</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>5 баллов –</p> <p>1-3. верно записано определение предела функции (последовательности) для данной задачи; верно решено неравенство, содержащееся в определении; верно сделан вывод, 4 - 5. верно сформулировано заданное определение предела.</p> <p>4 балла – выполнены 4 условия из 1-5 условий на 5 баллов; 3 балла – выполнены 3 условия из 1-5 условий на 5 баллов; 2 балла – выполнены 2 условия из 1-5 условий на 5 баллов; 1 балл – выполнено 1 условие из 1-5 условий на 5 баллов; 0 баллов – не выполнено ни одно из пяти указанных условий.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений).</p> <p>1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70% . 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи.</p> <p>1 балл – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте на 70% . 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p>	<p>Тема:</p> <p>Основные свойства функций. Предел действительной функции действительного переменного Непрерывность функции в точке и на множестве Функции. Основные свойства функций Пределы числовых последовательностей и функций действительного переменного Пределы элементарных функций Непрерывность функции в точке и на множестве</p> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов). <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа <p>Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа</p>
2 Самостоятельная работа (обязательные формы)	<p>Построить графики функций с указанием области определения и множества значений в «альбоме кривых»:</p> <p>1) $y = x^2$, $y = x^4$ (в одной системе координат);</p>	

		<p>2) $y = x$, $y = x^3$, $y = x^5$ (в одной системе координат); 3) $y = \frac{1}{x}$, $y = \frac{1}{x^3}$ (в одной системе координат); 4) $y = \frac{1}{x^2}$, $y = \frac{1}{x^4}$ (в одной системе координат); 5) $y = \sin x$; 6) $y = \cos x$; 7) $y = \operatorname{tg} x$; 8) $y = \operatorname{ctg} x$; 9) $y = \arcsin x$; 10) $y = \arccos x$; 11) $y = \operatorname{arctg} x$; 12) $y = \operatorname{arctctg} x$; 13) $y = 2^x$, $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ (в одной системе координат); 14) $y = \log_2 x$, $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ (в одной системе координат).</p> <p>Критерии оценки: каждое задание оценивается максимум 0,5 балла. 0,5 балла – график функции построен точно, область определения и множество значений каждой функции приведены верно, расположенные в одной системе координат графики различных функций чётко различаются. 0 баллов – график не удовлетворяет вышеуказанным критериям.</p> <p>выполнение домашних заданий</p> <p>Критерии оценки: 3 балла – в домашних заданиях верно решены все предложенные задачи. 1 – 2 балла – допущены ошибки в выполнении заданий. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются</p>	
3	Самостоятельная работа (на выбор)	<p>Примеры заданий. Привести примеры с геометрической иллюстрацией 4 функций с исследованием на непрерывность и точки разрыва:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точка устранимого разрыва; 2. точка разрыва с конечным скачком; 3. точка разрыва с бесконечным скачком; 4. функции, «состыкованные» в некоторой точке. <p>Критерии оценки: каждый пример оценивается максимум 2,5 баллами. 2,5 балла – задание письменно выполнено верно (верно определены тип функции и множество, на котором функция непрерывна, верно определены точки разрыва (подозрительные на разрыв), верно вычислены односторонние пределы при определении типа точек разрыва функции, верно определён тип точек разрыва, верно изображён график функции в окрестности точек разрыва), при отчёте объяснены все требуемые формулы; 0,5–1,5 балла – задание выполнено с незначительной ошибкой, которая была исправлена при отчёте задания, или задание письменно выполнено верно, но не обосновано; 0 баллов – задание выполнено неверно.</p>	
Контрольное мероприятие по разделу			
Коллоквиум		Примерная программа коллоквиума	

	<p>I. Теоретический вопрос</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие множества. Основные числовые множества: отрезок, интервал, полуинтервал. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Примеры. 2. Действительная функция действительного переменного. График функции. Множество значений функции. Способы задания функции. Классификация основных элементарных функций. Общие свойства функции: ограниченность, монотонность функции, чётность (нечётность), периодичность. Примеры. 3. Числовая последовательность. Определение конечного предела последовательности, его геометрический смысл. Бесконечные пределы последовательности. Теорема о единственности предела последовательности; теорема существования предела последовательности. 4. Понятие предела функции, его геометрический смысл. Теорема об ограниченности функции, имеющей конечный предел. 5. Понятие бесконечно малых функций. Пример. Теоремы о бесконечно малых функциях. 6. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного. Пределы элементарных функций. 7. Определения пределов функции с геометрической иллюстрацией. 8. Бесконечно большие функции. Теоремы о бесконечно больших функциях. 9. Пределы целой рациональной функции при $x \rightarrow a$ и $x \rightarrow \pm\infty$. Примеры. 10. Пределы дробно рациональной функции при $x \rightarrow a$ и $x \rightarrow \pm\infty$. Примеры. 11. Теорема о сохранении функцией знака своего предела; теорема о переходе к пределу в неравенстве; теорема о пределе промежуточной функции. 12. Пределы тригонометрических функций. Первый замечательный предел, следствия из него. Примеры. 13. Предел показательной функции. Понятие показательно-степенной функции. Теорема о пределе показательно-степенной функции. Виды неопределенностей в случае показательно-степенной функции. Второй замечательный предел. Примеры. 14. Предел логарифмической функции. Примеры. 15. Третий замечательный предел. Четвёртый замечательный предел. <p>II. Задача на одну из вышеуказанных тем.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>12 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; задача решена верно.</p> <p>10-11 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.</p> <p>5-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно, или задача решена верно, но допущены грубые ошибки при ответе на теоретический вопрос билета</p> <p>1-4 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.</p> <p>0 баллов – ответ не соответствует ни одному из указанных выше критериев.</p>	
Контрольная работа	Контрольная работа состоит из 10 заданий на вычисление предела функции.	

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика» и «Информатика»
 Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

	<p>Критерии оценки: Каждое задание оценивается максимум 3 баллами. 3 балла – верно указаны теоремы, используемые при вычислении предела функции, и верно вычислен предел. 2 балла – допущены ошибки в формулировке теорем, используемых при вычислении предела функции, или при вычислении предела допущена негрубая ошибка. 1 балл – неверно указаны теоремы, используемые при вычислении предела функции, или при вычислении предела допущена ошибка. 0 баллов – неверно указана теорема, используемая при вычислении предела функции, и неверно вычислен предел. Контрольная работа состоит из 4 заданий на исследование функции на непрерывность. Примеры заданий. Исследовать функцию на непрерывность и построить график в окрестности каждой точки разрыва.</p> <p>Критерии оценки: Каждое задание оценивается максимум 6 баллами. 6 баллов - 1. верно определены тип функции и множество, на котором функция непрерывна; 2. верно определены точки разрыва (подозрительные на разрыв); 3-4. верно вычислены односторонние пределы при определении типа точек разрыва функции; 5. верно определён тип каждой точки разрыва; 6. верно изображён график функции в окрестности каждой точки разрыва. 5 баллов – выполнены 5 условий из 1-6 условий на 6 баллов; допущены ошибки при изображении графика функции в окрестности точек разрыва. 4 балла - выполнены 4 условия из 1-6 условий на 6 баллов; неверно определён тип точек разрыва и изображён график функции 3 балла – выполнены пункты 1-2; допущены небольшие вычислительные ошибки при нахождении односторонних пределов при определении типа точек разрыва функции и построении графика; 2 балла – выполнены пункты 1-2. 1 балл – верно определены тип функции и множество, на котором функция непрерывна; 0 баллов – не выполнено ни одно из условий на 6 баллов.</p>	
Промежуточный контроль (количество баллов)	34	59
Промежуточный контроль (количество баллов)	22	41
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математический анализ»

Курс 1 Семестр 2

Вид контроля	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1. «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»		
Текущий контроль по разделу:		
1. Аудиторная работа:	4	8
2. Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	16	35

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Математика» и «Информатика»
Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

Контрольное мероприятие по разделу:		12	21
Контрольная работа		24	36
Промежуточный контроль		33	54
Промежуточный контроль		23	46
Промежуточная аттестация			
Итого:		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»		
Аудиторная работа	<p>Ведение конспектов лекций Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 2. 2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений). 1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p> <p>Ведение конспектов практических занятий Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству практических занятий, максимальное количество баллов – 2. 2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи. 1 балл – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте более чем на 50%. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p> <p>Тест Тест состоит из 10 заданий, включающих как теоретические вопросы, так и практические задачи по теме «Дифференциальное исчисление». Критерий оценки: каждый верный ответ оценивается 0,5 балла.</p> <p>Ведение конспектов лекций Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 2. 2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений). 1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p> <p>Ведение конспектов практических занятий Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству практических занятий, максимальное количество баллов – 2. 2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на практических занятиях вопросы: приведены теоретические сведения (или есть указания об источнике сведений), верно решены все предложенные задачи. 1 балл – рассматриваемые на практическом занятии вопросы отражены в конспекте более чем на 50%. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов практических занятий баллы снижаются.</p>	<p>Тема: Производные и их применение при исследовании функций Основные правила дифференцирования Применение производной к исследованию функций Наибольшее и наименьшее значения функции. Дифференциал</p> <p>Образовательные результаты: Знает: - этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов). Умеет: - определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа</p>

<p>Самостоятельная работа (специальные формы) обязательные</p>	<p>индивидуальное задание на тему «Дифференцирование показательно-степенной функции и функций, заданных параметрически и неявно» Примеры заданий. 1. Найти производную показательно-степенной функции. 2. Найти производную функции, заданной неявно. 3. Найти производную функции, заданной параметрически. Критерий оценки: каждое задание оценивается максимум 2 балла. 2 балла – указаны применяемые формулы, производная найдена верно, преобразования проведены верно; 1 балл – допущены ошибки при преобразованиях или записи ответа; 0 баллов – производная найдена неверно. Самостоятельная работа № 1 «Вычисление пределов с использованием правила Лопиталья» Примеры заданий. Вычислить пределы функций с использованием правила Лопиталья. Критерий оценки: 4 балла – верно вычислены пределы числителя и знаменателя дроби, верно указан тип «неопределённости», верно найдены производные числителя и знаменателя дроби, верно найден предел заданной функции. 3 балла – верно указан тип «неопределённости», верно найдены производные числителя и знаменателя дроби, верно вычислены пределы получившихся числителя и знаменателя дроби. 2 балла – верно указан тип «неопределённости», и верно найдены производные числителя и знаменателя дроби. 1 балл – верно вычислены пределы числителя и знаменателя дроби и верно указан тип «неопределённости». 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий. Индивидуальное задание «Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке» Самостоятельная работа состоит из двух заданий: 1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Критерий оценки: 3 балла – выполнена проверка, что функция непрерывна на заданном промежутке, и верно вычислена производная функции; верно найдены критические точки, попадающие в заданный отрезок; верно вычислены значения функции на концах отрезка и во внутренних критических точках и из них выбраны наибольшее и наименьшее. 2 балла – выполнена проверка, что функция непрерывна на заданном промежутке, и верно вычислена производная функции; верно найдены критические точки, попадающие в заданный отрезок. 1 балл – выполнена проверка, что функция непрерывна на заданном промежутке, и верно вычислена производная функции. 0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев. 2. Решить практическую задачу на наибольшее и наименьшее значение функции. Критерий оценки: 4 балла – верно составлена математическая модель задачи (верно выбрана независимая переменная, составлена исследуемая на наибольшее и наименьшее значения функция, верно найден промежуток исследования); верно проведено исследование на указанном промежутке;</p>	
--	---	--

	<p>сделан верный вывод о наличии наибольшего и наименьшего значений функции; верно найдено соответствующее значение функции; сделана верная интерпретация полученного результата.</p> <p>3 балла – верно составлена математическая модель задачи; верно проведено исследование на указанном промежутке; сделан верный вывод о наличии наибольшего и наименьшего значений функции; верно найдено соответствующее значение функции.</p> <p>2 балла – верно составлена математическая модель задачи (верно выбрана независимая переменная, составлена исследуемая на наибольшее и наименьшее значения функция, верно найден промежуток исследования); верно проведено исследование на указанном промежутке; сделан верный вывод о наличии наибольшего и наименьшего значений функции.</p> <p>1 балл – верно составлена математическая модель задачи (верно выбрана независимая переменная, составлена исследуемая на наибольшее и наименьшее значения функция, верно найден промежуток исследования);</p> <p>0 баллов – не выполнен ни один из указанных выше критериев.</p> <p>выполнение домашних заданий</p> <p>Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 3.</p> <p>3 балла – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;</p> <p>1-2 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.</p> <p>выполнение домашнего индивидуального задания по теме «Дифференциал функции»</p> <p>Индивидуальное задание состоит из трёх заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. найти дифференциал функции первого порядка; 2. убедиться, что функция удовлетворяет соотношению, содержащему дифференциал; 3. вычислить приближённо значение функции. <p>Критерий оценки: каждое задание оценивается максимум 2 баллами.</p> <p>2 балла – задание письменно выполнено верно, при отчёте объяснены все требуемые формулы;</p> <p>1 балл – задание выполнено с незначительной ошибкой, которая была исправлена при отчёте задания, или задание письменно выполнено верно, но не объяснено устно;</p> <p>0 баллов – задание выполнено неверно.</p>	
<p>Контрольное мероприятие по разделу</p>	<p>Индивидуальное задание включает 3 задания: провести полное исследование функции и построить её график.</p> <p>Критерии оценивания каждого задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7 баллов – 1. верно найдена область определения функции; 2. верно проведено исследование на чётность/ нечётность и периодичность; 3. верно проведено исследование и сделан вывод о наличии вертикальных асимптот; 4. верно проведено исследование и сделан вывод о наличии невертикальных (горизонтальных и наклонных) асимптот; 5. верно проведено исследование на монотонность и экстремумы; 6. верно найдены промежутки выпуклости/ вогнутости графика и верно записаны уравнения касательных в каждой точке перегиба; 7. верно найдены точки пересечения графика с осями координат, верно построен график функции. <p>6 баллов – верно выполнено 6 пунктов из вышеуказанных 7.</p>	

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика» и «Информатика»
 Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

	<p>5 баллов – верно выполнено 5 пунктов из вышеуказанных 7. 4 балла – верно выполнено 4 пункта из вышеуказанных 7. 3 балла – верно выполнено 3 пункта из вышеуказанных 7. 2 балла – верно выполнено 2 пункта из вышеуказанных 7. 1 балл – верно выполнен 1 пункт из вышеуказанных 7. 0 баллов - не выполнено ни одно из условий 1-7.</p>	
Контрольная работа	<p>Контрольная работа состоит из 18 заданий на вычисление производной функции. Каждое задание оценивается 2 баллами 2 балла - верно найдена производная функции, верно проведены преобразования над полученным выражением. 1 балл – верно применены правила дифференцирования, допущены ошибки при преобразовании производной. 0 баллов – неверно найдена производная функции.</p>	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	33 – 54 балла	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	23 – 46 баллов	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика» и «Информатика»
 Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»
 Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математический анализ»

Курс 2 Семестр 3

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1. «Интегральное исчисление функций одной переменной»			
Текущий контроль по разделу:			
1.	Аудиторная работа:	20	39
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	1	3
3.	Самостоятельная работа (на выбор)	3	5
Контрольное мероприятие по разделу:			
	Коллоквиум	12	20
	Контрольная работа	20	21
Промежуточный контроль		32	68
Промежуточная аттестация		24	42
Итого:		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Интегральное исчисление функций одной переменной»		
Аудиторная работа	<p>Ведение конспектов лекций Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 2. 2 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений). 1 балл – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте на 70%. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p> <p>Самостоятельная работа № 1 «Таблица интегралов» Примеры заданий. Воспроизвести правую часть формулы из таблицы интегралов элементарных функций. Самостоятельная работа состоит из 5 заданий. Критерий оценки: Каждое задание оценивается 1 баллом. 1 балл – формула воспроизведена верно, 0 баллов – формула воспроизведена неверно.</p> <p>Самостоятельная работа № 2 «Замена переменной в неопределённом интеграле» Примеры заданий. Вычислить неопределённый интеграл $\int x(x^2 + 4)^5 dx$ методом замены переменной. Критерий оценки: 4 балла – 1. верно выполнена замена, 2. верно записан интеграл относительно новой переменной интегрирования, 3. верно вычислен интеграл относительно новой переменной, 4. верно выполнена обратная замена переменной, верно записан ответ. 3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4. 2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4. 1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 3 «Интегрирование по частям в неопределённом интеграле» Примеры заданий. Вычислить интеграл $\int (x + 1)e^x dx$ методом интегрирования по частям. Критерий оценки: 4 балла – 1. верно выбраны в исходном интеграле u и dv, 2. верно найдены du и v, 3. верно применена формула интегрирования по частям, 4. верно вычислен полученный интеграл, верно записан ответ. 3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4. 2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4. 1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4. 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 4 «Интегрирование дробно-рациональных функций» Примеры заданий. Вычислить интеграл $\int \frac{3x+2}{2x^2+4x+1} dx$. Критерий оценки: 4 балла – 1. верно проведены преобразования подынтегральной функции,</p>	<p>Тема: Неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования Интегрирование элементарных функций Определённый интеграл: основные методы вычисления, геометрические приложения Механические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы Нахождение неопределённых интегралов основными методами Интегрирование дробно-рациональных функций Интегрирование иррациональных функций Интегрирование тригонометрических функций Вычисление определённых интегралов основными методами Геометрические приложения определённого интеграла Механические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы</p> <p>Образовательные результаты: Знает: - этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов). Умеет: - определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа</p>

<p>2. верно получены промежуточные интегралы, 3. верно найдены промежуточные интегралы, 4. верно проведены преобразования полученного выражения, верно записан ответ. 3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4. 2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4. 1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4. 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 5 «Интегрирование иррациональных функций» Примеры заданий. Вычислить интеграл $\int \frac{3x\sqrt{x}-2\sqrt[3]{x}}{\sqrt{x}} dx$.</p> <p>Критерий оценки: 4 балла – 1. верно выбрана рационализирующая подстановка, 2. верно записан интеграл относительно новой переменной интегрирования, 3. верно вычислен интеграл относительно новой переменной, 4. верно выполнена обратная замена переменной, верно записан ответ. 3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4 2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4. 1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4. 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 6 «Интегрирование тригонометрических функций». Примеры заданий. Вычислить интеграл $\int \sin^2 x \cos^2 x dx$.</p> <p>Критерий оценки: 4 балла – 1-2. верно выбран метод интегрирования, верно произведено преобразование подынтегрального выражения с учётом выбранного метода, 3-4. верно вычислены промежуточные интегралы, верно записан ответ. 3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных 4. 2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных 4. 1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных 4. 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p> <p>Ведение конспектов лекций Критерии оценки: количество баллов пропорционально количеству лекций, максимальное количество баллов – 3. 3 балла – в конспектах чётко отражены рассматриваемые на лекции вопросы: приведены требуемые определения и теоремы (или есть указания об источнике сведений). 1 – 2 балла – рассматриваемые на лекции вопросы отражены в конспекте не полностью. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление конспектов лекций баллы снижаются.</p> <p>Самостоятельная работа № 1 «Вычисление площади плоской фигуры». Примеры заданий. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми. Критерий оценки: 3 балла – верно указаны линии, ограничивающие фигуру, площадь которой нужно найти, верно изображена фигура, верно приведена формула, применяемая для вычисления площади рассматриваемой</p>	
--	--

	<p>фигуры, верно проведены преобразования в ходе вычисления определённого интеграла; верно проведены вычисления.</p> <p>2 балла – верно указаны линии, ограничивающие фигуру, площадь которой нужно найти, верно изображена фигура, верно приведена формула, применяемая для вычисления площади рассматриваемой фигуры, допущена ошибка при проведении преобразований или в ходе вычисления определённого интеграла;</p> <p>1 балл - верно указаны линии, ограничивающие фигуру, площадь которой нужно найти, верно изображена фигура, верно приведена формула, применяемая для вычисления площади рассматриваемой фигуры, преобразованиях и вычислениях определённого интеграла.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>Самостоятельная работа № 2 «Несобственные интегралы».</p> <p>Примеры заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Исследовать на сходимость несобственный интеграл первого рода. 2. Исследовать на сходимость несобственный интеграл второго рода. <p>Каждое задание оценивается максимум 3 баллами</p> <p>Критерий оценки:</p> <p>3 балла – верно установлен тип несобственного интеграла, верно указан промежуток, на котором непрерывна подынтегральная функция, для несобственного интеграла второго рода верно определены особые точки, верно применена формула вычисления несобственного интеграла (верно вычислен определённый интеграл, верно вычислен соответствующий предел от него), получен верный результат, сделан верный вывод о сходимости или расходимости несобственного интеграла.</p> <p>2 балла – верно установлен тип несобственного интеграла, верно указан промежуток, на котором непрерывна подынтегральная функция, для несобственного интеграла второго рода верно определены особые точки, верно применена формула вычисления несобственного интеграла (верно вычислен определённый интеграл, верно вычислен соответствующий предел от него), получен верный результат, сделан неверный вывод о сходимости или расходимости несобственного интеграла.</p> <p>1 балл - верно установлен тип несобственного интеграла, допущены ошибки при указании промежутка, на котором непрерывна подынтегральная функция, для несобственного интеграла второго рода допущены ошибки при определении особых точек, при применении формулы вычисления несобственного интеграла допущены ошибки.</p> <p>0 баллов - не выполнен ни один из указанных выше критериев.</p> <p>Самостоятельная работа (обяз.) – выполнение домашних заданий</p> <p>Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 3.</p> <p>3 балла – в домашних заданиях верно выполнены все задачи;</p> <p>1-2 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки.</p> <p>0 баллов – не выполнены указанные выше условия.</p> <p>За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.</p>	
<p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)</p>	<p>В альбоме кривых построить линии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цепная линия $y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$; 2. Циклоида $\begin{cases} x = a(t - \sin t), \\ y = a(1 - \cos t). \end{cases}$ 	

	<p>3. Астроида $\begin{cases} x = a \cos^3 t, \\ y = a \sin^3 t. \end{cases}$</p> <p>4. Эвольвента круга $\begin{cases} x = a(t \cdot \sin t + \cos t), \\ y = a(\sin t - t \cdot \cos t). \end{cases}$</p> <p>5. Эллипс $\begin{cases} x = a \cos t, \\ y = b \sin t. \end{cases}$</p> <p>6. Лемниската Бернулли $\rho^2 = a^2 \cos 2\varphi$.</p> <p>7. Спираль Архимеда $\rho = a \cdot \varphi$.</p> <p>8. Логарифмическая спираль $\rho = a \cdot e^{n\varphi}$.</p> <p>9. Кардиоида $\rho = a(1 + \cos \varphi)$ и $\rho = a(1 - \cos \varphi)$.</p> <p>10. Трехлепестковая роза $\rho = a \cdot \cos 3\varphi$ и $\rho = a \cdot \sin 3\varphi$</p> <p>11. Четырехлепестковая роза $\rho = a \cdot \cos 2\varphi$ и $\rho = a \cdot \sin 2\varphi$.</p> <p>Критерии оценки: 5 баллов – все кривые построены точно, расположенные в одной системе координат графики различных функций чётко различаются. 4 балла – 8-10 кривых построены точно, расположенные в одной системе координат кривые чётко различаются. 3 балла – 5-7 кривых построены точно, расположенные в одной системе координат кривые чётко различаются. 2 балла – 3-4 кривые построены точно, расположенные в одной системе координат кривые чётко различаются. 1 балл – 1-2 кривые построены точно, расположенные в одной системе координат кривые чётко различаются. 0 баллов – построенные кривые не удовлетворяет вышеуказанным критериям.</p>	
Контрольное мероприятие по разделу		
Коллоквиум	<p>Примерная программа коллоквиума</p> <p>1. Понятие первообразной функции. Свойства первообразной.</p> <p>2. Определение неопределённого интеграла и его свойства. Теорема существования неопределенного интеграла.</p> <p>3. Методы интегрирования. Непосредственное интегрирование. Теорема о замене переменной в неопределенном интеграле.</p> <p>4. Вывод формул $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$, $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a} \ln \left \frac{x-a}{x+a} \right + C$, $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \operatorname{arcsin} \frac{x}{a} + C$, $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+A}} = \ln x + \sqrt{x^2 + A} + C$.</p> <p>5. Метод интегрирования по частям. Два случая применения. Рекуррентная формула.</p> <p>6. Вывод формулы $\int \sqrt{a^2 - x^2} dx = \frac{x}{2} \sqrt{a^2 - x^2} + \frac{a^2}{2} \operatorname{arcsin} \frac{x}{a} + C$.</p> <p>7. Простейшие рациональные дроби (4 типа). Интегрирование простейших рациональных дробей.</p> <p>8. Интегрирование дробно-рациональной функции общего вида. Теорема о разложении дроби на сумму простейших дробей. Нахождение коэффициентов разложения.</p>	

<p>9. Интегрирование иррациональных функций. Интегралы вида $\int R\left(x, x^{\frac{m_1}{n_1}}, x^{\frac{m_2}{n_2}}, \dots, x^{\frac{m_k}{n_k}}\right) dx$, $\int R\left(x, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_1}{n_1}}, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_2}{n_2}}, \dots, \left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)^{\frac{m_k}{n_k}}\right) dx$.</p> <p>10. Подстановки Эйлера в интегралах вида $\int R(x, \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$. Частные случаи.</p> <p>11. Интегрирование биномиального дифференциала. Подстановки Чебышёва.</p> <p>12. Интегрирование тригонометрических функций $\int R(\sin x, \cos x) dx$. Универсальная подстановка.</p> <p>13. Интегрирование тригонометрических функций. Частные случаи.</p> <p>Практика: вычислить неопределённый интеграл.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи.</p> <p>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.</p> <p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.</p> <p>Примерная программа коллоквиума</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие интегральной суммы и определённого интеграла. 2. Необходимое условие интегрируемости. Замечание с примером. 3. Геометрический смысл определённого интеграла. 4. Теорема существования определённого интеграла. 5. Свойства определённого интеграла. 6. Определённый интеграл как функция переменного верхнего предела. 7. Формула Ньютона-Лейбница. 8. Замена переменной в определённом интеграле. 9. Интегрирование по частям в определённом интеграле. 10. Интеграл от чётной и нечётной функции по симметричному промежутку. 11. Вычисление площадей плоских фигур посредством определённого интеграла. 12. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах. 13. Достаточное условие спрямляемости дуги. 14. Объём тела с известным поперечным сечением. 15. Объём тела вращения. 16. Площадь поверхности вращения. <p>Практика: решить задачу с использованием определённого интеграла.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета;</p>	
--	--

	<p>приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательств или решения задачи. 4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки. 0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.</p>	
Контрольная работа	<p>Контрольная работа состоит из 7 заданий на вычисление неопределённого интеграла. Критерии оценки: Каждое задание оценивается максимум 3 баллами. 3 балла – верно выбрана формула для вычисления интеграла, верно проведены преобразования при вычислении интеграла, получен верный результат; 2 балла – верно выбрана формула для вычисления интеграла, при проведении преобразований допущены одна негрубая ошибка; 1 балл – неверно выбрана формула для вычисления интеграла, или при проведении вычислений допущена грубая ошибка; 0 баллов – неверно выбрана формула для вычисления интеграла, и вычисление интеграла содержит ряд серьёзных ошибок. Примеры заданий: 1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых заданы. 2а. Фигура, ограниченная кривыми с заданными уравнениями, вращается вокруг оси абсцисс. Вычислить объём тела, которое при этом получается. 2б. Вычислить площадь поверхности, образованной вращением линии вокруг оси абсцисс (полярной оси). 2в. Вычислить длину дуги. 3а. Вычислить статистический момент фигуры (линии) относительно координатной оси. 3б. Найти координаты центра тяжести фигуры (линии). Каждое задание оценивается максимум 4 баллами. Критерии оценки: 4 балла – верно выполнен рисунок, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбраны формула и метод интегрирования, применяемые в задаче, в случае метода замены переменной верно заменены пределы интегрирования, верно вычислен интеграл. 3 балла – допущены негрубые ошибки при выполнении рисунка, верно выбрана формула для нахождения результата, верно выбрана формула и метод интегрирования, применяемый в задаче, при вычислении интеграла допущены негрубые ошибки. 2 балла - допущены ошибки при выполнении рисунка или выборе формулы для нахождения результата, метода интегрирования, применяемого в задаче, или при вычислении интеграла. 1 балл – неверно выполнен рисунок или неверно выбрана формула для нахождения результата, допущены ошибки при выборе метода интегрирования или формулы, или при вычислении интеграла допущены грубые ошибки. 0 баллов - не выполнен ни один из указанных выше критериев.</p>	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	24 – 42 балла	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика» и «Информатика»
 Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»
 Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математический анализ»

Курс 2 Семестр 4

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел «Ряды»			
Текущий контроль по разделу:			
1.	Аудиторная работа:	13	22
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	10	16
3.	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор):	0	15
Контрольное мероприятие по разделу:			
	Теоретическая часть (коллоквиум)	6	10
	Практическая часть (контрольная работа)	20	28
	Практическая часть (тест)	7	10
Промежуточный контроль		56	100
Промежуточная аттестация			
Итого:		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Ряды»		
Аудиторная работа	<p>Самостоятельная работа № 1 «Признаки сходимости для положительных рядов».</p> <p>Примеры заданий. Исследовать ряд на сходимость, используя признаки сходимости числовых рядов с положительными членами.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>3 балла – правильно выбран признак сходимости ряда, правильно подобран ряд для сравнения, исследование проведено верно, и сделан правильный вывод о сходимости ряда,</p> <p>2 балла – правильно выбран признак сходимости ряда, правильно подобран ряд для сравнения, исследование проведено с незначительными ошибками, и сделан правильный вывод о сходимости ряда,</p> <p>1 балл – допущены ошибки при выборе признака сходимости ряда и подборе ряда для сравнения, или правильно выбран признак сходимости ряда, правильно подобран ряд для сравнения, исследование проведено с незначительными ошибками, и сделан неправильный вывод о сходимости ряда,</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 2 «Признаки Даламбера и Коши для положительных рядов».</p> <p>Примеры заданий. Исследовать ряды на сходимость, используя признаки Даламбера и Коши сходимости числовых рядов с положительными членами.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>Каждое задание оценивается максимум 3 баллами</p> <p>3 балла –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. верно выбран признак сходимости ряда, 2. верно вычислен необходимый для признака предел, 3. сделан верный вывод о сходимости ряда, <p>2 балла – выполнено 2 пункта из трёх вышеуказанных,</p> <p>1 балл – выполнен 1 пункт из трёх вышеуказанных,</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 3 «Интегральный признак сходимости положительных рядов».</p> <p>Примеры заданий. Исследовать ряд на сходимость, используя интегральный признак сходимости числовых рядов с положительными членами.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>4 балла –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. верно подобрана функция $f(x)$ и проверены условия применимости интегрального признака сходимости, 2-3. верно проведено исследование несобственного интеграла, 4. сделан верный вывод о сходимости ряда, <p>3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных,</p> <p>2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных,</p> <p>1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных,</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 4 «Исследование на сходимость знакопеременного ряда»</p> <p>Примеры заданий. Исследовать знакопеременный ряд на абсолютную/ условную сходимость.</p> <p>Критерии оценки:</p>	<p>Тема:</p> <p>Числовые ряды. Функциональные ряды Положительные числовые ряды Знакопеременные и знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды</p> <p>Образовательные результаты:</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов). <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа <p>Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа</p>

	<p>4 балла –</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. верно проверены условия выполнимости признака Лейбница (сходимости знакопеременного ряда); 2. сделан верный вывод о сходимости знакопеременного ряда по признаку Лейбница, 3. верно проведено исследование абсолютного ряда, 4. сделан верный вывод об условной или абсолютной сходимости ряда на основании исследования на сходимость абсолютного ряда; <p>3 балла – выполнено 3 пункта из вышеуказанных, 2 балла – выполнено 2 пункта из вышеуказанных, 1 балл – выполнен 1 пункт из вышеуказанных, 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 5 «Отыскание области сходимости степенного ряда» Примеры заданий. Найти область сходимости степенного ряда. Критерии оценки: 5 баллов – осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда, ряд исследован верно на обоих концах интервала сходимости, найдена область сходимости степенного ряда. 4 балла – осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда, ряд исследован верно на одном конце интервала сходимости степенного ряда. 3 балла – осуществлён переход к числовому ряду, исследован числовой ряд с произвольными членами, найден интервал сходимости степенного ряда. 2 балла – осуществлён переход к числовому ряду, допущены ошибки при исследовании числового ряда с произвольными членами. 1 балл – осуществлён переход к числовому ряду. 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p>	
<p>Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)</p>	<p>Примеры заданий. Индивидуальное задание состоит из задач для двух функций:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Данную функцию $f(x)$ на заданном промежутке разложить в ряд Фурье (указано, по каким функциям). 2. Построить графики $f(x)$ и суммы ряда $S(x)$. 3. Вычислить значения $S(x)$ в указанных точках. <p>Критерии оценки: Задание для каждой функции оценивается максимум 8 баллами: 8 баллов – верно выполнены все задания, при отчёте объяснены все требуемые вычисления. 6-7 баллов – выполнено правильно 75% работы. Более высокий балл достигается выполнением работы над ошибками и частичным переписыванием задач работы по выбору преподавателя. 4-5 баллов – выполнено правильно 50% работы. Более высокий балл достигается частичным переписыванием задач контрольной работы по выбору преподавателя и выполнением работы над ошибками. 2-3 балла – выполнено правильно 25 % работы. Более высокий балл достигается полным переписыванием работы и выполнением работы над ошибками. 1 балл – выполнено правильно 10% работы. Работа требует полного переписывания по другому варианту. 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p>	

	<p>При полностью правильном выполненном индивидуальном задании, но отсутствии устного отчёта по работе выставляется максимально 5 баллов.</p>	
<p>Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)</p>	<p>доклад на одну из предложенных тем. Примеры тем. 1. История возникновения теории рядов и её основных понятий. 2. Исследование сходимости положительных числовых рядов с помощью признаков Раабе, Куммера, Гаусса, Ермакова. 3. Исследование сходимости произвольных числовых рядов с помощью признаков Абеля, Дирихле. 4. Решение задач на почленное интегрирование и на почленное дифференцирование функциональных рядов. 5. Аналитическое определение тригонометрических функций. 6. Деление степенных рядов. 7. Решение уравнений рядами. 8. Ряд Лагранжа. 9. Применение метода Фурье в задачах математической физики. 10. Интеграл Фурье и его применение в задачах математической физики. 11. Понятие интеграла Фурье как предельного случая ряда Фурье. 12. Преобразование Фурье. Критерий оценки: 5 баллов – представленный доклад полностью соответствует заявленной теме, оформлен аккуратно, грамотно, в соответствии с правилами, сопровождается презентацией, иллюстрирующей текст доклада. 1-4 балла – допущены нарушения в критериях на 5 баллов. 0 баллов – не выполнено ни одно из условий, указанных выше. подготовка презентации на одну из предложенных тем. Темы. 1. Понятие ряда. Понятие частичной суммы ряда, суммы ряда. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. 2. Свойства рядов. 3. Признаки сравнения. 4. Признак Даламбера. 5. Признак Коши. 6. Интегральный признак сходимости. 7. Знакопеременные ряды. Знакопеременяющиеся ряды. Абсолютная сходимость ряда, условная сходимость ряда. 8. Признак Лейбница. 9. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. 10. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. 11. Разложение функции в степенной ряд в окрестности точки. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. 12. Приближённые вычисления с помощью функциональных рядов. 13. Понятие тригонометрического ряда Фурье. 14. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.</p>	

	<p>Критерий оценки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 10 баллов – 1. Количество слайдов соответствует содержанию и продолжительности выступления, наличие титульного слайда. 2. Цвет фона гармонирует с цветом текста, размер шрифта оптимальный, всё отлично читается. Все страницы выдержаны в едином стиле. 3. Ключевые слова в тексте выделены. 4. Анимация присутствует только в тех местах, где она уместна и усиливает эффект восприятия текстовой части информации. Звуковой фон (если он есть) соответствует единой концепции и усиливает эффект восприятия текстовой части информации 5. Гиперссылки выделены и имеют разное оформление до и после посещения кадра. Все ссылки работают. 6. Содержание является строго научным. Информация является актуальной. 7. Презентация содержит полную, понятную информацию по теме, теоретический текст сопровождается примерами, 8. Орфографические, пунктуационные, стилистические ошибки отсутствуют, формулы набраны в формульном редакторе. 9. Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации 10. Выступающий свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории. <p>1-9 баллов – выполнено соответствующее число условий из вышеуказанных. 0 баллов – не выполнено ни одно из вышеуказанных условий.</p>	
<p>Контрольное мероприятие по разделу</p>		
<p>Коллоквиум</p>	<p>Примерная программа коллоквиума</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Числовые ряды. Сумма ряда. Понятие сходящихся и расходящихся рядов. «Эталонные» числовые ряды. 2. Необходимый признак сходимости ряда. Действия над рядами. Остаток ряда и его свойства. 3. Ряды с положительными членами, их свойства. 4. Достаточные признаки сходимости для рядов с положительными членами: теорема сравнения, предельная теорема сравнения, признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости ряда. Примеры на все признаки. 5. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Ряды с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. 6. Достаточные признаки сходимости для рядов с произвольными членами. 7. Функциональные ряды. Равномерная и неравномерная сходимость ряда. 8. Достаточный признак равномерной сходимости ряда (признак Вейерштрасса). 9. Непрерывность суммы ряда. Интегрирование и дифференцирование рядов. 10. Степенные ряды. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов внутри интервала сходимости. Отыскание интервала сходимости. 11. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. 12. Необходимое и достаточное условие разложимости функции в ряд Тейлора. 13. Применение рядов к приближённым вычислениям. <p>Практическая часть – задача.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе</p>	

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки
 Направленность (профиль) «Математика» и «Информатика»
 Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

	<p>билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно.</p> <p>7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи.</p> <p>4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.</p> <p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.</p>	
Контрольная работа	<p>Примеры заданий.</p> <p>Контрольная работа состоит из 7 заданий на исследование на сходимость числового ряда.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>Каждое задание оценивается максимум 4 баллами.</p> <p>4 балла – верно выбран признак сходимости, верно проведены рассуждения, соответствующие выбранному признаку, верно сделан вывод о сходимости ряда;</p> <p>3 балла – верно указан признак сходимости, проведённые рассуждения, соответствующие выбранному признаку, содержат незначительную ошибку, верно сделан вывод о сходимости ряда;</p> <p>2 балла – верно указан признак сходимости, верно проведены рассуждения, соответствующие выбранному признаку, неверно сделан вывод о сходимости ряда;</p> <p>1 балл – верно указан признак сходимости, допущена ошибка при проведении рассуждений, соответствующих выбранному признаку и при выводе о сходимости ряда;</p> <p>0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p>	
Тест «Числовые и функциональные ряды»	<p>Примеры заданий.</p> <p>Тест содержит 10 вопросов по темам «Числовые ряды» и «Степенные ряды». Критерий оценки: каждый правильный ответ оценивается 1 баллом.</p>	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	56 – 100 баллов	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Математика» и «Информатика»
Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»
Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Математический анализ»

Курс 3 Семестр 5

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Раздел 1. «Функции многих переменных»			
Текущий контроль по разделу:			
1.	Аудиторная работа:	14	25
2.	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	0	5
Контрольное мероприятие по разделу:		42	70
Промежуточный контроль		28	48
Промежуточная аттестация		28	52
Итого:		56	100

Вид контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты
Текущий контроль по разделу «Функции многих переменных»		
Аудиторная работа	<p>Самостоятельная работа № 1 «Область существования функции двух переменных» Примеры заданий. Найти, построить и охарактеризовать область существования функции двух переменных. Критерии оценки: 5 баллов - 1. верно определён класс заданной функции, 2. верно выписаны все соотношения, задающие область определения функции, 3. верно решены неравенства, задающие область определения функции, 4. верно изображена область определения; 5. верно охарактеризована область определения функции. 1 – 4 балла – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 5 баллов. 0 баллов – не выполнено ни одно из пяти указанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 2 «Частные производные функции двух переменных» Примеры заданий. Найти частные производные первого и второго порядков функции двух переменных. Критерии оценки: 5 баллов - верно найдены все частные производные первого и второго порядков, 4 балла – верно найдены частные производные первого порядка и две частные производные второго порядка 3 балла – верно найдены частные производные первого порядка и одна частная производная второго порядка 2 балла – верно найдены частные производные первого порядка 1 балл – верно найдена одна частная производная первого порядка. 0 баллов – не выполнено ни одно из пяти указанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 1 «Площадь плоской фигуры» Примеры заданий. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями Критерий оценки: 5 баллов – 1. верно изображена фигура, площадь которой нужно найти, 2. верно указаны границы фигуры и их расположение, 3. верно определён тип области интегрирования и записан переход от двойного интеграла к повторному, 4. верно вычислен внутренний интеграл, 5. верно вычислен итоговый (определённый) интеграл 1-4 балла – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 5 баллов. 0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.</p> <p>Самостоятельная работа № 2 «Криволинейные интегралы» Контрольная работа состоит из двух задач на отыскание криволинейных интеграла. Задача оценивается максимум в 5 баллов Критерий оценки. 1. верно записано уравнение кривой, по которой происходит интегрирование; 2-3. верно выполнен рисунок;</p>	<p>Тема: Функции многих переменных и их свойства. Двойные интегралы. Криволинейные интегралы Функции многих переменных и их свойства. Неявные функции. Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных Двойные интегралы и их приложения</p> <p>Образовательные результаты: Знает: - этапы решения задачи из различных разделов математического анализа (теории пределов функций, дифференциального исчисления, интегрального исчисления функций одной и многих переменных, рядов). Умеет: - определять порядок действий при решении задачи исходя из её анализа Умеет: - работать с теоретическим материалом по теме задачи; пользоваться математической символикой и терминологией при решении задач и доказательстве теорем математического анализа Выбирает целесообразный метод решения задач математического анализа</p>

	<p>4-5. верно записано подынтегральное выражение в зависимости от способа задания кривой; 6-7. верно осуществлён переход от криволинейного интеграла к определённомu интегралу; 8-9. верно вычислен интеграл; 10. верно записан ответ</p>	
<p>Самостоятельная работа (обяз.)</p>	<p>выполнение домашних заданий Критерий оценки: количество баллов пропорционально количеству домашних заданий, максимальное количество баллов – 3. 3 балла – в домашних заданиях верно выполнены все задачи; 1-2 балла – отсутствует часть заданий, или при решении задач допущены ошибки. 0 баллов – не выполнены указанные выше условия. За несвоевременное предоставление домашних заданий баллы снижаются.</p>	
<p>Контрольное мероприятие по разделу</p>		
<p>Коллоквиум</p>	<p>Примерная программа коллоквиума 1. Основные понятия и определения теории множеств. N-мерное евклидово пространство. Предельные, внутренние, граничные точки множества. Открытое, замкнутое, ограниченное множество. Область. 2. Понятие функции n переменных. Область существования функции нескольких переменных. 3. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. 4. Частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Дифференцируемая функция. 5. Необходимое условие дифференцируемости функции. 6. Достаточное условие дифференцируемости функции. 7. Дифференциал функции двух переменных. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. 8. Инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков. 9. Производная сложной функции нескольких переменных. 10. Неявная функция одной переменной. Теорема о существовании неявной функции одной переменной. 11. Неявная функция двух переменных. Теорема о существовании неявной функции двух переменных. 12. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие существования экстремума. 13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. Практика: задача по одной из вышеуказанных тем. Критерии оценки: 10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно. 7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи. 4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки.</p>	

	<p>0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно. Примерная программа коллоквиума</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие двойного интеграла. Существование двойных интегралов и их свойства. 2. Вычисление двойных интегралов по прямоугольным областям. Теорема о вычислении двойного интеграла по прямоугольной области. 3. Понятие нормальных областей первого и второго типа. Теоремы о вычислении двойного интеграла по нормальной области первого и второго типа. 4. Геометрические приложения двойных интегралов. 5. Механические приложения двойных интегралов. 6. Понятие криволинейного интеграла первого рода. Теорема существования криволинейного интеграла первого рода. Вычисление криволинейного интеграла первого рода в зависимости от способа задания уравнения кривой Г. 7. Понятие криволинейного интеграла второго рода. Свойства криволинейного интеграла второго рода. Теорема существования криволинейного интеграла второго рода. 8. Криволинейный интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина. 9. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования. Криволинейный интеграл как функция точки. Теорема об эквивалентности четырех предложений. Практическая часть – задача. <p>Критерии оценки: 10 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета коллоквиума; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета, задача решена верно. 7-9 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений, указанных в вопросе билета; приведена верная последовательность всех шагов требуемых доказательств вопроса билета; допустимы негрубые ошибки в рассуждениях доказательства или решения задачи. 4-6 баллов - приведены чёткие и правильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, в решении задачи допущены негрубые ошибки. 0-3 балла - приведены нечёткие или неправильные формулировки определений и теорем, указанных в вопросе билета коллоквиума, задача решена неверно.</p>	
Контрольная работа	<p>Примеры заданий. Контрольная работа состоит из 4 заданий:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Найти частные производные первого порядка сложной функции двух переменных. 2. Доказать, что функция удовлетворяет соотношению, содержащему частные производные. 3. Определить, задаёт ли уравнение неявную функцию в окрестности точки, и найти производную этой функции. 4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. <p>Критерий оценивания. Первое задание оценивается максимум 6 баллами. 6 баллов – верно найдены частные производные заданной функции по промежуточным переменным, верно найдены частные производные промежуточных функций по независимым переменным, верно найдены частные производные заданной функции по независимым переменным с использованием соответствующих формул; 4-5 баллов – допущена одна ошибка при вычислении частных производных заданной функции по</p>	

промежуточным переменным или при нахождении производных промежуточных функций по независимым переменным;
2-3 балла – допущено 2 ошибки при вычислении частных производных заданной функции по промежуточным переменным или при нахождении производных промежуточных функций по независимым переменным;
1 балл – верно найдена только одна из частных производных, требуемых для формулы вычисления частной производной заданной функции.
0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.
Второе задание оценивается максимум 6 баллами.
6 баллов – верно найдены требуемые в соотношении производные, верно найденные значения подставлены в заданное соотношение, верно проведены преобразования, получено верное равенство, сделан верный вывод;
4-5 баллов – верно найдены требуемые в соотношении производные, верно найденные значения подставлены в заданное соотношение, допущена ошибка при проведении преобразований и/или сделан неверный вывод;
1-3 балла – допущены ошибки при вычислении требуемых в соотношении производных или при проведении преобразований;
0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.
Третье задание оценивается максимум 6 баллами
6 баллов – правильно проверены условия теоремы существования неявной функции, сделан верный вывод о существовании неявной функции, верно найдена производная функции, заданной неявно;
4-5 баллов – допущена ошибка при проверке условий теоремы существования неявной функции;
1-3 балла – допущены ошибки при проверке условий теоремы существования неявной функции или в формуле производной неявной функции;
0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.
Четвёртое задание оценивается максимум 10 баллами
10 баллов –
1. верно определён тип функции;
2. верно определена и изображена область, в которой требуется провести исследование на наибольшее и наименьшее значения;
3. сделан вывод о наличии наибольшего и наименьшего значений заданной функции;
4. верно найдены частные производные заданной функции;
5. верно найдены критические точки;
6. верно отобраны точки для дальнейшего исследования;
7. верно проведено исследование на наибольшее и наименьшее значения в отобранных точках;
8-9. верно проведено исследование на наибольшее и наименьшее значения функции на границе области;
10. сделан верный вывод о наибольшем и наименьшем значениях функции в заданной области.
1 – 9 баллов – верно выполнено соответствующее количество пунктов из критерия на 10 баллов.
0 баллов – не выполнено ни одно из указанных условий.
Контрольная работа состоит из двух заданий:
1. Изменение порядка интегрирования в повторном интеграле;
2. Вычисление криволинейного интеграла

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Математика» и «Информатика»
 Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»

	<p>Критерий оценки контрольной работы: 1 задание оценивается максимум в 10 баллов 10 баллов: 1. записана формула перехода от повторного интеграла к двойному; 2. верно определены линии, ограничивающие область интегрирования; 3. верно указано, с какой стороны, и какая линия ограничивает область интегрирования; 4. верно определён тип области интегрирования; 5. верно построены границы области; 6. верно заштрихована область интегрирования; 7. верно определено, является ли область нормальной областью другого типа или объединением областей другого типа; 8. верно записаны уравнения границ области в соответствии с типом области; 9. верно указан порядок границ области в соответствии с типом области; 10. верно записан переход от двойного интеграла к повторному. на отыскание криволинейных интегралов. 2 задание оценивается максимум в 12 баллов Критерий оценки. 1-2. верно записано уравнение кривой, по которой происходит интегрирование; 3-4. верно выполнен рисунок; 5-7. верно записано подынтегральное выражение в зависимости от способа задания кривой; 8-9. верно осуществлён переход от криволинейного интеграла к определённому интегралу; 10-11. верно вычислен интеграл; 12. верно записан ответ</p>	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	28 – 48 баллов	
Промежуточный контроль (кол-во баллов)	22 – 52 балла	
Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	